



Aplicaciones para interiores de termoformado al vacío con la serie Latex R

Este documento explicará cómo realizar aplicaciones de termoformado para interiores con HIPS en impresoras Latex R Series.

Introducción



Existe una demanda creciente de aplicaciones personalizadas e impresas digitalmente.

Las tintas de látex aportan ventajas considerables a las aplicaciones de termoformado impreso: debido a su flexibilidad y resistencia a la temperatura, puede proporcionar impresiones termoformadas con colores intensos y profundos que no se desvanecen cuando se estiran para adoptar las diferentes formas irregulares de los objetos



El termoformado es un proceso de fabricación en el que una lámina de plástico se calienta a una temperatura de conformación flexible, adquiriendo una forma específica en un molde para crear un producto utilizable.

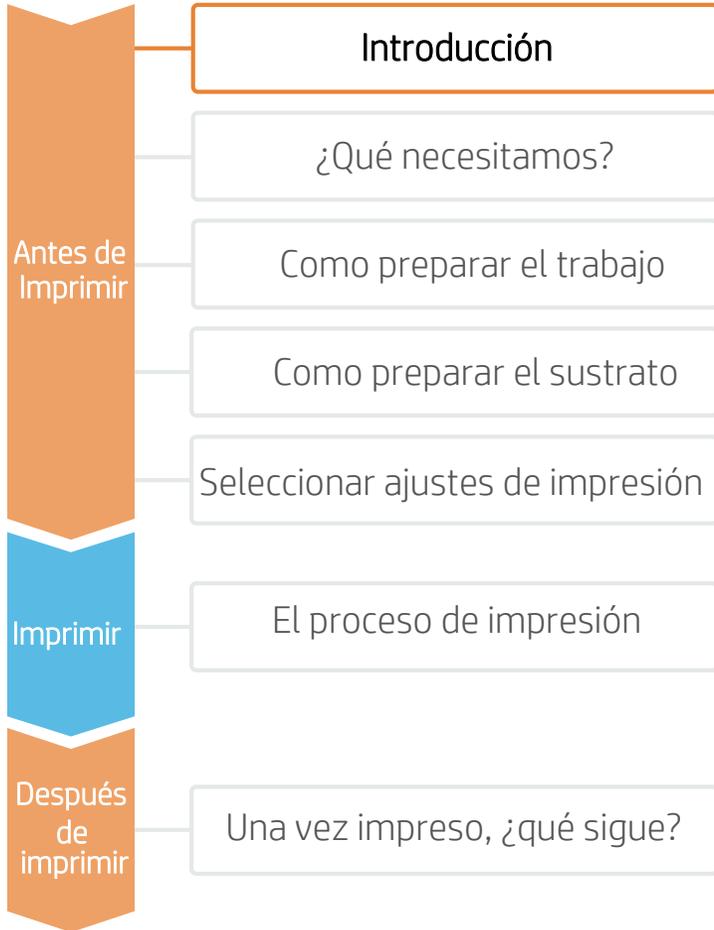
La lámina se calienta en un horno a una temperatura que le permite estirarse dentro o sobre un molde, y luego se enfría para que tome la forma definitiva.

La versión simplificada de este proceso se llama formación al vacío.

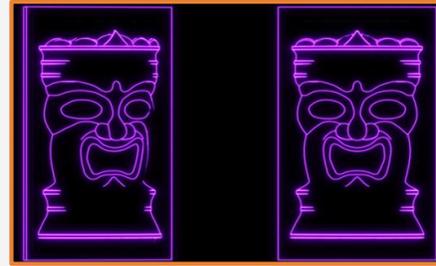
Se puede utilizar una amplia gama de sustratos en el termoformado, y el producto final puede variar desde prototipos, material de punto de venta y paquetes de blíster hasta piezas industriales.

Termoformado al vacío en tintas de látex

Introducción



El proceso completo de termoformado es un proceso relativamente largo que consta de diferentes pasos, la mayoría de ellos no relacionados con la impresión. Desde diseñar y preparar el molde hasta recortar el letrero, el proceso básico de termoformado sería similar al siguiente:



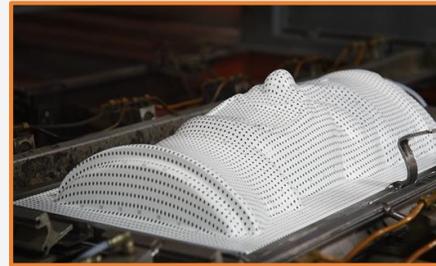
1. Crear un modelo CAD con la forma requerida.



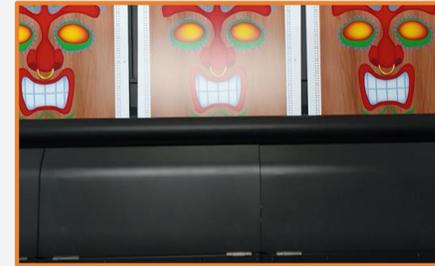
2. Crear el molde con la forma requerida.



3. Desarrollar el arte utilizando las herramientas de diseño estándar



4. Algunas formas requieren un proceso de pre-deformación de la imagen para que coincida con el molde y la ilustración (opcional) *.



5. Imprimir la imagen final (Pre-deformada)



6. Proteger las muestras con un capa transparente elástica (opcional). Este proceso también se puede realizar después del termoformado.



7. Termoformar la muestra impresa



8. Recortar la imagen y desechar todo el material sobrante de la pieza *.



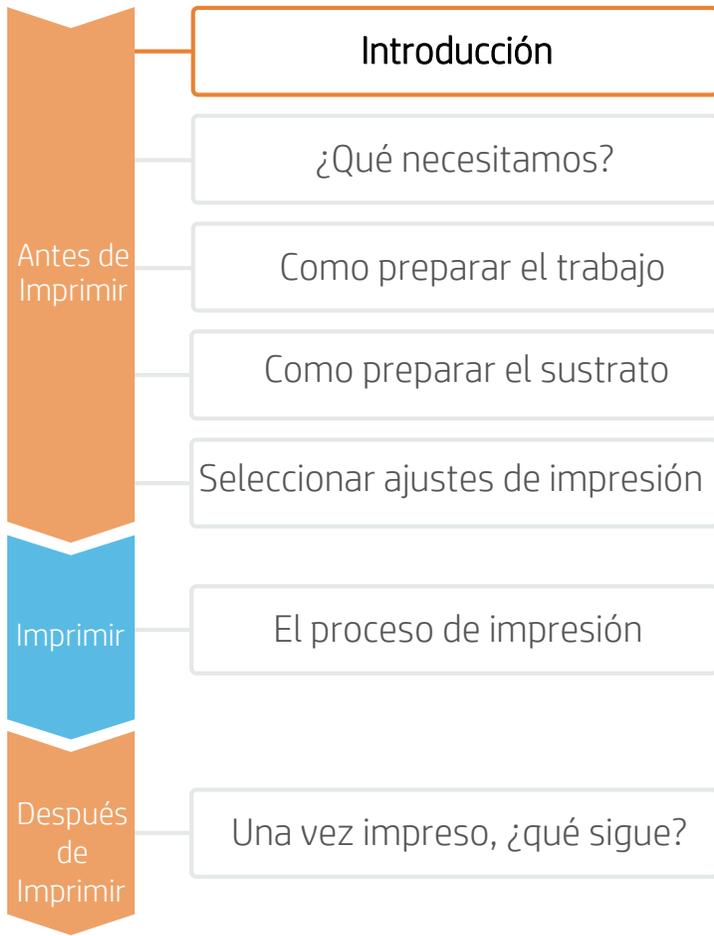
9. La pieza esta lista!

*Se muestra el flujo de trabajo de deformación previa de distorsión del arte

**Vea el proceso en la página siguiente.

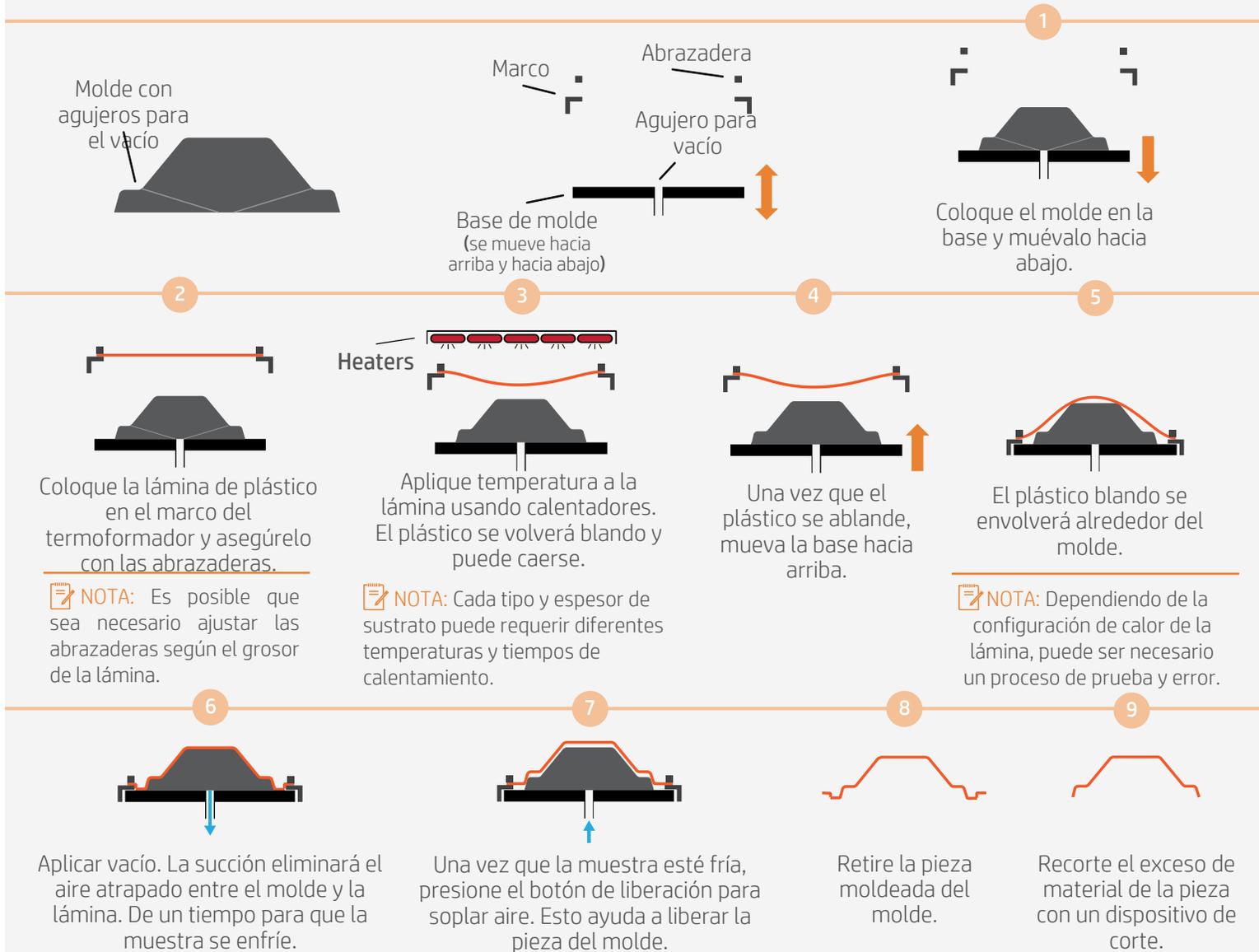
Termoformado al vacío en tintas de látex

Introducción

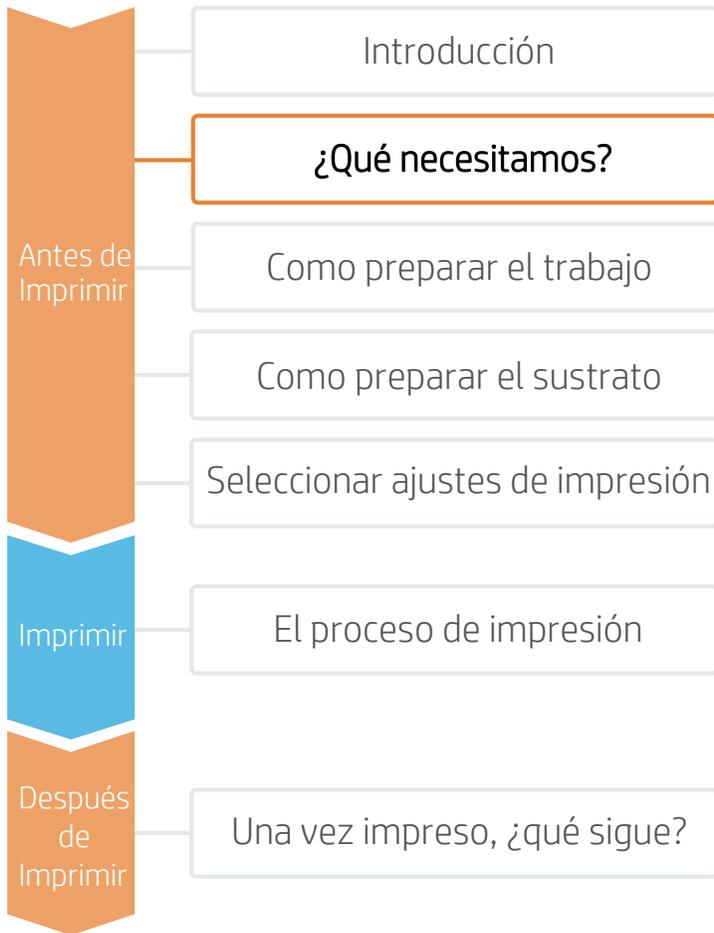


El proceso básico de termoformado (pasos 7 y 8 en la página anterior) consta de una serie de subpasos. El proceso explicado a continuación solo considera los conceptos básicos de termoformado.

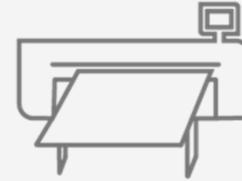
Dependiendo de la forma y los requisitos de la pieza, se pueden requerir técnicas adicionales, como la ayuda del tapón o los métodos de estiramiento previo. También dependiendo de los sustratos y el grosor que se esté utilizando, un precalentamiento (recocido) o un calentador de doble lado puede ser necesario.



¿Qué necesitamos?



Tableros de HIPS



Impresora HP Latex R Series



Dispositivo de corte



Herramientas de software (RIP, editor de imágenes, etc.)



Guantes



Molde



Máquina de termoformado



Software de deformación (Quadraxis, Distortion arts)

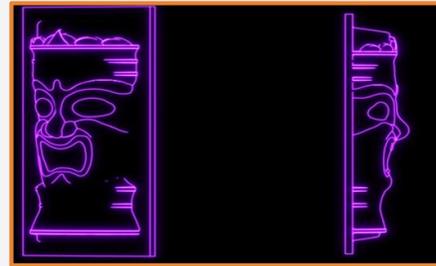
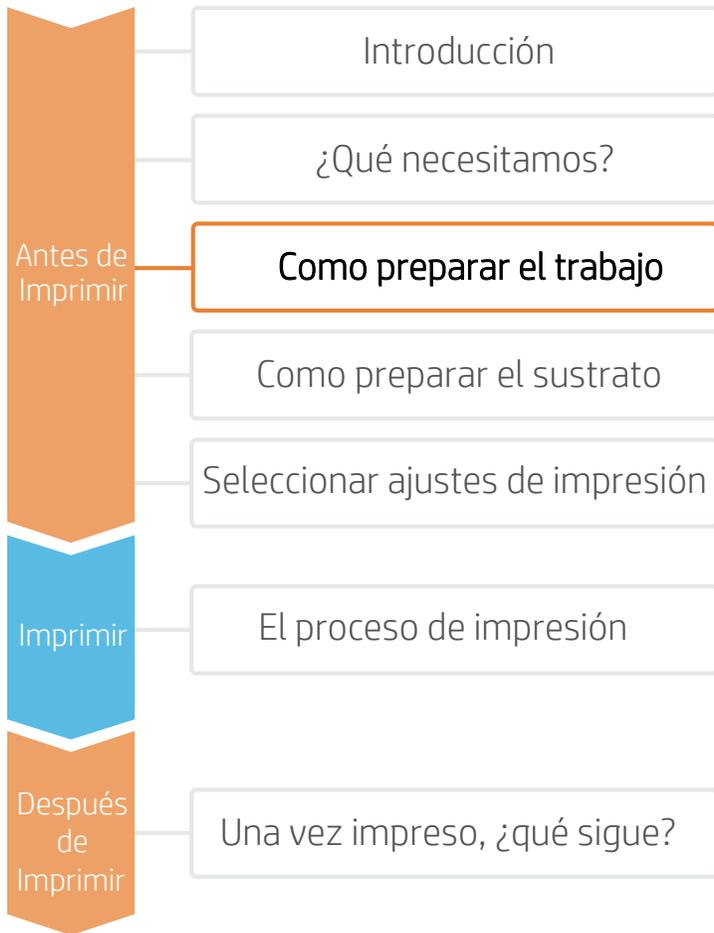


Recubridor *(opcional)*



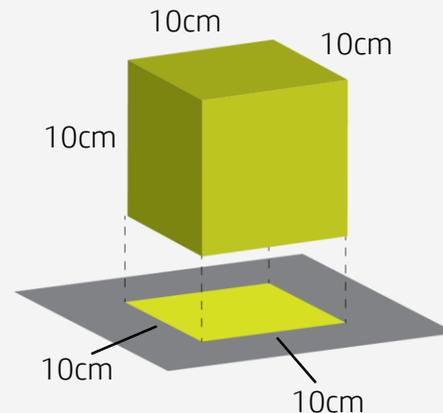
Recubrimiento transparente (Barniz) *(opcional)*

Como preparar el trabajo



1. Diseño CAD

Antes de comenzar un trabajo, necesitamos diseñar la pieza que queremos crear. Use software 3D para ayudarlo a crear el modelo.



2. Creación del molde y consideraciones

Con el diseño podemos crear un molde. Crear un molde adecuado es clave para el éxito de todo el proceso. Hay empresas especializadas en crear moldes que podrán ayudarlo.

Vacuum thermoforming molds are relatively inexpensive compared to other forming techniques, such as plastic injection. Key points regarding molds:

2.1 Medida del dibujo (estiramiento)

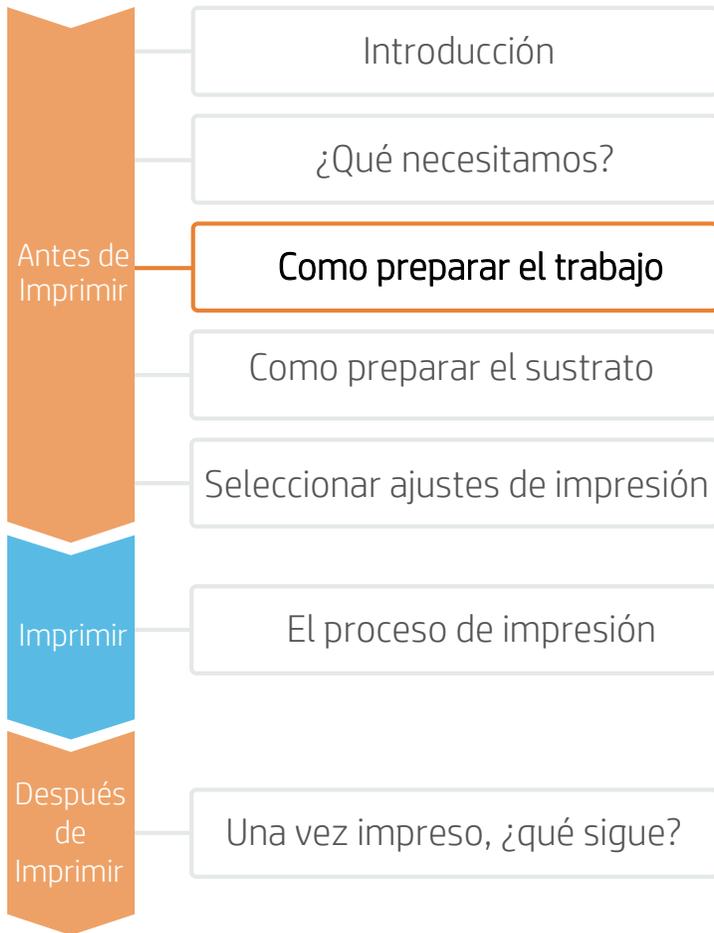
La medida del dibujo es uno de los valores más importantes para tener en cuenta al crear un molde para termoformado. La medida del dibujo se define como la cantidad de área que tenemos que cubrir durante el moldeo, dividida por la cantidad de material que tenemos disponible para usar.

EJEMPLO: Un cubo de 10 cm necesita ser creado de una pieza de plástico de 10x10 cm

- Área del cubo a cubrir: 5 lados de 10x10cm = 500cm²
- Área disponible: 10x10cm = 100cm²
- Relación del dibujo: 500/100 = 5

La medida del dibujo también es importante porque determinará el grosor del sustrato requerido, ya que cuando un sustrato se estira se vuelve más delgado. Las relaciones de dibujo de hasta 3 a 1 son comunes en termoformado.

Como preparar el trabajo



2.2 Materiales para molde

ASe puede utilizar una amplia gama de materiales para crear moldes: yeso, mdf (madera), aluminio y resina. La selección del material del molde dependerá en gran medida del número de muestras que se formen antes de la degradación del molde y el costo de la misma. Los moldes de yeso o MDF se pueden usar mejor para formar pocos números de pieza en sustratos de baja temperatura exigente como HIPS. Para tiradas más largas, un molde de aluminio o resina será la mejor opción.



Moldes de yeso

- Barato y rápido. Permite 3 días para el secado del molde.
- Adecuado para ciclos de formación cortos (alrededor de 50)
- No requiere agujeros de vacío ya que el yeso es poroso



Moldes de MDF

- Barato y rápido.
- Adecuado para más ciclos de formación que el yeso (> 100)
- No requiere agujeros de vacío ya que el MDF es poroso
- MDF sufrirá de expansión y contracción durante la formación



Moldes de resina

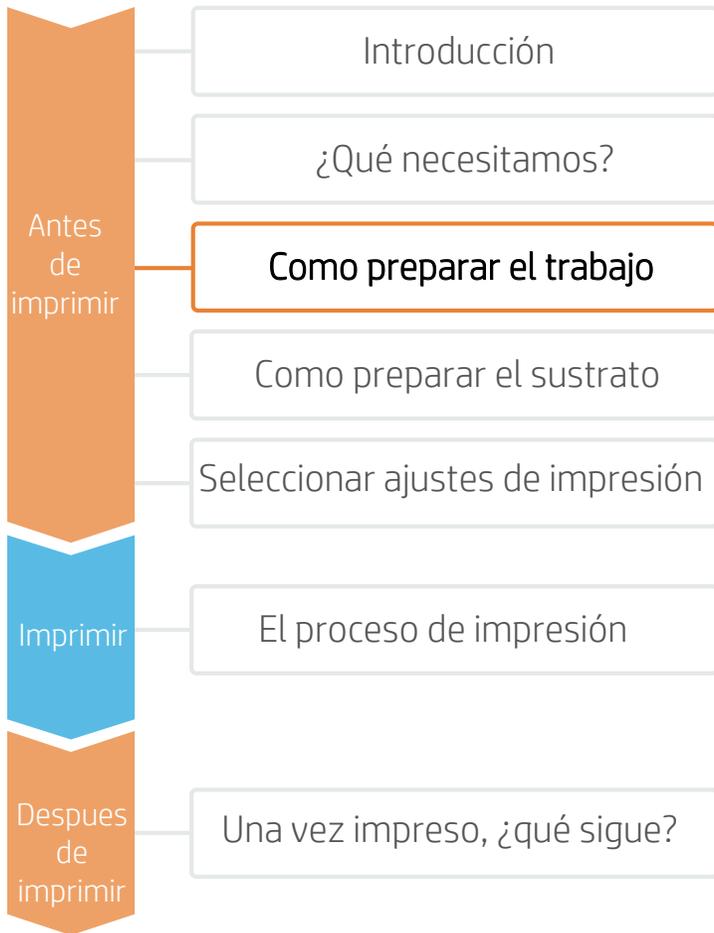
- Moldes duraderos con buen acabado de formación.
- Adecuado para grandes cantidades de ciclos de formación.
- Requiere agujeros de vacío



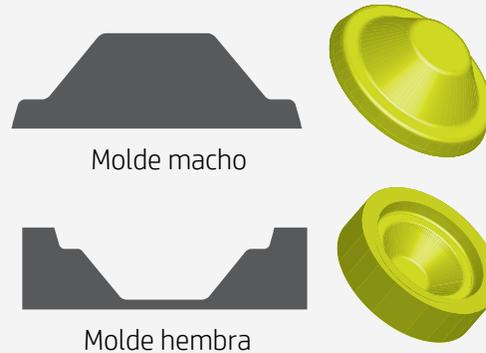
Moldes de aluminio

- La opción más cara
- Vida útil casi ilimitada
- Buena resistencia y propiedades térmicas que permiten una rápida disipación del calor.
- Requiere agujeros de vacío

Como preparar el trabajo



2.3 Moldes macho (positivo) y hembra (negativo)



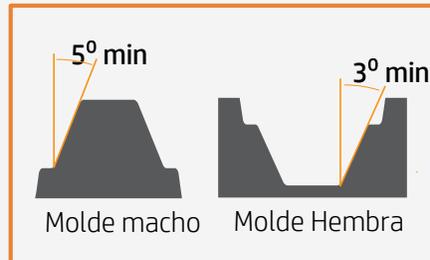
Básicamente, existen 2 tipos de geometría de molde: macho (positivo) y hembra (negativo). Varios factores afectan la decisión de usar uno u otro:

Acabado de la superficie: la superficie de la lámina que no toca el molde tendrá un mejor acabado ya que no recogerá marcas ni polvo del molde.

Tolerancia de dimensiones: la superficie que toca el molde tendrá la más alta definición y las mejores tolerancias dimensionales, especialmente con plásticos más gruesos.

Cara de impresión: aunque las tintas de látex se han probado con éxito en diferentes sustratos y geometrías de moldes, la formación con la superficie impresa contra el molde tiene más riesgo de dañar la tinta.

Recomendamos discutir los requisitos del molde con su fabricante de moldes.



2.4 Ángulos de tiro del molde

Los moldes deben tener caras anguladas para facilitar la expulsión de la pieza. El ángulo de tiro depende en gran medida de varios factores: la calidad del molde que se usa, el sustrato que se usa, la profundidad de formación ... En general, los moldes hembra requieren ángulos de tiro más bajos, ya que cuando se enfría, la pieza tenderá a contraerse y liberarse del molde. Los moldes machos requerirán un ángulo mayor. Recomendamos un mínimo de 5 grados para los moldes machos y 3 grados para los mohos femeninos.

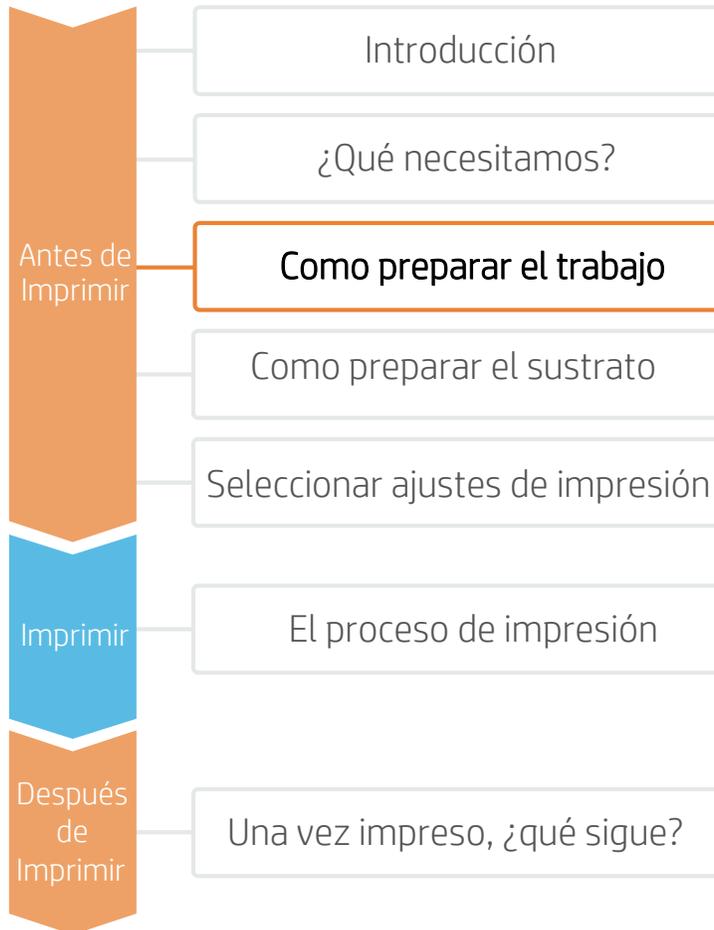
2.5 Radio del molde

Es posible pero no deseable formar esquinas en ángulo recto, ya que estos serán los primeros puntos de fractura de la pieza.

En general, el radio de una pieza depende en gran medida de su tamaño y relación de dibujo. Si una parte tiene más de 2: 1 relación de estiramiento, recomendamos un radio de 12.5 mm (1/2 "). Si una pieza tiene una relación de estiramiento de 3: 1, es conveniente tener un radio mínimo de 25 mm (1 ").

Termoformado al vacío en tintas de látex

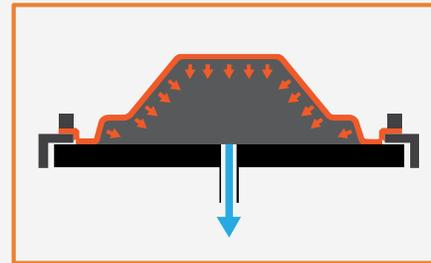
Como preparar el trabajo



2.6 Agujeros de vacío (ventilación)

Se requieren orificios de vacío para una rápida liberación de aire entre la lámina y el molde cuando se utilizan moldes no porosos. El número de orificios de vacío debe mantenerse al mínimo y el diámetro también debe ser el mínimo posible para no afectar el acabado de la superficie de la pieza final.

Si no hay suficientes orificios de vacío, la pieza se enfriará antes de alcanzar la forma final deseada.



2.7 Contracción y liberación del molde

Durante el proceso de enfriamiento, la lámina formada tenderá a encogerse sobre un molde macho.

Different plastics have different thermal shrinkage values and this will affect diseño de molde. Las dificultades para liberar la pieza del molde dependen mucho del diseño del molde y de su acabado. Si el molde tiene ángulos de tiro correctos y el acabado es adecuado, entonces la expulsión de la pieza debería ser fácil (algunos moldes pueden necesitar pulirse para evitar la fricción).

Hay varios aerosoles de liberación de aceite y silicona que, cuando se aplican al molde antes de la formación, pueden facilitar la expulsión de la pieza.

En algunos casos, colocar polvo de talco entre el molde y la lámina también facilitará el proceso de desmoldeo.

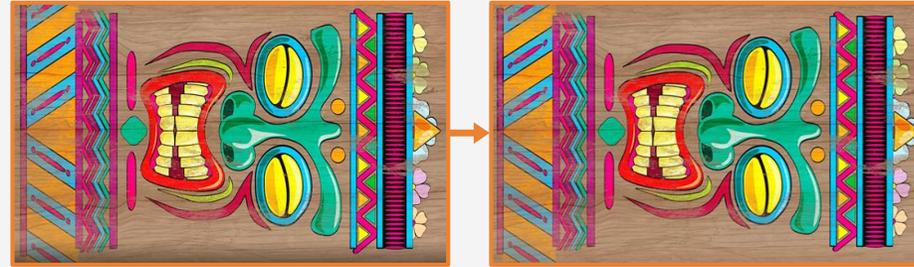
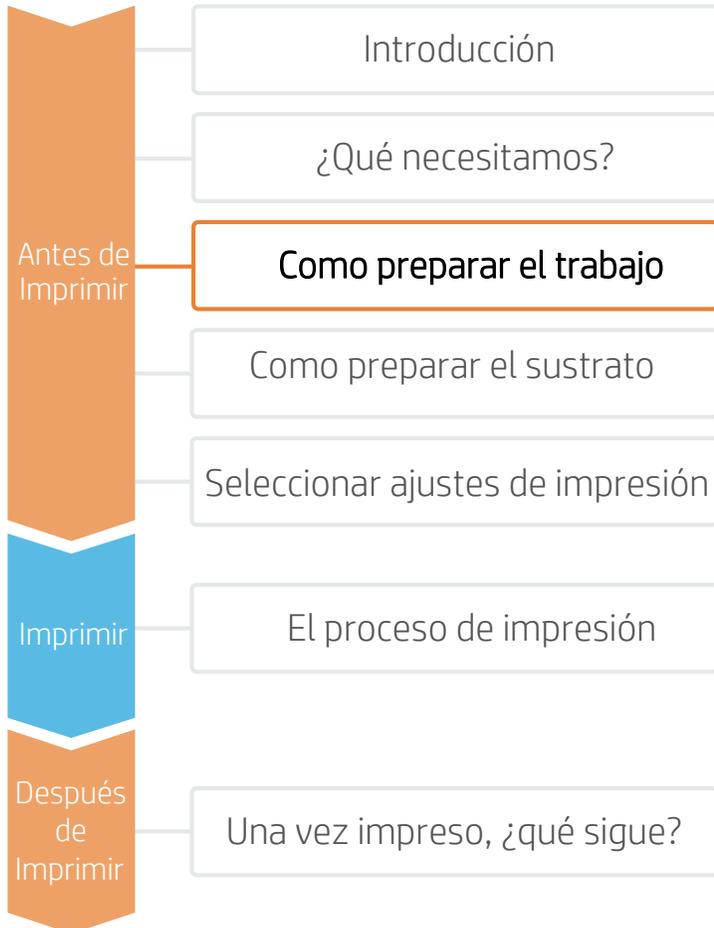


3. Diseñando el arte

Desarrolle el arte utilizando cualquiera de las herramientas de diseño disponibles en el mercado (photoshop, ilustrador ...).

Termoformado al vacío en tintas de látex

Como preparar el trabajo



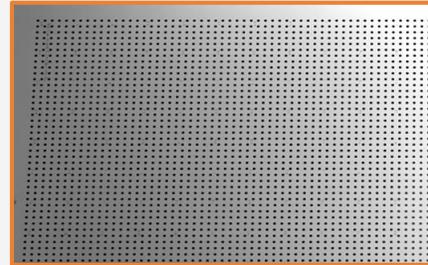
NOTA: Es importante tener parámetros de formación consistentes para crear deformaciones consistentes y que la forma ajuste correctamente.

4. Pre-deformar la imagen*

Uno de los procesos más desafiantes en el termoformado es cómo hacer coincidir las superficies impresas en 2D con la imagen final termoformada en 3D (y por lo tanto distorsionada). Para algunas formas fáciles, la distorsión se puede hacer directamente mediante un proceso de prueba y error en el software de diseño.

*Para formas o diseños más complicados, un software puede ser la mejor o única solución (Quadaxis.com) o servicio de distorsión (**Distortionarts.com**).

Para pre-deformar una imagen, siga estos pasos:



4.1 Imprimir cuadrícula

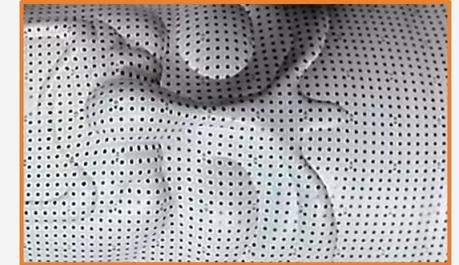
Una vez que tenemos un molde, necesitamos imprimir un archivo de cuadrícula proporcionado por Quadaxis Software o por Distortion Arts. Imprima la cuadrícula con el mismo sustrato y la misma configuración que usará para imprimir la imagen final.



4.2 Formar la cuadrícula

Termoforme la cuadrícula impresa utilizando el molde. Los puntos presentes en la cuadrícula se moverán.

NOTA: Es importante moldear utilizando los parámetros de formación finales.

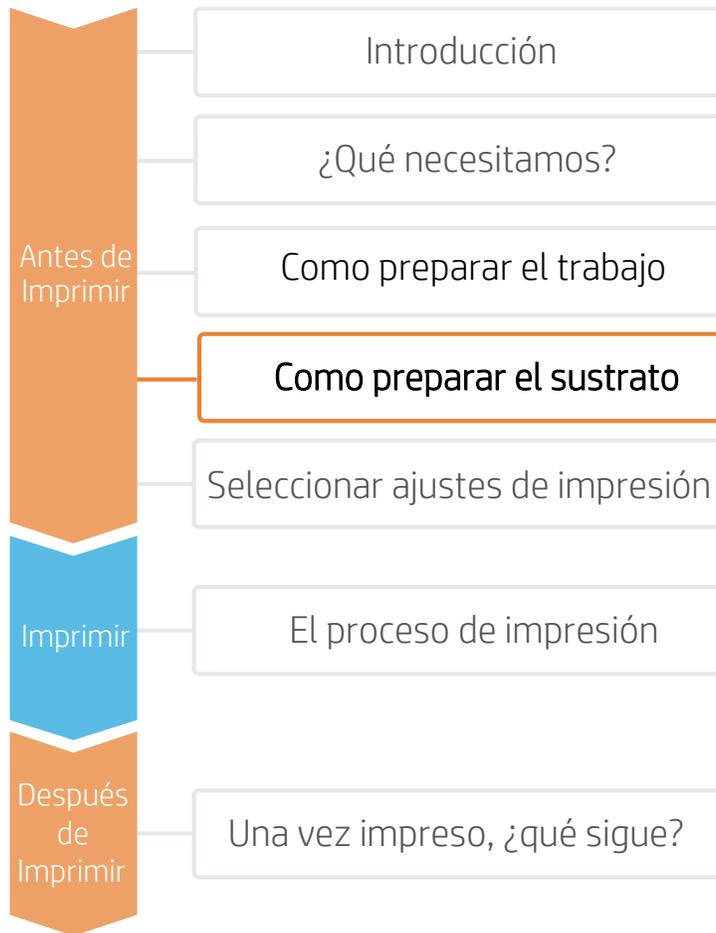


4.3 SW Pattern reading

Una vez formado, necesitamos leer el patrón de cuadrícula usando una cámara provista (Quadaxis). El software deformará la imagen de acuerdo con la lectura de la cuadrícula deformada. En el caso de Distortion Arts, tendremos que enviar las cuadrículas formadas a su sede.

Recibiremos una imagen distorsionada de ellos con la cual imprimir.

Como preparar el sustrato



5. Consideraciones de sustrato (un poco de teoría de plásticos)

Los plásticos comprenden una amplia gama de sustratos. Los termoplásticos son los sustratos que se utilizan en el proceso de termoformado. Eso significa que el plástico se ablanda cuando se calienta y se endurece cuando se enfría. Los termoplásticos se pueden clasificar en 2 grupos principales: amorfos (PS, HIPS, ABS, acrílicos, PETG) o cristalinos (PE, PP ..). Los termoplásticos amorfos se vuelven blandos y formables cuando alcanzan la temperatura de transición del vidrio (Tg). Si se calientan más, alcanzan un estado viscoso (Tv), pero este cambio se produce en un rango de temperaturas y permite un amplio rango de formación. Los sustratos cristalinos o semicristalinos como PE o PP tienen una temperatura de formación más crítica. Se mueven rápidamente de Tg a Tv, con un rango de formación de temperatura estrecho. El control de la temperatura cuando se forman materiales cristalinos es crítico.

En general, los materiales amorfos son más fáciles de termoformar que los cristalinos, ya que su banda de calentamiento es mucho más ancha. En nuestra aplicación para interiores nos centraremos en formar muestras impresas en HIPS. HIPS es un termoplástico amorfo fácil de formar que requiere bajas temperaturas de formación. Debido a su baja resistencia a los rayos UV, HIPS es adecuado solo para aplicaciones en interiores.



5.2. Manejo de sustrato

Maneje las muestras con cuidado.

Se recomienda usar guantes para evitar cortes accidentales y también para evitar dejar huellas digitales en la superficie. Las marcas y arañazos creados antes de la impresión serán visibles después de la impresión.



5.3 Corte

Corte la muestra al tamaño deseado usando un dispositivo (sierra de mesa, mesa de corte ...).

NOTA: El tamaño de la muestra dependerá normalmente del tamaño de la abrazadera de la máquina de termoformado.



5.1 El Panel este plano

Asegúrese de que el panel esté plana antes de imprimir.

NOTA: Si el panel está deformado, existe el riesgo de que el cabezal de impresión se bloquee. El uso de soportes de borde puede ser necesario al imprimir en sustratos que tienden a ondularse.



5.4 Limpieza

En caso de que el sustrato presente partículas de polvo, retírelas limpiando la superficie con un paño antiestático.

CONSEJO: Si no hay un paño antiestático disponible, use una solución de 70% de alcohol isopropílico / 30% de agua con un paño sin pelusa y limpie la superficie de impresión. Déjelo secar antes de imprimir.

Seleccionar ajustes de impresión



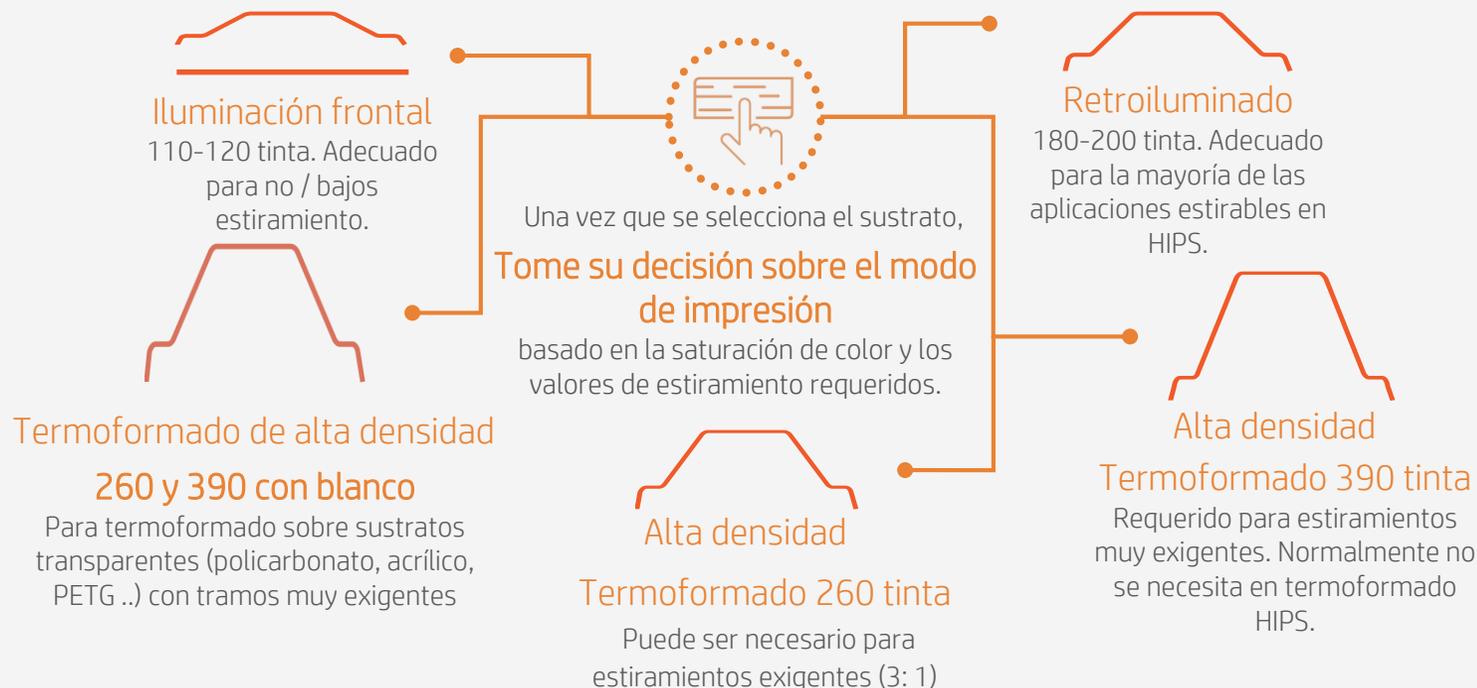
Ahora estamos listos para imprimir, pero primero debemos seleccionar la configuración de impresión correcta. Esos ajustes están contenidos en los preajuste de sustrato y sus modos de impresión.



preajuste de sustrato de plástico sólido

Muchos sustratos HIPS han sido probados a hp. En algunos casos, se ha creado un preajuste de sustrato y está disponible para su descarga desde el HP Media Locator: <https://www.printos.com/ml/#/homeMediaLocator>

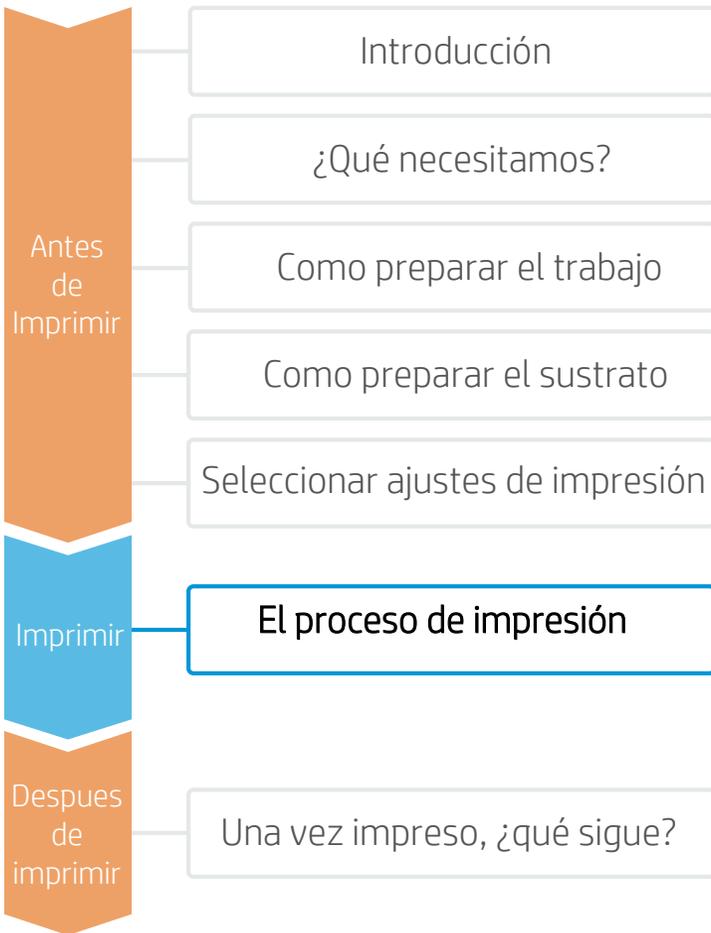
Si el sustrato que está usando tiene un preajuste de sustrato disponible, recomendamos descargarlo, instalarlo y usarlo en su impresora y RIP. Si no hay un sustrato preestablecido para el sustrato específico que se está utilizando, el uso del sustrato preestablecido "Genérico Plástico Sólido" o "Genérico Plástico Retroiluminado Sólido" puede ser una buena opción de punto de partida.



NOTAS: Al termoformar una pieza, el sustrato se vuelve más delgado, al igual que la capa de tinta. Para soportar un estiramiento elevado, es necesario aumentar la carga de tinta para evitar el blanqueamiento de la tinta. **Los nuevos modos de impresión de termoformado de alta densidad están disponibles en las revisiones de firmware SKAAR_19_19_36.14 o superior.**

→ Para trabajar con blanco, consulte la Información "Cómo imprimir en blanco".

El proceso de impresión



Ripee la imagen después de seleccionar el modo de impresión y preajuste el sustrato correspondiente para las laminas HIPS. Envíe la salida al nido de la impresora.

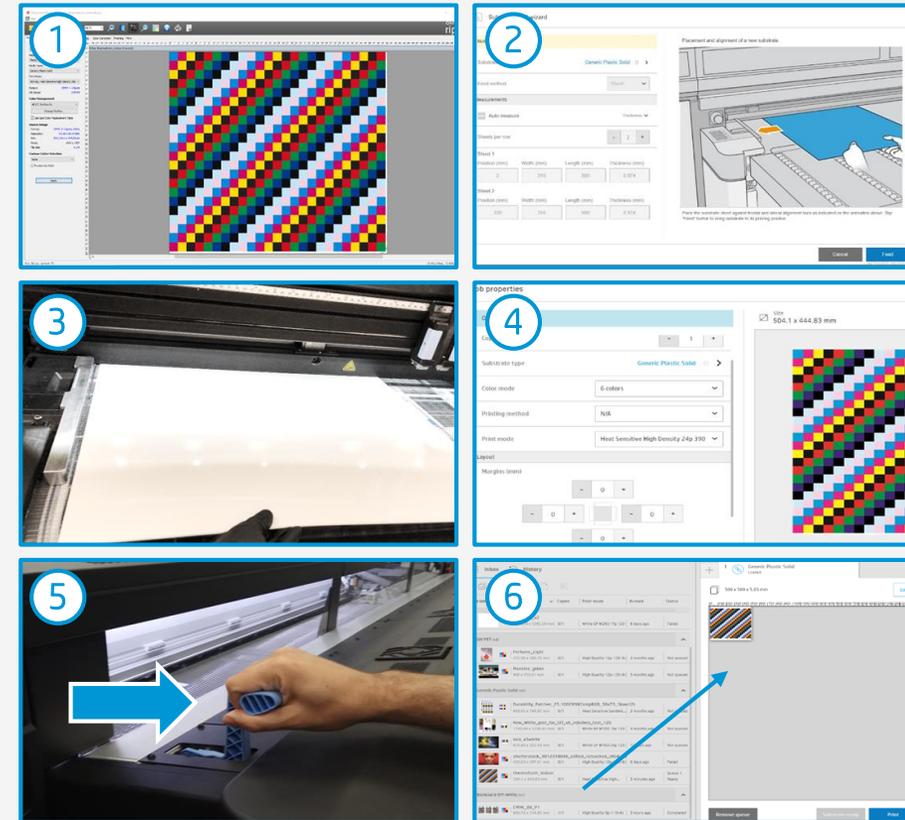
Cargue el sustrato en la impresora como Plástico genérico sólido, Plástico retroiluminado genérico sólido o utilizando el preajuste específico previamente descargado.

Si guae el proceso de carga.

Seleccione el modo sensible al calor (HS) al imprimir laminas de 3 mm o más delgadas.

Active la palanca HS si es necesario.

Seleccione el trabajo ripeado y arrástrelo a la cola de la impresora.



NOTA: Recomendamos utilizar soportes de borde de sustrato cuando imprima en láminas de más de 1500 mm / 59", cuando imprima en láminas de 3 mm de espesor o menores, o cuando imprima en láminas ondulados.

NOTA: En cuanto a la selección del modo de impresión:

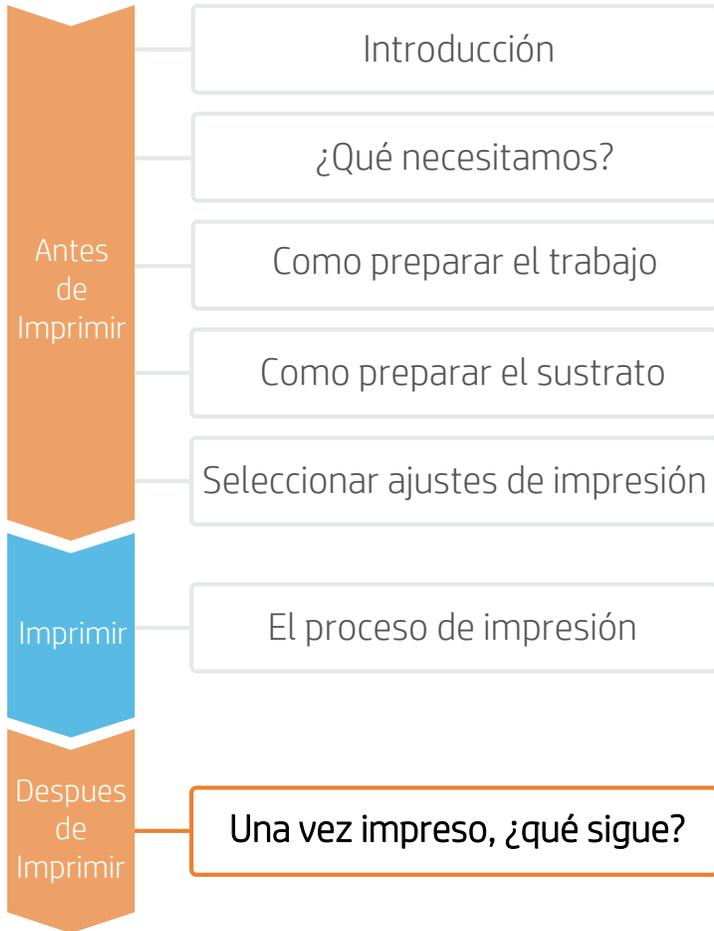
- Seleccione los modos "**iluminación frontal**" (tinta 110-120) para imprimir imágenes que no requieren estiramiento.
- Seleccione los modos "**Retroiluminado**" (tinta 180-200) para las muestras que se iluminarán por atrás y para la mayoría de las muestras con estiramiento, impresas en HIPS.
- Seleccione el modo "**Alta densidad de termoformado 260**" (tinta 260) para estiramientos muy exigentes (relación de 3: 1)
- El modo "**Termoformado 390 de alta densidad**" (tinta 390) proporciona la densidad de tinta más alta. Normalmente, esta saturación de color no se requiere para termoformar HIPS.



Press print

Termoformado al vacío en tintas de látex

Una vez impreso, ¿qué sigue?



5.5 Manejo de muestras

HP recomienda usar guantes al manipular muestras inmediatamente después de la impresión, ya que los paneles pueden estar calientes. Tenga cuidado al cargar o levantar las hojas de las mesas, ya que el sustrato y la tinta pueden rayarse.

NOTA: La adhesión de la tinta puede mejorar en 24 horas. Sin embargo, es posible manipular, maquinar, terminar y termoformar muestras inmediatamente después de la impresión.



6. Protección de muestras con recubrimiento transparente (opcional)

Para proteger las muestras, HP recomienda aplicar un recubrimiento elástica antes del termoformado. Hemos probado con éxito Polymeric 25351 Clear Coat en sustratos HIPS

Polymeric 25351 es una capa transparente **curable por UV** de 2 componentes que requiere un catalizador para obtener resistencia total. Siga las instrucciones de aplicación

Mezcla: premezcle la 25351 **Parte A** antes de verter lo suficiente como para usar en un turno de 6-8h. Premezcle en cizallamiento medio durante 5-10 minutos. Una vez que se mezcle la **Parte A**, prepare la cantidad que se utilizará, luego use un mezclador de cizallamiento de medio a alto, coloque el 3% (basado en el peso total) **25351 Parte B** en la **Parte A** y mezcle a cizallamiento medio 10 minutos o hasta la incorporación completa

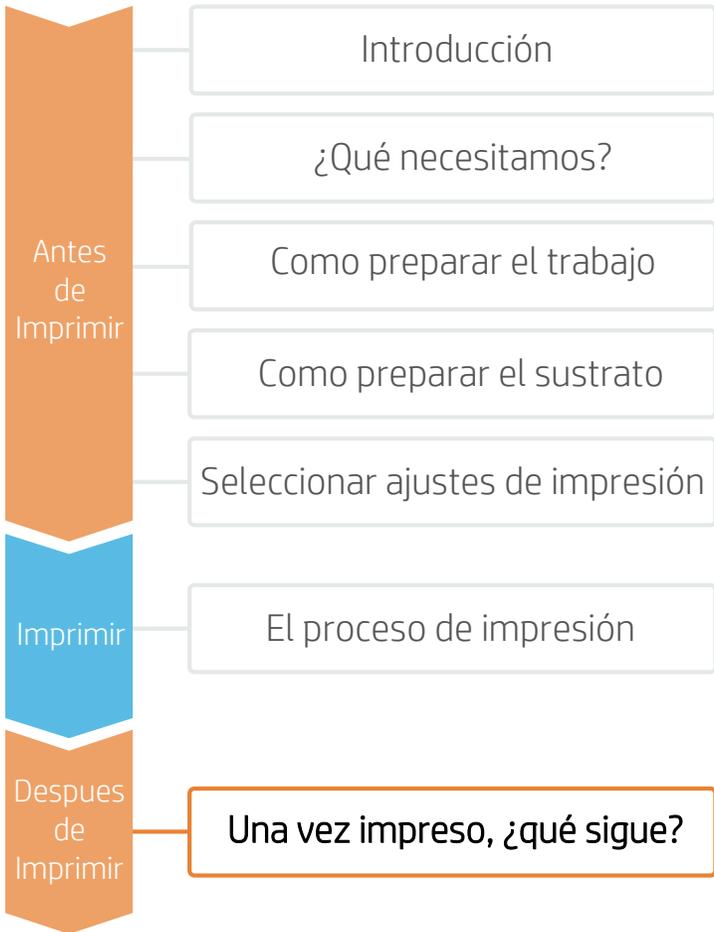
Aplicación: Polymeric 25351 es una capa transparente de revestimiento en rollo con un espesor de película recomendado de 1-3 mil (25-75 µm). Los pesos de recubrimiento más altos pueden mostrar un ligero color amarillento, pero mejoran la resistencia.

Curado: El recubrimiento debe curarse con un mínimo de .250 J / cm² y .650 W / cm². Puede realizar una prueba de cinta cruzada con cinta 3M 600 o 610 una vez que la pieza este a temperatura ambiente. La delaminación debe ser <5% en este momento.

Formado: La temperatura de conformado debe ser establecida por el fabricante del sustrato, pero debe ser un mínimo de 350 ° F (176 ° C). Se requiere calentar por encima de esta temperatura para lograr una durabilidad total

NOTA: Después de la aplicación, se recomienda limpiar todo el tren de revestimiento, incluidos los rodillos, la bandeja de goteo de tinta y cualquier elemento auxiliar que pueda haber estado en contacto con el revestimiento. Deseche cualquier capa transparente Parte A o B que no se use durante el día. Cuando no esté en uso, mantenga todos los componentes fuera de la luz directa y cubiertos. La temperatura de almacenamiento recomendada es de 40-90 ° F (4-32 ° C).

Una vez impreso, ¿qué sigue?



7. Formando

Una vez que la muestra está impresa y protegida, estamos listos para formar la hoja impresa.



7.1. Montaje del molde

Mueva la base de moldeo hacia arriba y coloque el molde sobre ella. Una vez que el molde esté en la base, baje la base con la palanca del termoformador.



7.2 Sujeción

Mueva la abrazadera hacia arriba e introduzca la hoja que se formará en el marco del termoformador. Asegúrese de que los sellos de plástico en el marco no estén dañados, ya que el vacío se perderá si el sello tiene grietas.

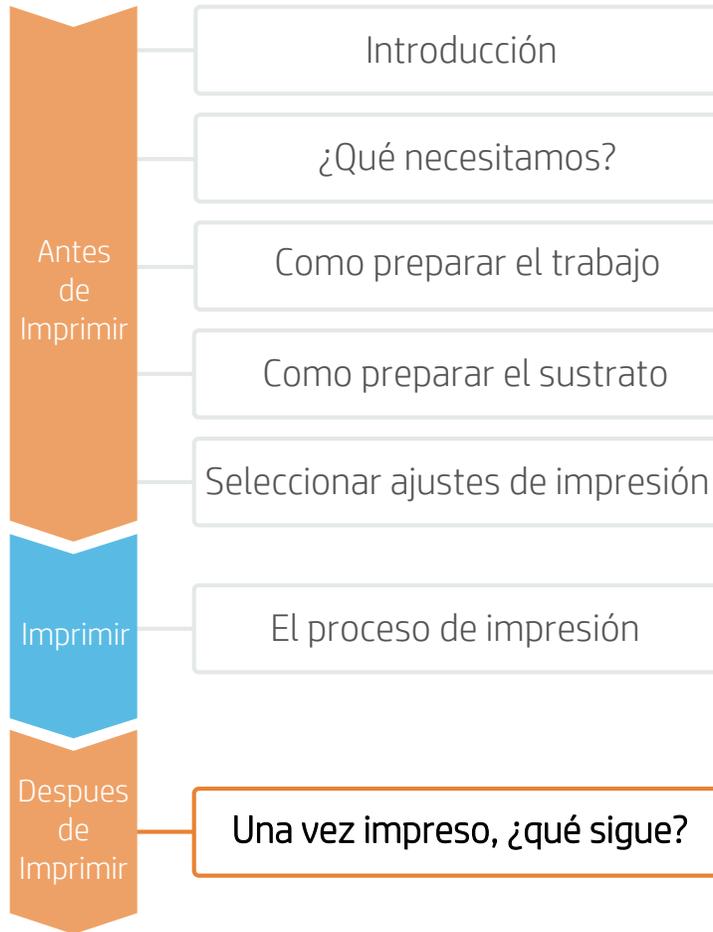
Baje la abrazadera para asegurar la hoja. La fuerza de sujeción debe ser lo suficientemente fuerte como para sostener la lámina de plástico durante el proceso de formación.

NOTAS:

- Es posible que sea necesario ajustar la fuerza de sujeción según el grosor del sustrato.
- Asegúrese de tener un método de registro adecuado entre las laminas impresas y las abrazaderas para obtener resultados consistentes

Termoformado al vacío en tintas de látex

Una vez impreso, ¿qué sigue?



7.3. Calentamiento de la hoja

Mueva el calentador del termoformador al frente y caliente la hoja y el molde. Para obtener los mejores resultados de formación, asegúrese de que el calor se aplique uniformemente en toda su superficie y a través de su espesor. Cuando la hoja se calienta comienza a flectar

Sustrato	Temperatura de transición del vidrio (Tg)	Temperatura recomendada del molde	Temperatura de formación recomendada	Temperatura de secado
PS, HIPS	94°C (201°F)	82°C (180°F)	150-175°C (302-347°F)	70°C (158°F)

Espesor HIPS (mm/in)	Calentamiento (Seg.)
1 / 0.04	30
1.5 / 0.06	45
2 / 0.08	60
3 / 0.125	90
4 / 0.16	120



NOTA: Los tiempos y temperaturas de calentamiento dependen de múltiples factores: sustrato, grosor del sustrato y termoformador utilizado. Estamos compartiendo las configuraciones de formación recomendadas y probadas para HIPS de Formech para su material 508DT.

7.4 Formando

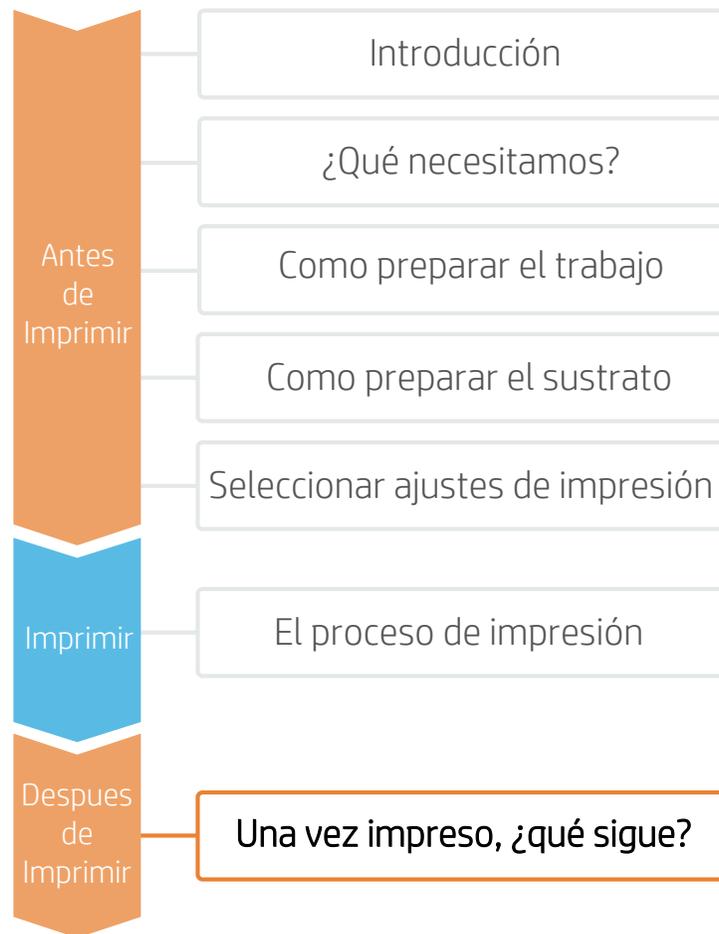
Una vez que la hoja esté lo suficientemente caliente, mueva el calentador hacia atrás. Levante el molde con la palanca. Luego se aplica vacío para ayudar a formar la lámina. Se usa una bomba de vacío para eliminar el aire atrapado entre la lámina y el molde.

NOTA: En algunos casos, un pirómetro puede ser útil para determinar la temperatura de la lámina y el molde. Al garantizar temperaturas constantes (en moldes, láminas y condiciones ambientales) podremos garantizar deformaciones consistentes.

NOTA: Si la lámina no se ha calentado lo suficiente, el vacío no podrá obtener la definición deseada. Aumente el tiempo de exposición al calentamiento de la lámina o aumente la temperatura de formación.



Una vez impreso, ¿qué sigue?



7.5 Enfriamiento y retirado de la pieza

Una vez formado, el plástico debe dejarse enfriar antes de ser retirado. Si la muestra se retira demasiado pronto, se deformará.

Una vez que la muestra esté fría, presione el botón de liberación para soplar aire entre la lámina y el molde. Esto ayudará a liberar la pieza.



 **NOTA:** Para ayudar a liberar muestras del molde, se debe usar un agente de desmoldeo como aceite de silicio. Si la tinta está en contacto con el molde, verifique primero si la tinta es resistente al agente de liberación.

7.6 Recorte

Una vez que la muestra se ha enfriado y retirado del molde, podemos recortar cualquier exceso de material. El tipo de equipo requerido depende del tipo de corte, tamaño y forma de la pieza, grosor de la hoja ...

La flexibilidad de la tinta de látex admite la mayoría de los procesos de corte, como bandas de corte, brocas de corte ...

8. Limpieza

Recomendamos limpiar HIPS con un paño seco y suave. En caso de que sea necesaria una limpieza adicional, recomendamos usar agua y un paño suave y limpio solamente.

Las muestras protegidas con recubrimiento transparente normalmente se pueden limpiar con una variedad de limpiadores a base de alcohol. Consulte la resistencia a la limpieza del recubrimiento transparente.



Termoformado al vacío en tintas de látex

Aprenda más en:

www.hplatexknowledgecenter.com

Colaboradores:

RIPS y preparación de impresión:



QUADRAXIS

Equipos de finalizado:



Legendary Performance





keep reinventing