

CÓMO FUNCIONA LA IMPRESIÓN 3D

La visión, la Innovación y la
Tecnología detrás de la Impresión
3D de Inyección de tinta



Z CORPORATION®

IMPRESIÓN 3D: UN MUNDO DE POSIBILIDADES

Versatilidad. Los entrenadores la exigen de sus jugadores.
Los directivos la exigen de sus empleados. Las organizaciones la exigen de sus equipos.

La velocidad, precisión, coste accesible y capacidad multicolor de la ZPrinter, así como la amplia gama de materiales y de infiltrantes, crean una solución versátil que hacen posible una gran cantidad de aplicaciones de impresión 3D dependiendo de sus necesidades, entre las que se incluyen:

- prototipos conceptuales y funcionales
- de análisis de elementos finitos
- desarrollo de embalajes
- modelos para tanteo de mercado
- herramientas de ventas
- creación de moldes para fundición de metal
- creación de patrones para microfusión
- piezas flexibles

Además, la impresión 3D tiene aplicaciones que van más allá de la producción, en campos como:

- arquitectura, ingeniería y construcción (AEC)
- educación
- sistemas de información geográfica (GIS)
- ciencia y medicina
- ocio
- bellas artes y restauración de patrimonio cultural

Las organizaciones suelen encontrar múltiples usos para el versátil método de la ZPrinter conformar polvo en piezas sólidas. Cuanto más se utilice, mayor será el retorno de la inversión y, en la mayoría de los casos, menores serán los ciclos de desarrollo y lanzamiento al mercado y mejor será la calidad de los productos.

Acerca de Z Corporation

Z Corporation produce dispositivos que permiten a los usuarios capturar, editar e imprimir datos 3D con una velocidad, sencillez de uso, versatilidad y rentabilidad sin precedentes. Estos productos incluyen las impresoras 3D de alta definición más rápidas del mundo, máquinas que generan modelos físicos en 3D a partir de datos digitales en multicolor, así como escáneres 3D de mano, que digitalizan superficies 3D en tiempo real. La tecnología Z Corp. permite una amplia gama de aplicaciones en producción, arquitectura, ingeniería civil, ingeniería inversa, sistemas de información geográfica (GIS), medicina y ocio.



Z CORPORATION®

SEDE CENTRAL
Z Corporation
32 Second Avenue
Burlington, MA 01803 EE.UU.
+1 781 852 5005

www.zcorp.com

©2009 Z Corporation. Z Corporation y su logotipo son marcas comerciales de Z Corporation. El resto de nombres de empresas y productos son marcas comerciales o registradas de sus respectivos propietarios.

INTRODUCCIÓN

Como saben todos los diseñadores, hay algo de magia en transformar una gran idea en un objeto tangible y útil que pueda sostener en sus manos. Puede tratarse de un producto de consumo en una tienda, un componente crítico de una máquina o incluso un prototipo que desvela su nueva idea del mundo.

Los prototipos físicos (modelos básicos y simplificados o modelos con un alto nivel de detalle en las formas, texturas y color) superan de manera drástica a los planos o imágenes de ordenador a la hora de comunicar su visión. Permiten al observador examinar el producto e interactuar con él en lugar de tener que adivinar cómo sería. Antes de iniciar su producción, los usuarios pueden tocarlo, sentirlo, girarlo de izquierda a derecha, de arriba a abajo e incluso mirar su interior. Pueden probarlo y evaluarlo totalmente mucho antes de que el producto final llegue al mercado.

Hasta no hace mucho, un *prototipo físico producido de forma rápida y rentable* era un oxímoron. La producción de prototipos no era un proceso rápido. Significaba tener que contratar a un maquetista que los fabricara de forma artesanal o utilizar una complicada máquina de estereolitografía. En ambos casos, se tardaba semanas y no era rentable ni asequible. Todo esto para acabar pagando miles de dólares.

Y además ¿quién necesita sólo *un* prototipo? Los desarrolladores de productos más exigentes revisan un diseño una y otra vez hasta que llegan al diseño ideal. Los prototipos físicos disponibles bajo demanda y sin restricción de cantidad, aceleran el proceso de diseño y el ciclo de comercialización de un producto.

Este ideal es, de hecho, una realidad para algunos de los diseñadores e ingenieros más exigentes y minuciosos del mundo. Disponible en un par de horas tras pulsar el botón de una máquina silenciosa, limpia y elegante que se adapta perfectamente al entorno de una oficina, los prototipos bajo demanda están ayudando actualmente al sector de la ingeniería y el diseño a:

- mejorar la comunicación con la organización de desarrollo de productos;
- reducir los ciclos de diseño;
- comercializar mejores productos antes que la competencia;
- optimizar la inversión en I+D;
- mejorar la precisión del diseño;
- eliminar costosos errores;
- generar ideas sorprendentes;
- potenciar la innovación y la calidad; y
- mejorar la colaboración entre los departamentos de ingeniería, ventas, marketing y el equipo de dirección.

Este documento resume el nacimiento y evolución de la impresión 3D y explica en profundidad cómo se genera un modelo físico en una impresora 3D; y finalmente, analiza las funcionalidades clave de una impresora 3D de Z Corporation 3D y las decisiones tecnológicas que han motivado su desarrollo.

LA EVOLUCIÓN DE LA IMPRESIÓN 3D

Esta realidad de la producción accesible de prototipos bajo demanda, que ahora es una realidad, fue concebida por primera vez por visionarios de MIT, que en 1993 desarrollaron el método de producción de prototipos más rápido y rentable: la impresión 3D. Tras la fundación de Z Corporation en 1994 por algunos de estos visionarios, nos comprometimos *en poner la tecnología de producción de prototipos al alcance de todos los diseñadores e ingenieros*. Esta promesa implicaba el desarrollo de impresoras 3D que siguieran el desarrollo de las impresoras de documentos y que evolucionarían rápidamente ofreciendo una solución rápida, rentable, precisa, operativa y en color.

Seguimos trabajando para cumplir esa promesa:

Primera generación: llega la impresión 3D

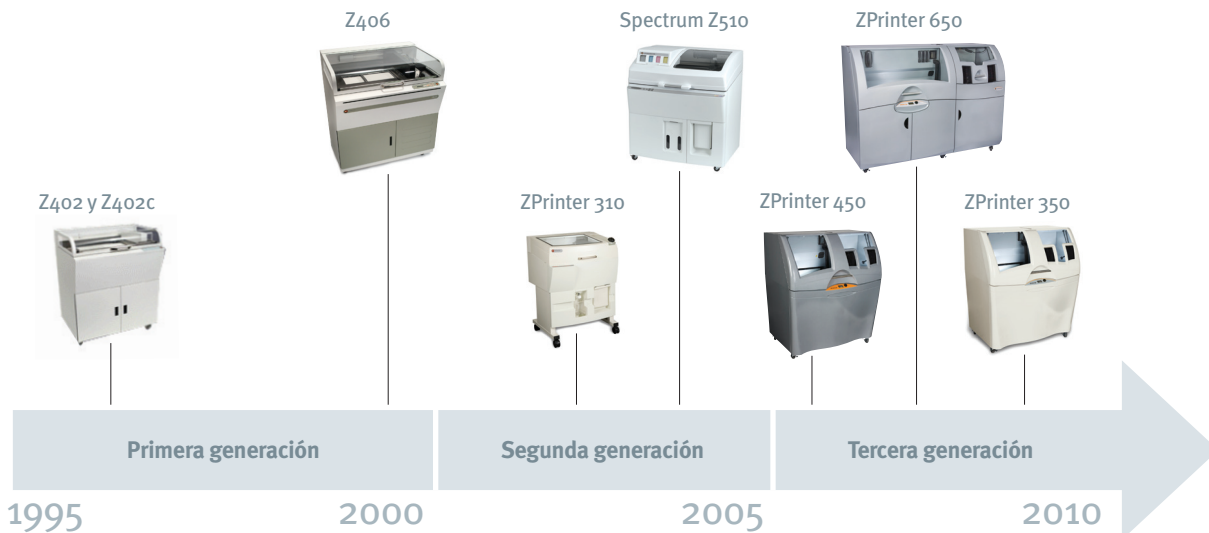
En 1996, presentamos la Z[®]402, la primera impresora 3D del mercado, redefiniendo la velocidad y rentabilidad de la producción de prototipos. Las versiones posteriores, como la Z402c y la Z406 introdujeron la impresión 3D en multicolor produciendo modelos más vivaces y descriptivos.

Segunda generación: mejora del rendimiento, rentabilidad y color

El lanzamiento de la ZPrinter[®] 310 en 2003 introdujo una velocidad sin precedentes, una mayor facilidad de uso y una rentabilidad desconocidas hasta entonces. En 2005, la Spectrum Z[™]510 redefinió la impresión 3D con una nueva generación de impresión de alta resolución y colores reales.

Tercera generación: Énfasis en la facilidad de uso

En 2007, la ZPrinter 450 inauguró la tercera generación de impresoras 3D centradas en la facilidad de uso y compatibilidad. La solución automatizada, independiente e integral (impresión y retirada de polvo), mejoraba la comodidad y la experiencia del usuario. La sucedieron la ZPrinter 650 en 2008, de mayor tamaño y rendimiento y la ZPrinter 350 en 2009, que introdujeron un nuevo nivel de sencillez en la impresión 3D. Estas impresoras permitieron que la impresión 3D llegara a nuevos grupos de usuarios.



Hemos llegado al presente y a la pregunta que está en la mente de diseñadores e ingenieros....

¿CÓMO FUNCIONA LA IMPRESIÓN 3D?

El propósito fundamental de una impresora 3D es transformar rápidamente una idea en un objeto físico. Esa idea suele representarse primero como dibujo 3D utilizando un software CAD 3D como SolidWorks®, Autodesk® Inventor® o Pro/ENGINEER®.

Todas estas herramientas de software exportan modelos 3D como archivos en formatos estándar para impresión 3D, incluyendo .STL, .WRL (VRML), .PLY, .3DS y .ZPR. El archivo exportado es una malla o una serie de triángulos orientados en el espacio que contiene un volumen 3D. Esta malla debe ser un volumen perfectamente cerrado de forma que constituya un modelo sólido y no únicamente superficies, las cuales carecen de grosor (consulte la ilustración 1.1 en la página 5). En otras palabras, en este punto, el diseño debe estar listo para poder existir en el mundo real, no únicamente como un renderizado en un equipo informático.

Con el archivo ya en un formato imprimible, inicie el software ZPrint™ en su PC. Con ZPrint, puede aumentar o reducir las dimensiones del archivo que desea imprimir, orientar la pieza en la cubeta virtual de construcción y dirigir la impresora 3D para imprimir varias versiones de la pieza en la misma sesión de impresión (con o sin variaciones).

Ejemplos de Software CAD capaces de crear archivos para la impresión 3D	
3D Studio Max®	MicroStation®
3DStudio Viz®	Mimics®
Alias®	Pro/ENGINEER
AutoCAD®	Raindrop GeoMagic®
Bentley Triforma™	RapidForm™
Blender®	RasMol®
CATIA®	Revit®
COSMOS®	Rhinoceros®
Form Z®	SketchUp®
Inventor	Solid Edge®
LightWave 3D®	SolidWorks
Magics e-RP™	UGS NX™
Maya®	VectorWorks®

Posteriormente, ZPrint divide digitalmente el modelo 3D en cientos de cortes transversales o capas. Cada corte transversal de 0,004 pulgadas (0,1 mm) se corresponde con una capa del modelo que se fabricará en la ZPrinter (consulte la ilustración 1.2).

Cuando esté listo para iniciar el trabajo de impresión, haga clic en “3D Print.” Se envían los archivos de capas digitales a la ZPrinter y la impresión del modelo comienza inmediatamente.

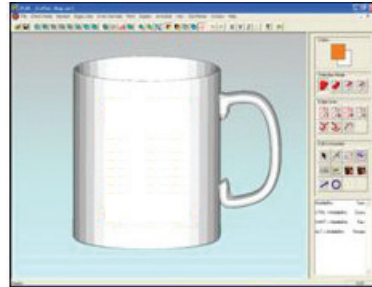
La ZPrinter imprime cada una de las capas, una sobre otra, produciendo el modelo en la cubeta de construcción. A continuación se detalla cómo la ZPrinter realiza esta tarea. Cuando la ZPrinter completa la capa final, se ejecuta un ciclo de secado. Tras este proceso, el modelo físico se puede retirar de la máquina (consulte la ilustración 1.3).

Ilustración 1. El proceso de impresión 3D

1.1 El software CAD exporta los archivos en formatos estándar para la impresión 3D.

El archivo exportado es una malla que contiene un volumen 3D.

Software CAD

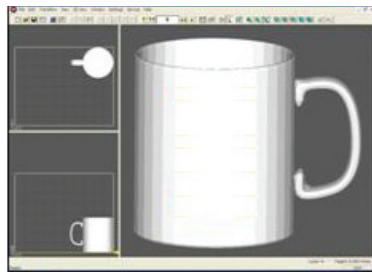


Malla



1.2 El software ZPrint divide digitalmente el modelo 3D en cientos de cortes transversales y cada una se corresponde con una capa del modelo que se va a imprimir.

ZPrint



Capas



1.3 Cada capa se imprime sobre la anterior hasta que se completa el modelo.

ZPrinter



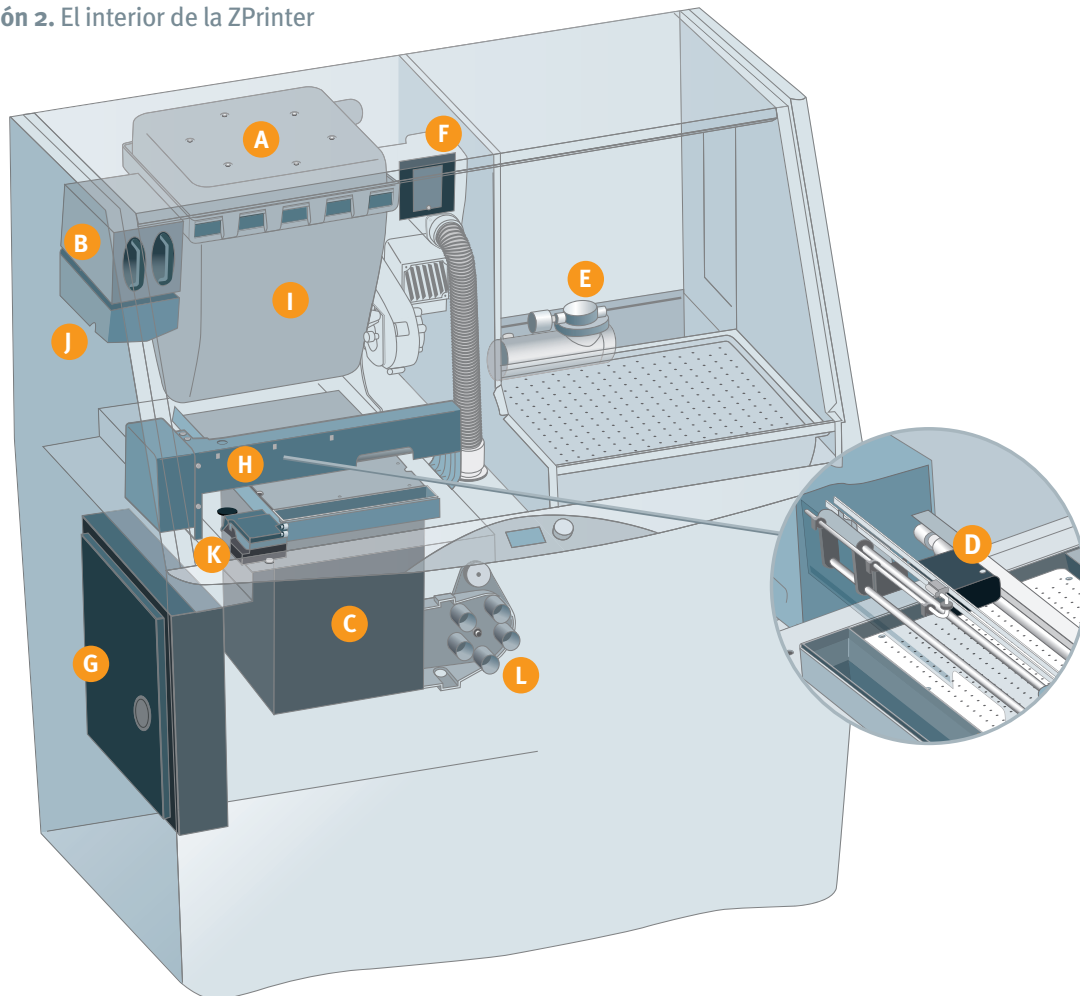
Modelo terminado



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

Nuestro proceso de impresión 3D es automático y fácil para cualquier usuario. De hecho, la mayor parte transcurre en el interior de la máquina. Esta sección proporciona una descripción general del sistema ZPrinter y de los pasos necesarios para imprimir un modelo físico en 3D. Consulte el diagrama de la ilustración 2 que detalla el proceso de impresión 3D.

Ilustración 2. El interior de la ZPrinter



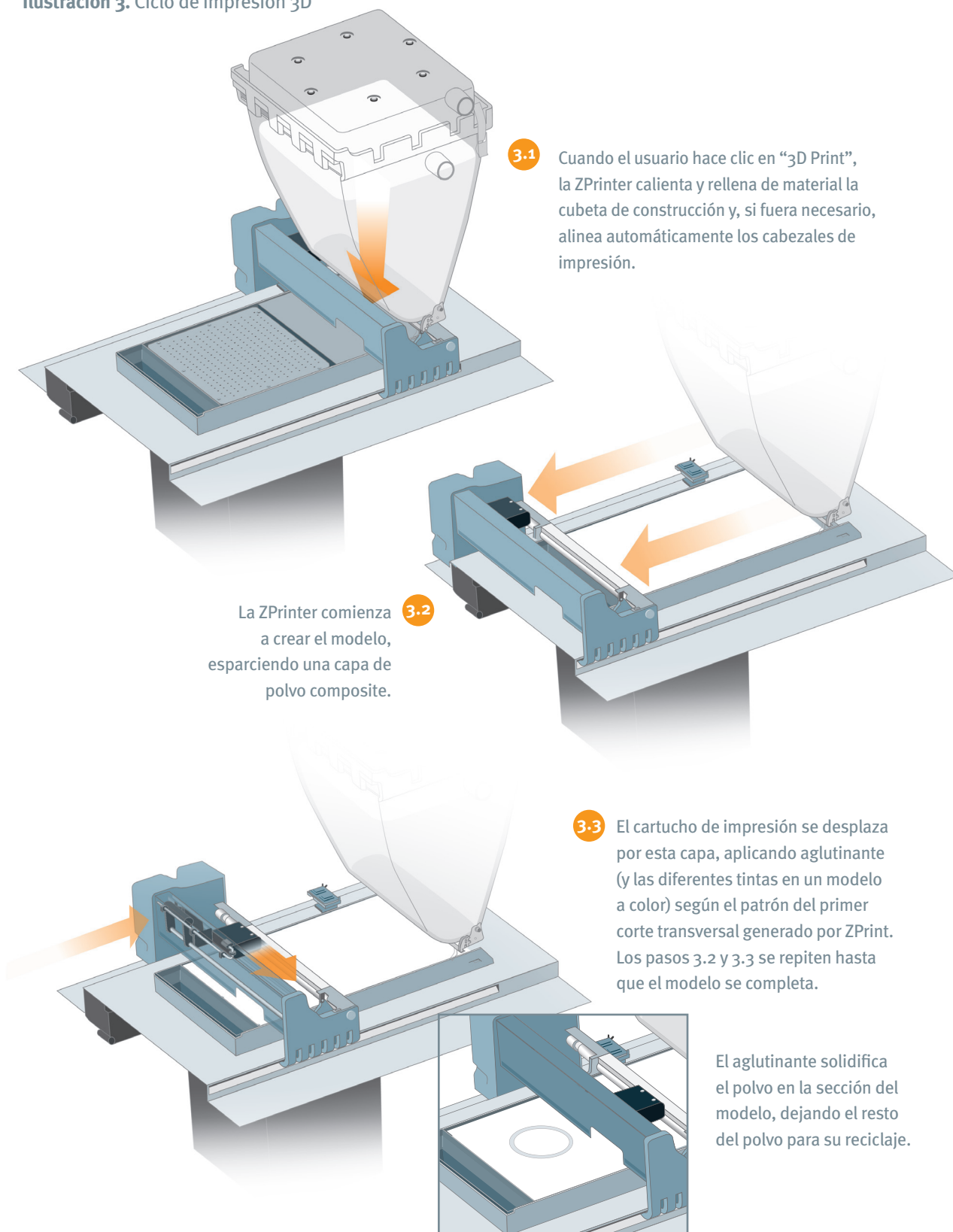
- A. Filtro de aire automático:** se encarga de que todo el polvo permanezca en el interior de la máquina, emitiendo únicamente aire limpio en la oficina o taller.
- B. Cartucho de aglutinante:** contiene el adhesivo a base de agua que solidifica el polvo.
- C. Cubeta de construcción:** el área donde se crea el modelo.
- D. Carro:** se desplaza a lo largo del puente para colocar los cabezales de impresión.
- E. Compresor:** genera aire comprimido para retirar el polvo de los modelos terminados.
- F. Filtro de residuos:** evita que entren residuos sólidos en la tolva durante el reciclado de polvo posterior a la impresión, garantizando la limpieza de la siguiente impresión.
- G. Caja de componentes electrónicos:** procesador integrado que controla el funcionamiento de la ZPrinter.
- H. Puente:** barra horizontal que avanza y retrocede para generar las capas del modelo.
- I. Tolva:** contiene el polvo con el que se crea el modelo.
- J. Depósito:** recoge el aglutinante de los cartuchos y lo transfiere al puente.
- K. Estación de mantenimiento:** limpia automáticamente los cabezales de impresión cuando es necesario.
- L. Válvula de vacío:** el cerebro del sistema de retirada de polvo, que aspira la cámara de impresión, controla el sistema de desbordamiento, retira el polvo de la estación de mantenimiento y aspira el polvo del sistema para reintroducirlo en la tolva.

EL CICLO DE IMPRESIÓN

Nuestro proceso de impresión 3D es un proceso limpio y altamente automatizado. Todos los pasos que se describen aquí se realizan sin la intervención del usuario.

- **Preparación.** Cuando hace clic en el botón “3D Print” desde el software ZPrint, la impresora inicia la rutina previa de impresión. En primer lugar, calienta el aire del interior de la impresora para crear un entorno operativo óptimo para la impresión 3D. Al mismo tiempo, la máquina cubre la plataforma de la cubeta de construcción con una capa de 1/8 de pulgada (3,18 mm) de polvo composite para que las piezas, una vez terminadas, descansen sobre la capa de polvo y se facilite su extracción. La máquina también puede ejecutar una rutina de alineación automática de los cabezales. Esta rutina consiste de un patrón de impresión sobre el polvo composite, la lectura del patrón mediante un lector electrónico y la alineación correcta de los cabezales de impresión (consulte la ilustración 3.1 en la página 8).
- **Impresión.** Una vez completada la rutina de preimpresión, la impresora comienza a imprimir las capas creadas en el software ZPrint. La máquina deposita el polvo composite de la tolva en la parte posterior de la máquina, aplicando una fina capa de 0,004 pulgada (0,1 mm) en la plataforma de impresión (consulte la ilustración 3.2). El cartucho de impresión se desplaza por esta capa, aplicando aglutinante (y las diferentes tintas en un modelo a color) según el patrón del primer corte transversal generado por ZPrint. El aglutinante solidifica sólo los puntos que corresponden a la geometría del modelo, dejando el resto del polvo suelto para su posterior reciclaje (consulte la ilustración 3.3). En este punto, el pistón de la cubeta de construcción desciende 0,004 pulgadas (0,1 mm), quedando preparado para recibir la siguiente capa de polvo (consulte la ilustración 4.1 de la página 9). El ciclo se repite hasta que el modelo se completa (consulte la ilustración 4.2).
- **Retirada del polvo composite/reciclaje.** Una vez terminado, el modelo queda reposado en el polvo para su curación. Al final del tiempo de curado, la máquina elimina automáticamente la mayor parte del polvo alrededor del modelo aplicando presión de vacío y vibración en la parte inferior de la cubeta de construcción. El polvo composite sobrante se vuelve a introducir por medios neumáticos en el sistema, se filtra y vuelve a la tolva para su uso en futuras impresiones (consulte la ilustración 4.3). A continuación, sólo tiene que abrir la parte frontal de la máquina y mover la pieza a la cabina de desempolvado. Allí se aplica aire comprimido al modelo para retirar los restos de polvo (este material también se aspira y traslada automáticamente a la ZPrinter, reciclándolo para su uso posterior). Casi todo el polvo composite que se introduce en una ZPrinter se convierte en un modelo impreso. No se pierde ni se desperdicia nada de material. Las operaciones de carga, retirada y reciclaje de polvo son parte de un sistema cerrado en el que una presión negativa continua atrae y mantiene las partículas de polvo en suspensión en el interior de la máquina.

Ilustración 3. Ciclo de impresión 3D

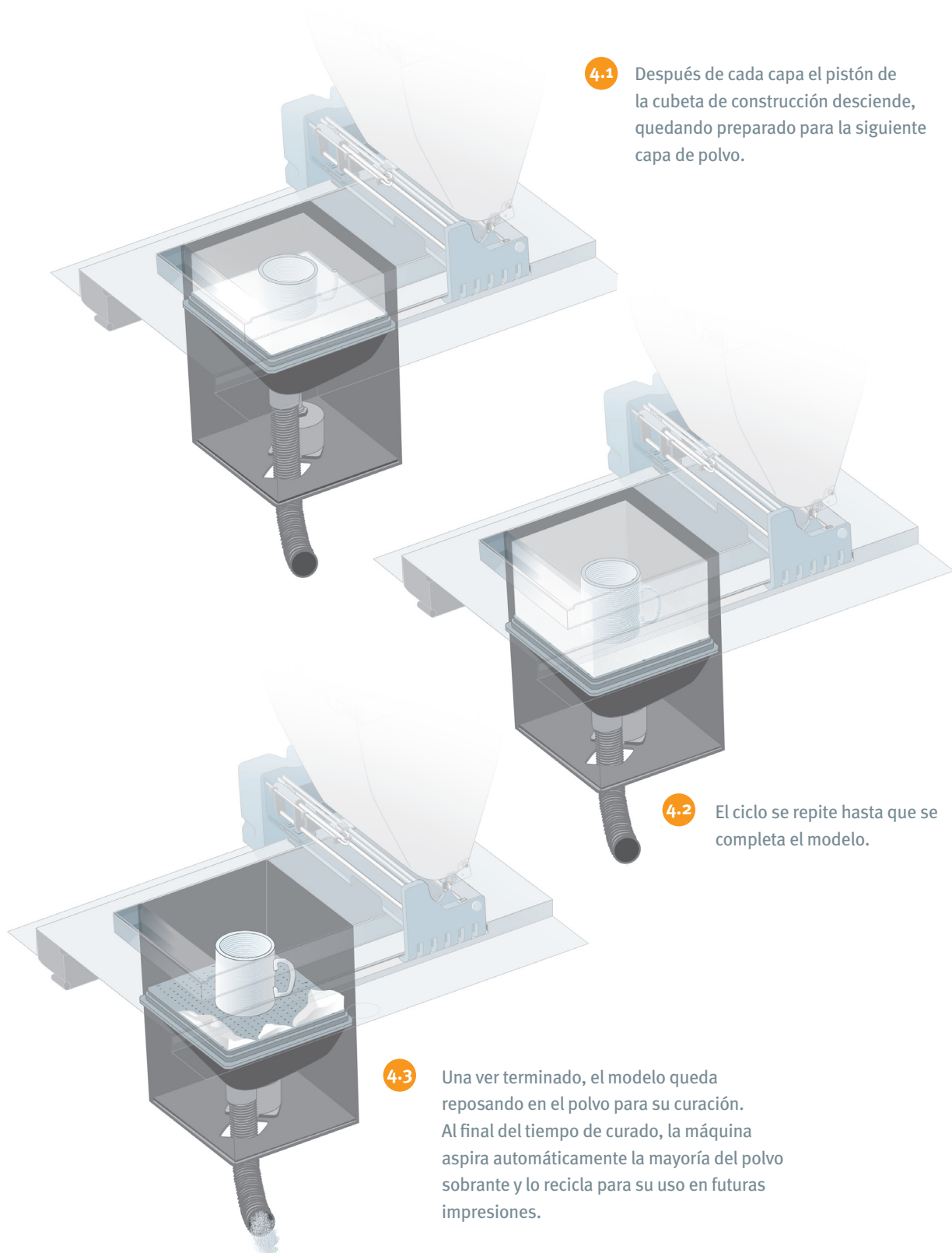


3-1 Cuando el usuario hace clic en "3D Print", la ZPrinter calienta y rellena de material la cubeta de construcción y, si fuera necesario, alinea automáticamente los cabezales de impresión.

3-2 La ZPrinter comienza a crear el modelo, esparciendo una capa de polvo composite.

3-3 El cartucho de impresión se desplaza por esta capa, aplicando aglutinante (y las diferentes tintas en un modelo a color) según el patrón del primer corte transversal generado por ZPrint. Los pasos 3.2 y 3.3 se repiten hasta que el modelo se completa.

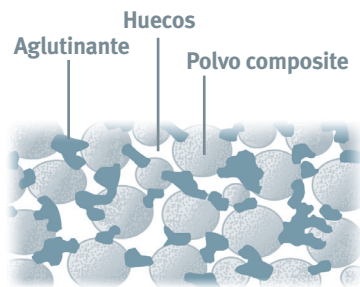
El aglutinante solidifica el polvo en la sección del modelo, dejando el resto del polvo para su reciclaje.

Ilustración 4. La cubeta de construcción

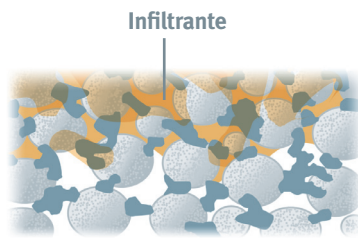
Cuando se eliminan los restos de polvo de la pieza, se puede utilizar tal cual o someterla a un tratamiento de post-procesamiento para reforzar o mejorar el acabado. Este proceso se conoce como *infiltración* y la decisión de si debe realizarse una infiltración depende del uso al que se destine el modelo. Nuestras opciones de infiltración son totalmente seguras, limpias, rápidas y efectivas.

Los infiltrantes son materiales opcionales a base de resinas, que se suelen pulverizar o aplicar en la superficie del modelo. El infiltrante rellena los orificios microscópicos del modelo, sellando su superficie, mejorando la saturación del color y mejorando las propiedades mecánicas del modelo a medida se cura (consulte la ilustración 5).

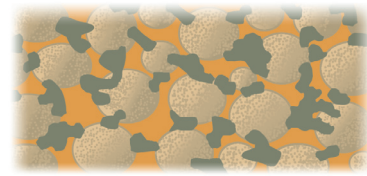
Ilustración 5. Infiltración



El aglutinante solidifica el polvo composite.



El infiltrante elimina el aire del modelo.



Una matriz abierta permite aplicar una gran cantidad de infiltrante en el modelo.

Dispone de una variedad de opciones de infiltrantes según sus necesidades. Entre las opciones se incluyen agua para aplicaciones básicas como modelos de forma, Z-Bond para modelos de carácter general y epoxy Z-Max para prototipos funcionales o piezas reales. Los prototipos basados en Z-Max se han utilizado como piezas de producción en aplicaciones robóticas subacuáticas, como pies mecánicos en pruebas de calzado y como piezas automáticas funcionales en compartimentos de motores en funcionamiento.

Curado con agua	Z-Bond	Z-Max
Sal y agua: fácil y económico	Resina de curado rápido de un componente	Resina de alta resistencia de dos componentes
Excelente para modelos de formas	Perfecta para modelos conceptuales	Optimizada para prototipos funcionales

TECNOLOGÍA BASADA EN VELOCIDAD, COSTE ACCESIBLE, SENCILLEZ DE USO, PRECISIÓN Y COLOR

Nuestro proceso de impresión 3D es el resultado de decisiones tecnológicas pioneras y de largo alcance, basadas en los criterios que sabíamos que eran importantes para usted, incluyendo la velocidad coste accesible, sencillez de uso, precisión y color.

Velocidad

Los prototipos pierden su valor si tiene que esperar mucho tiempo a tenerlos disponibles, por lo que el “tiempo de obtención de pieza” es un valor esencial en la impresión 3D. Desde el principio, nos comprometimos a ofrecer la tecnología de creación de prototipos bajo demanda más rápida posible, para que usted pueda crear un objeto en horas en lugar de tener que esperar días. Las ZPrinter pueden crear modelos a una velocidad de una pulgada vertical (25 mm) por hora, lo que significa que un equipo puede imprimir varias piezas de una dimensión de dos pulgadas (50 mm) de altura en apenas un par de horas.

Decidimos tomar varias decisiones tecnológicas clave para ofrecer este objetivo de velocidad. En primer lugar, basamos nuestra tecnología de producción aditiva en la impresión de inyección de tinta de alto rendimiento. De esta forma las ZPrinter utilizan un sistema raster (en lugar de vectorial) para imprimir en 3D. Mediante el método de rasterizado, el cabezal de impresión controla la acción de múltiples inyectores (300 por media pulgada (12,7 mm) para cubrir una franja de media pulgada (12,7 mm) en cada pasada. Las tecnologías de creación de prototipos basadas en el sistema vectorial utilizan un único inyector y tienen que trazar por completo cada corte transversal de la pieza, con una única y estrecha línea. El método raster de impresión 3D de las ZPrinter sería comparable al de una impresora de documentos de inyección de tinta de última generación, en contraposición a la tecnología de trazado de los plotters de la década de los 80. Los plotters dibujaban laboriosamente cada una de las líneas de cada letra de cada palabra de un texto.

Un segundo factor de velocidad es nuestro método de distribución del material composite utilizado para la impresión. Al esparcirlo sobre la plataforma de construcción, en lugar de extruirlo por una boquilla, se consigue que las ZPrinter resulten extremadamente rápidas y eficientes. Lo único que la ZPrinter dispensa a través de los cabezales de impresión es el aglutinante. Los sistemas que depositan el 100% del material de impresión mediante un único inyector (o incluso mediante múltiples inyectores), pueden ser hasta cinco veces más lentos.

Otra ventaja de las ZPrinter que también favorece a su rapidez, es que no tienen que generar estructuras de soportes, sea cual sea la geometría de las piezas. Otras impresoras 3D han de malgastar tiempo y material en construir andamios, enganches y clavijas para sostener ciertas partes de la pieza, tanto durante la impresión como durante el posterior proceso de curación. En las ZPrinter, el lecho de polvo composite que no es aglutinado hace las veces de soporte.

Esto permite, además, el que podamos apilar piezas en la cubeta de construcción, llenándola en toda su capacidad, incluyendo el eje *Z. throughput*, La capacidad de anidar varias piezas en una misma cubeta, unida a la velocidad de impresión, determinan el rendimiento, que es, posiblemente, el más importante indicador de productividad. Una ZPrinter puede crear 15 prototipos del tamaño de una bola de béisbol en una sesión de cinco horas. Gracias a su rendimiento, una ZPrinter 650 funcionando ininterrumpidamente, podría producir más de 2.000 prototipos similares en un mes.

Gracias a su rendimiento, una ZPrinter puede producir más de 2.000 prototipos del tamaño de una bola de baseball en un mes.

Con nuestras impresoras 3D podrá aprovechar toda la capacidad de la cubeta para producir piezas, realizando un único procedimiento de configuración, lo que reduce aún más el número de impresiones y el tiempo de procesamiento.

Este superior rendimiento de las ZPrinter permite revisar más prototipos a mayor ritmo, produciendo diseños iterativos de mayor calidad, lo que da como resultado la comercialización de mejores y más innovadores productos. Y no tendrá una cola de ingenieros esperando a que se impriman sus diseños.

Rentabilidad

Para hacer llegar los prototipos a cada diseñador e ingeniero, la impresión 3D también debe ser rentable. En este sentido, también tomamos decisiones clave para que la impresión con las ZPrinter fuera el método más asequible de crear prototipos físicos desde su concepción hasta su producción.

La rentabilidad comienza con una máquina a un precio asequible. Como las ZPrinter se basan en la tecnología de impresión de inyección de tinta, su precio está al alcance de la mayoría de organizaciones de diseño. La máquina no requiere el uso de un costoso equipamiento con láser, ni de complejos controles térmicos; tampoco requiere adaptaciones especiales en su entorno de instalación.

En segundo lugar, la impresión con ZPrinter combina su asequible precio de compra con un económico composite con base de escayola, que se utiliza ampliamente en otras aplicaciones industriales. La ZPrinter saca el máximo provecho de este recurso al transformar todo el material en prototipos útiles. No se malgasta el material en estructuras de sujeción del modelo durante la impresión (el polvo, antes de reciclarse, sirve de sujeción al modelo a medida que se cura). Todo el polvo composite que no se consume en la impresión del modelo se recicla, filtra y sustituye automáticamente en la tolva para futuras impresiones.

En tercer lugar, ofrecemos una amplia gama de infiltrantes, uno de los cuales es casi gratuito. Nuestro exclusivo proceso de curado con agua sólo requiere sal de Epsom diluida en agua del grifo, que se pulveriza en la superficie del modelo impreso. El curado con agua utiliza materiales seguros y no tóxicos que no requieren costosos contenedores de protección, sistemas de ventilación ni métodos de desecho especiales.

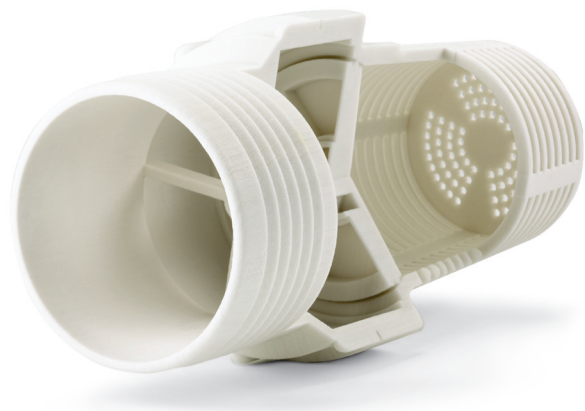
La facilidad de mantenimiento es otra estrategia de Z Corporation para reducir los costes. La tecnología estándar de impresión de inyección de tinta y el diseño modular hace que la sustitución de componentes sea una tarea fácil y simple, reduciendo al mínimo los tiempos de inactividad.

Teniendo en cuenta todos los costes relacionados, el gasto total de los modelos acabados es de unos 2-3 dólares por pulgada cúbica (0,12-0,18 dólares por centímetro cúbico) en la ZPrinter 350 y la ZPrinter 450. Este dato incluye todos los costes asociados con el funcionamiento de la impresora y el acabado de los modelos: gasto de polvo, aglutinante, infiltrantes y el cabezal de impresión sustituible que se utiliza durante la impresión. El coste final exacto depende de la geometría del modelo y de la elección del infiltrante.

La rentabilidad es uno de los factores más importantes para que el prototipo sea accesible para todos. Con un coste de funcionamiento tan reducido, el gasto de imprimir prototipos no debería preocuparle más de lo que le preocupa el gasto de papel con una impresora de documentos. Puede centrar toda su atención en el diseño.

Fácil de usar

Nuestra visión de hacer accesible a todo el mundo la tecnología de creación de prototipos requiere que imprimir un modelo sea casi tan fácil como imprimir un documento. Nuestra visión se basaba en que todos los diseñadores, ingenieros, trabajadores en prácticas o estudiantes, puedan imprimir un prototipo. Y al igual que una impresora de documentos, una impresora 3D debe ser perfectamente compatible con un entorno de oficina profesional.



El coste medio de 2-3 dólares por pulgada³ (0,12-0,18 dólares por cm³) hace referencia a las pulgadas cúbicas (centímetros cúbicos) de pieza sólida, no al volumen vacío del producto. Esto significa que un modelo de 8,75 pulgadas³ (143 cm³) como el de la ilustración costaría unos 22 dólares.

Para lograr estos objetivos, la ZPrinter automatiza el funcionamiento en casi cada etapa. Entre ellas se incluyen la configuración, carga de polvo composite, auto-monitorización de materiales y estado de la impresión, así como la propia impresión y la retirada y reciclado del polvo composite sobrante. La ZPrinter es silenciosa, no genera residuos líquidos y emplea una presión negativa en un sistema de cerrado para retener las partículas de polvo en suspensión. Los cartuchos de polvo composite y cola garantizan la limpia aplicación de los materiales de impresión. Además, una cámara integrada de extracción de polvo reduce el impacto medioambiental del sistema. Todas estas ventajas no requieren ningún tipo de formación y la impresora 3D se aprende a manejar en apenas minutos.

Puede controlar la ZPrinter desde su equipo o desde la propia impresora. El software ZPrint permite controlar los niveles de polvo composite aglutinante y tinta desde su equipo y leer la pantalla LCD de la máquina de forma remota. La pantalla de la impresora muestra una interfaz intuitiva y permite ejecutar la mayoría de las operaciones de la máquina. La ZPrinter se puede dejar funcionando durante el proceso de impresión y sólo necesita la intervención del usuario para la configuración y la retirada de la pieza.

Precisión

La precisión en un modelo físico es esencial para comunicar la apariencia final del producto. Un modelo que tiene la misma apariencia que el producto real es convincente y persuasivo y también reduce los costes de los errores de diseño.

La precisión de la ZPrinter resulta de una combinación de la tecnología de cabezales de impresión, materiales de impresión y diseño mecánico. Un sistema electrónico especialmente diseñado controla el proceso de impresión con la máxima precisión. Actuando a gran velocidad en la cubeta de construcción a escasos milímetros del polvo composite, el cabezal de impresión aplica de forma precisa el aglutinante y el color en las zonas que indica el software ZPrint. La impresión genera detalles de hasta 0,004 pulgadas (0,1 mm) y muros estructurales de hasta 0,02 pulgadas (0,5 mm). La precisión del proceso completo es similar a la de la producción de modelos por inyección básica.

Color

Aunque la precisión geométrica es importante, es posible que en ocasiones desee crear prototipos a color real. Además de comunicar la apariencia final de la pieza, el color puede transmitir resultados de análisis de elementos finitos (FEA), etapas de producción o las diferentes piezas de un ensamblaje. El color también es útil para imprimir texto, logotipos o aplicar una etiqueta de ingeniería en la superficie de la pieza para facilitar su identificación.

La ZPrinter proporciona funciones de color utilizando una tecnología similar a la de las impresoras de documentos. La ZPrinter convierte cualquier color del espacio RGB que utiliza un PC (rojo, verde y azul), en un valor de color CMYK (cián, magenta, amarillo y negro) para su impresión. A continuación ordena la combinación correcta de gotas CMYK que aplicará en una misma área, utilizando patrones de tramado que mezclan estos elementos para generar cualquier color.

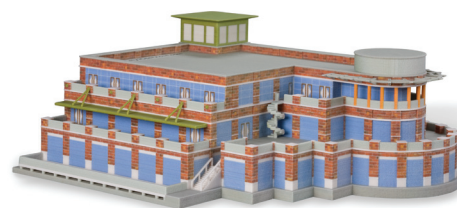
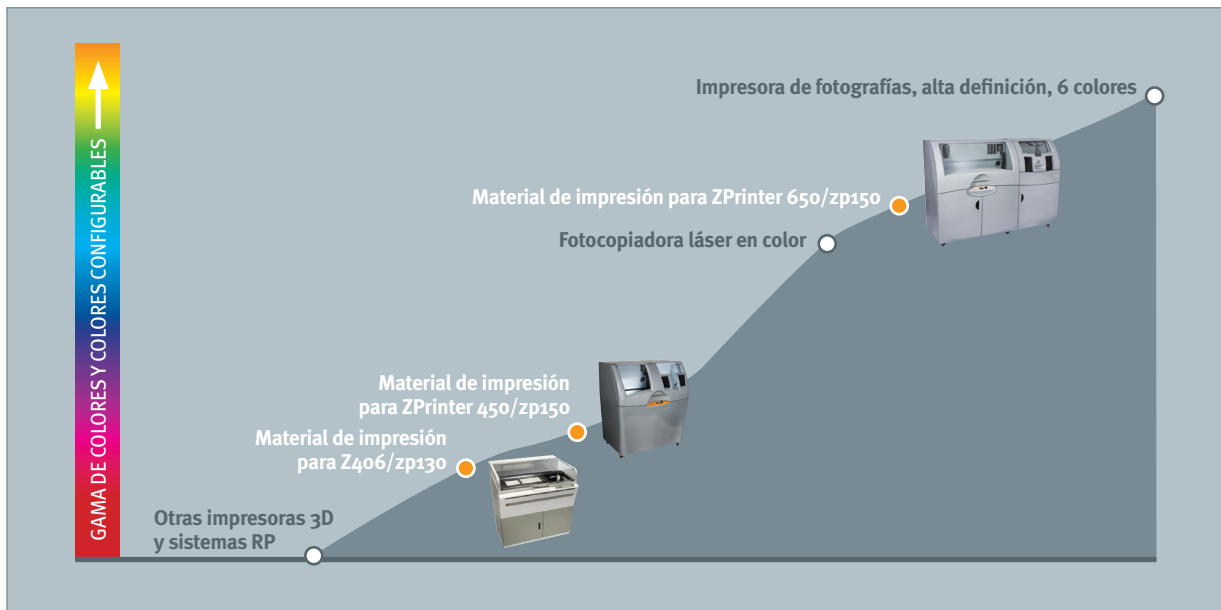


Ilustración 6. Funciones de color de las impresoras de inyección de tinta



Para imprimir en color, el software ZPrint requiere un archivo que contenga información de color además de información de geometría. Como el formato de archivo .STL no incluye datos de color, se admiten otros formatos de archivo: .3DS, .WRL (VRML), .PLY, .ZPR y otros formatos que incluyen información de color. El software ZEdit™ Pro de Z Corporation permite añadir color, texturas de colores y etiquetas a archivos de modelos en 3D. Los costes de explotación del color son sorprendentemente asequibles. ZPrinter aplica color únicamente al revestimiento de un objeto, no a los volúmenes internos ocultos, aplicando tinta sólo donde es necesario.

Se ha realizado una gran inversión en I+D para aumentar al máximo la gama de colores que se pueden generar. Tal y como muestra la ilustración 6, las funciones de color de las ZPrinter han crecido en gran medida desde la introducción del color en la impresión 3D en 2000. En la actualidad, las ZPrinter pueden generar el 90 por ciento de colores de la paleta de Adobe® Photoshop, siendo las únicas del mercado que pueden imprimir cualquier combinación de colores en un mismo objeto.

Estas decisiones tecnológicas clave nos han permitido cumplir nuestro objetivo de facilitar una impresión 3D realista a cada diseñador o ingeniero.

CONCLUSIÓN

Nuestras cuidadas decisiones tecnológicas en los últimos quince años han permitido a todos los diseñadores e ingenieros tener acceso a modelos 3D reales de manera rápida y asequible.

Este acceso bajo demanda le permite mejorar la calidad del diseño y la reducción del plazo de comercialización de los productos más que nunca.

Y lo mejor de todo, la impresión 3D no ha alcanzado aún su máxima cota. Muy al contrario, la impresión 3D se está equiparando a la impresión 2D y se está convirtiendo en una solución más rápida, fácil y eficaz, a la vez que va reduciendo su coste. Con un historial de resultados que nos respalda, estamos comprometidos en seguir a la vanguardia de este progreso.