

Coatings
Academy®

Como hacer el set up y control de un proceso de Conformal Coating

Rafael Hernández
SMTA Guadalajara 2017



RAFAEL HERNÁNDEZ

- Ingeniero Industrial, egresado de la Universidad de Guadalajara.
- Alrededor de 16 años de experiencia en la industria Electrónica, principalmente en el ramo Automotriz
 - Manufactura, Calidad, Procesos y R&D
 - Soporte Técnico en aplicaciones, Selección de productos e implementación, análisis de fallas y programación.
- Actualmente soy el Ingeniero de Aplicaciones y Especialista Técnico de HumiSeal para México.





Safe Harbor Statement

The information contained herein is provided for product selection purposes only. Users of products assume full responsibility for all design decisions made relating to the suitability of any product for use. Users must rely on their own test data and judgment or that of a design professional when determining how to best use the information provided. Under no circumstance will the seller be liable for any loss, damage, expense or damage of any kind arising from or in connection with the use or misuse of its product. Specific conditions of sale and Chase's limited warranty are set out in detail in the Chase Corporation Terms and Conditions of Sale. Those Terms and Conditions are the only source that contains Chase's limited warranty and other terms and conditions.





¿DE QUÉ VAMOS A HABLAR?

CONFORMAL COATING

- *De qué se compone el proceso de aplicación de un Conformal*
- *Cuáles son las “entradas” del proceso*
- *Cómo podemos medir o cuantificar las entradas para su control*
- *Cuáles son las salidas del proceso*
- *Cómo podemos medir o cuantificar las salidas*
- *Cómo defino mi set up en base a las entradas y salidas*
- *Cómo utilizo todos los datos de entrada y salida para controlar mi proceso.*



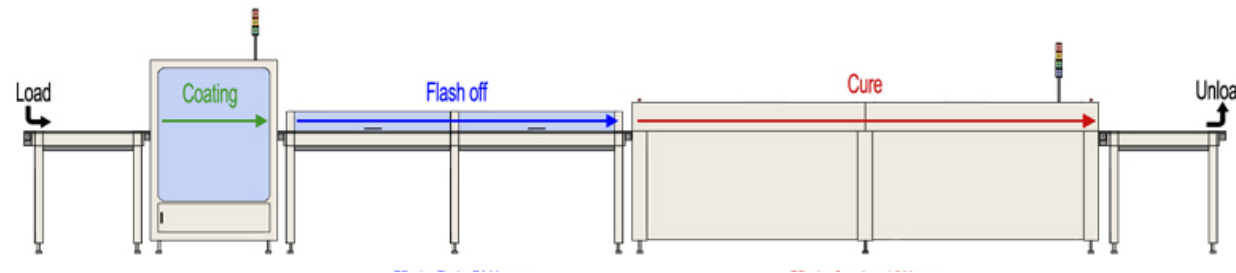


COMPONENTES DEL PROCESO

El Proceso de aplicación de conformal coating tiene diversos componentes, pero para esta ocasión, nos enfocaremos solo en 3:

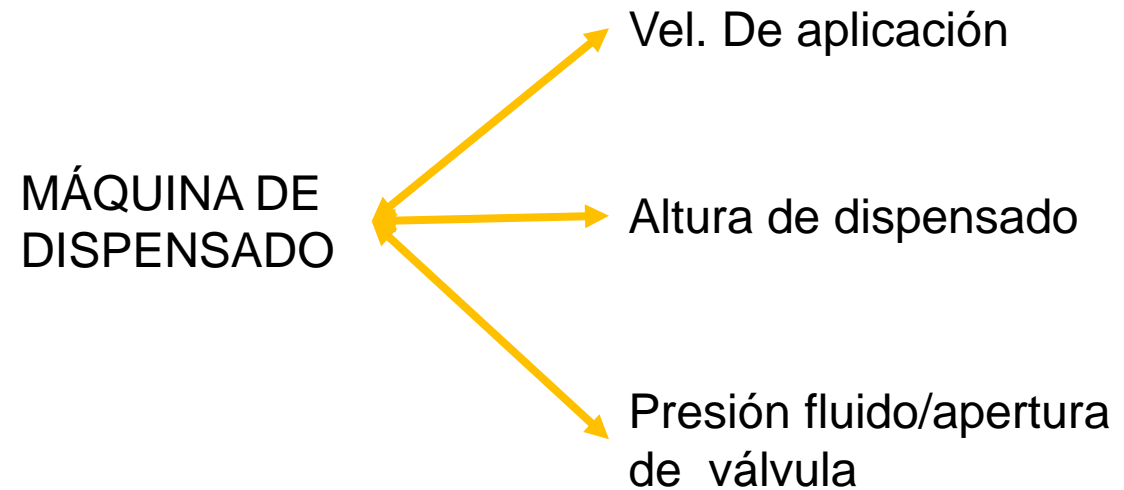
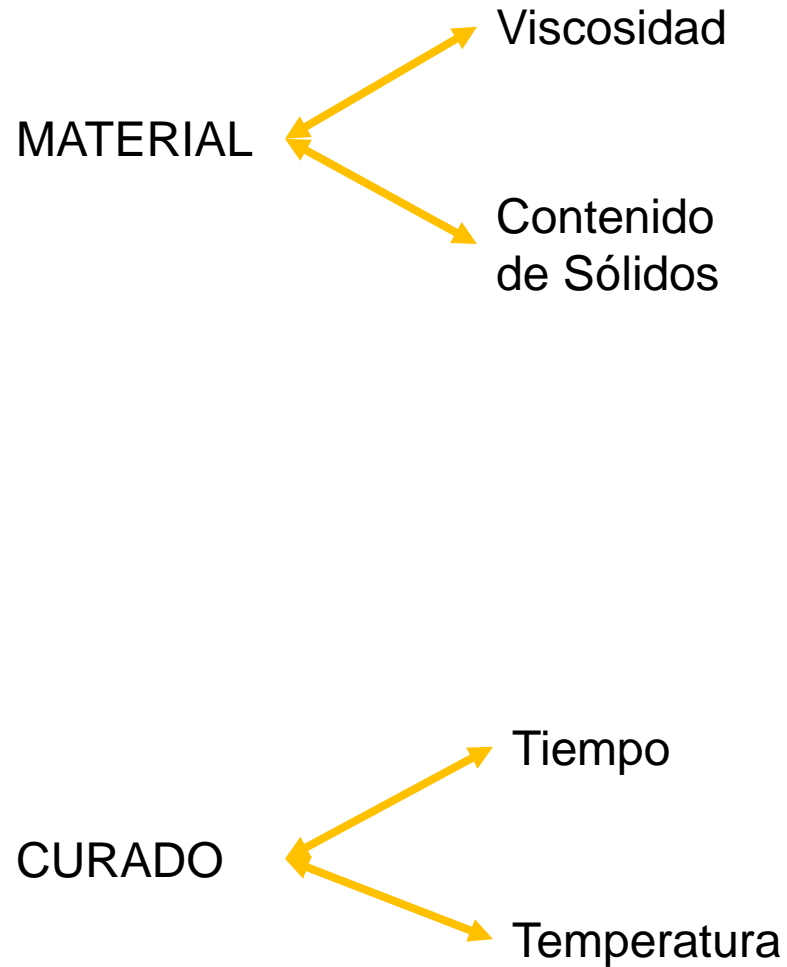
- Material
- Maquina de dispensado
- Curado

Cada uno de estos “componentes” tienen muchas aristas que indudablemente influyen en el comportamiento y el resultado final de nuestra aplicación de conformal.





¿CUÁLES SON LAS ENTRADAS DEL PROCESO?





VISCOSIDAD.

De acuerdo al diccionario, la viscosidad es la resistencia que tienen las moléculas que conforman un líquido para separarse unas de otras, es decir, es la oposición de un fluido a deformarse.

¿Cómo medimos la viscosidad?

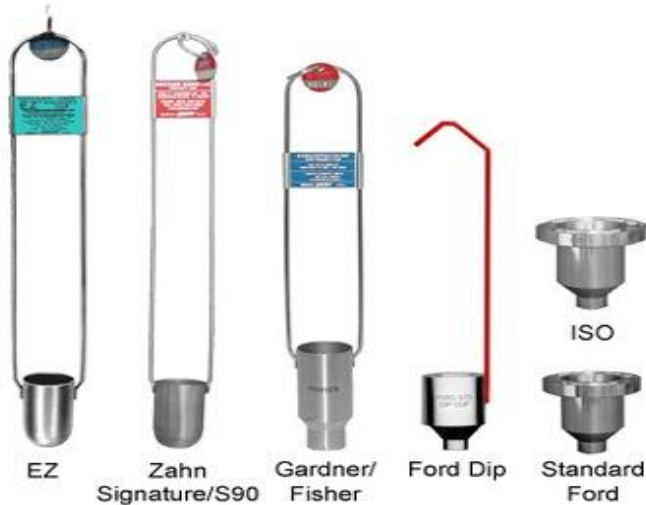
Existen equipos muy avanzados llamados viscosímetros, que miden la viscosidad de los líquidos. El problema es que necesitan condiciones controladas de temperatura y humedad.





ENTRADA #1 DEL MATERIAL

Existe un método más práctico y comúnmente utilizado: La Copa de viscosidad



La viscosidad la mide en segundos, es decir, dependiendo del tiempo que le tome al líquido fluir hacia afuera de la copa, será la viscosidad del mismo.

Importante, existen copas para diferentes rangos de viscosidad.

Para nuestro set up y control, solo necesitaremos la medición de la copa como referencia. Si queremos determinar la viscosidad, es mas recomendable utilizar un Viscosimetro en un ambiente controlado como un laboratorio.



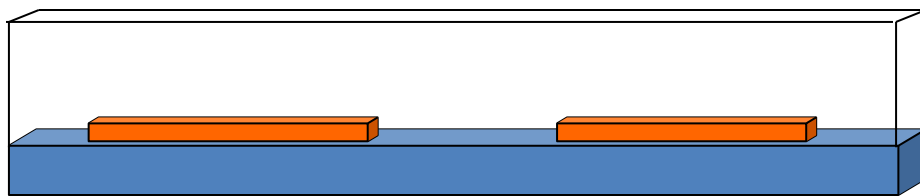


CONTENIDO DE SÓLIDOS.

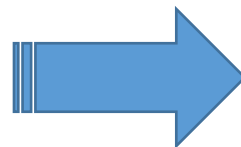
El contenido de sólidos no es más que la cantidad de conformal real que tenemos en nuestra mezcla. La mayoría de los conformals utilizan solventes como "transporte" para poder aplicados.

Es decir, si nuestra laca tiene 50% de sólidos, esto significa que, cuando el conformal "cure" por completo, el 50% del volumen inicial desaparecerá en el ambiente a través de la evaporación de los solventes.

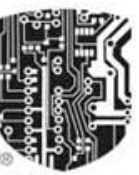
Es importante resaltar que, adicionalmente, nosotros agregamos adelgazador a nuestro conformal para reducir la viscosidad, el contenido de sólidos disminuirá.



VOLUMEN INICIAL APLICADO



VOLUMEN FINAL YA CURADO





Pero, ¿cómo podemos conocer el contenido de sólidos del material?

- Si utilizas el conformal como lo recibes del fabricante, la Hoja Técnica del material debe mencionar el valor del contenido de sólidos.
- Si realizas una mezcla manual, agregando adelgazador al conformal, puedes utilizar esta fórmula:

$$MCS = CS \times \left(\frac{VL}{VL + VT} \right)$$

Dónde,

MCS es la Mezcla de Contenido de Sólidos;

CS es el Contenido de Sólidos del conformal

VL es el Volumen de la laca (proporción en relación al volumen total);

VT es el Volumen de Thinner (proporción en relación al volumen total).





¿IDENTIFICANDO LAS SALIDAS?

Revisamos la primera parte de las entradas para el set up y control de proceso.

¿Has podido imaginar cuáles son las salidas que debemos conocer para un correcto set up y control de nuestro proceso?

1. **Flujo.** Refiriendonos a la cantidad de material dispensado en un determinado espacio de tiempo (g/s)
2. **Espesor.** Se refiere al grueso de nuestra capa plástica (Thickness en milésima de pulgada o micrómetros)
3. **Ancho del Hilo.** Se refiere al área total que podrá abarcar el material dispensado de una sola vez, que resultará en una buena o mala cobertura.





VELOCIDAD DE DISPENSADO.

Uno de los parámetros que afectarán el resultado de nuestra aplicación es la velocidad con la que se mueva el aplicador mientras dispensa el material sobre el sustrato.

Normalmente, la condición se comporta de la siguiente manera:

- A mayor velocidad, menor será la cantidad de material depositado sobre la superficie;
- A menor velocidad, habrá mayor cantidad de material depositada.

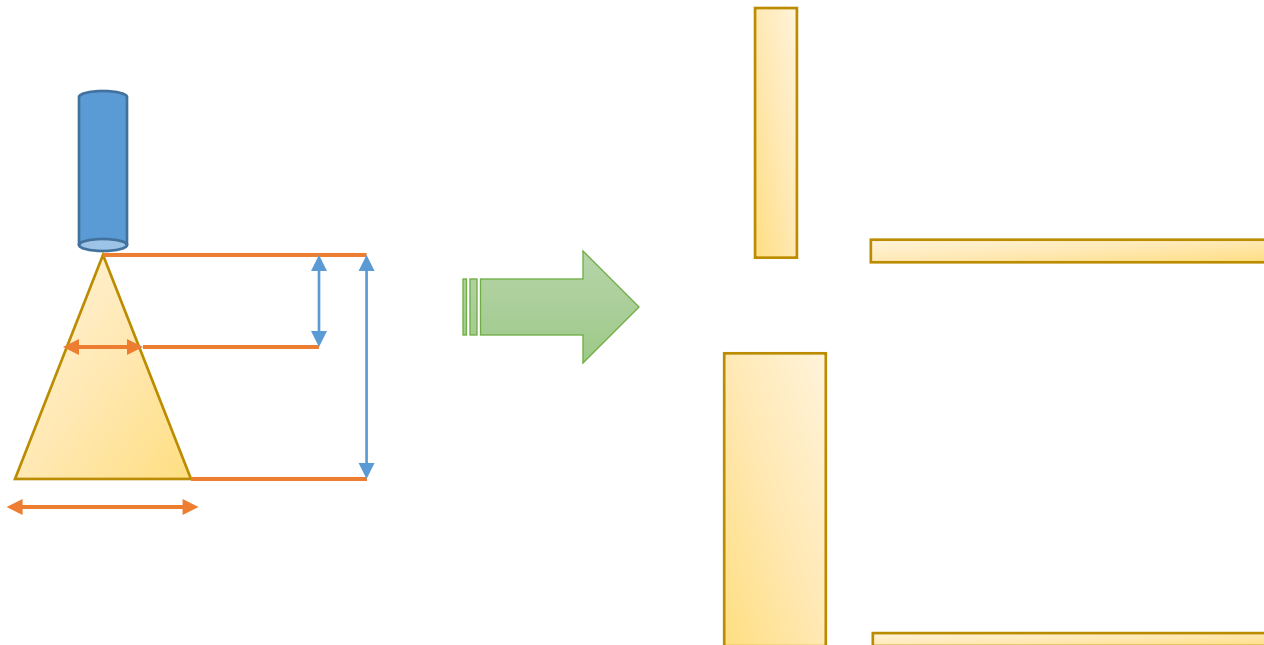




ENTRADA #2 DE LA MAQUINA

ALTURA DE DISPENSADO.

Otro parámetro de la aplicación es la altura. La distancia que habrá entre el sustrato donde el conformal será depositado, y el punto por donde el conformal sale. El efecto es más notorio cuando se utiliza algún tipo de atomizado.



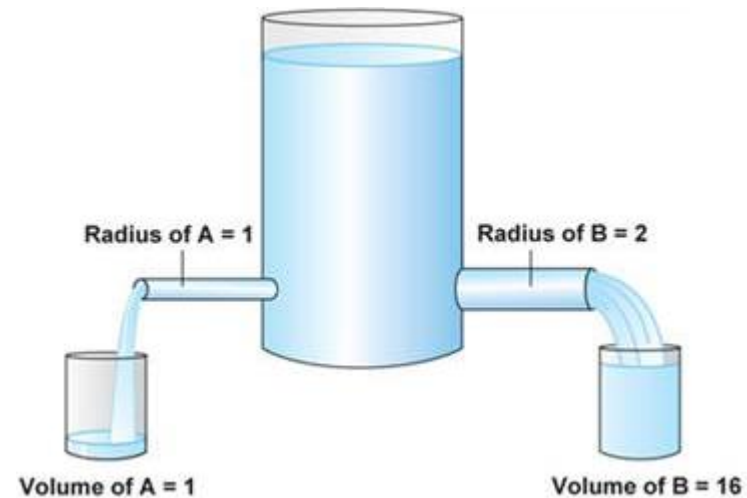
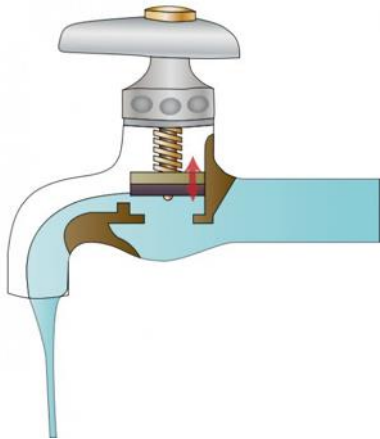


ENTRADA #3 DE LA MÁQUINA

PRESIÓN DE DISPENSADO Y/O APERTURA DE VALVULA.

Cuando hablamos de la presión de dispensado, nos referimos a la presión que utilizamos para mover el conformal a través del sistema. La apertura de la válvula, si tenemos manera de modificarla, se refiere a una barrera mecánica que abre parcial o completamente la salida de la válvula.

En ambos casos, estos parámetros afectaran directamente la cantidad de material que podrá salir de la válvula o aplicador.





ENTRADAS DE LA MÁQUINA

Ahora, ¿cómo “medimos” las entradas de la máquina?. Aquí es donde comienza lo interesante. No podemos medir estas entradas por separado ya que están ligadas unas a otras. El pimer paso es CARACTERIZAR.



Con la caracterización, podemos medir el ancho del hilo, que se puede modificar con la altura de dispensado; podemos medir el largo de la línea, que se puede modificar con la altura y la velocidad de dispensado.





TEMPERATURA.

Al igual que el contenido de sólidos, y obviamente dependiendo del tipo del material que utilizemos, el fabricante siempre nos recomendará una temperatura específica para curar nuestro material.

Normalmente, la temperatura que se menciona en las hojas técnicas se refiere a la temperatura en la que:

- La reacción química de curado se "activa";
- La temperatura en la cual se puede acelerar la evaporación de los solventes.

Hay que tener en cuenta, que existen términos de curado muy importantes: TACK FREE y CURADO TOTAL

¿Cómo medimos la temperatura del curado si utilizamos un horno?

Utilizamos un perfilador.

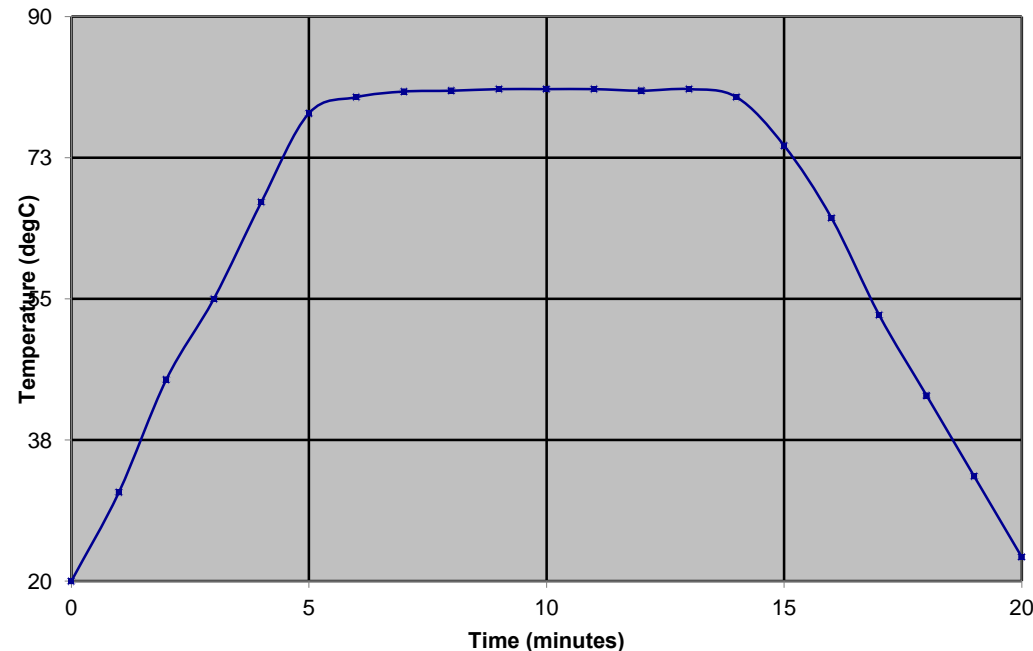




TIEMPO.

El tiempo juega un papel primordial en el curado, ya que junto con la temperatura, nos asegurará de alcanzar el punto de curado deseado (Tack Free o Curado total).

Sin una unidad de tiempo, la temperatura de curado pierde sentido. Y por el contrario, la combinación de ambas entradas nos llevarán al perfil ideal de curado.





FLUJO.

Como lo definimos antes, nos referimos como flujo a la cantidad de conformal que será aplicada en un cierto espacio de tiempo.

¿Cuáles son las entradas que influyen en el flujo?

- Viscosidad – cuando la viscosidad es baja, el flujo aumenta; viscosidad alta, menos material fluye.
- Presión/apertura de válvula – Entre mayor sea la presión de fluido o la apertura de la válvula sea mayor, el flujo aumentará.

¿Cómo puedo medir el flujo?

Pesando una muestra. Define un tiempo y dispensa en un recipiente. Pesalo! Esto te dará una cantidad determinada de gramos por segundo.



ESPESOR.

El espesor o thickness, en una salida crítica ya que incluso puede existir un requerimiento especial por parte de los cliente. El espesor no es más que la “altura” que tendrá la capa plástica que dejará formada el conformal una vez curado.

¿Cuáles son las entradas que influyen en el thickness?

- Viscosidad
- Contenido de Sólidos
- Velocidad de Dispensado
- Altura de dispensado
- Presión de fluido/apertura de válvula

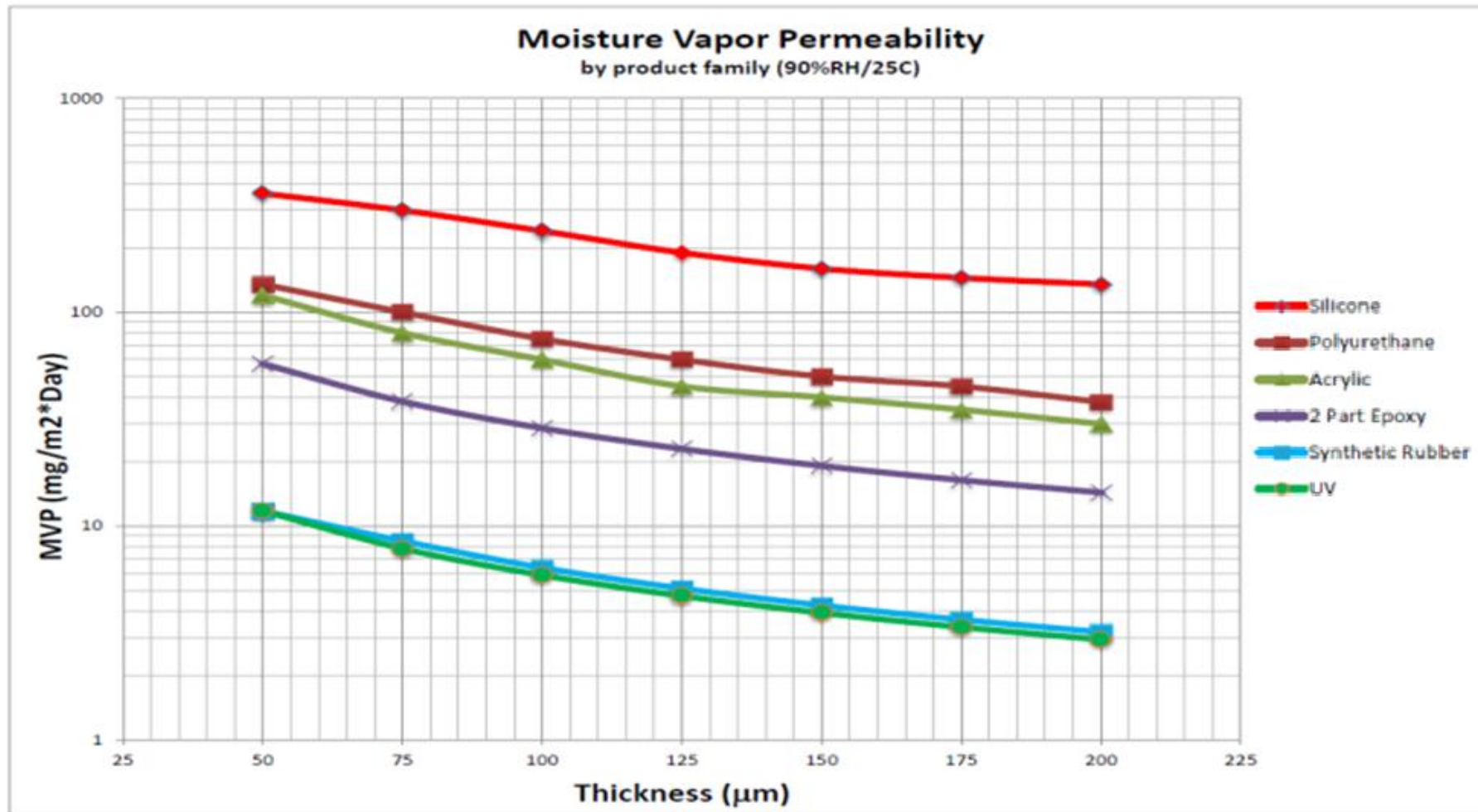
| Type of Coating | Thickness |
|-----------------|---------------------------------------|
| AR | 25-75 μm [0.98-2.95 mil] |
| UR | 25-75 μm [0.98-2.95 mil] |
| ER | 25-75 μm [0.98-2.95 mil] |
| SR | 50-200 μm [1.97-7.87 mil] |
| XY | 12.5-50 μm [0.49-1.97 mil] |





SALIDAS DEL PROCESO

Algo relevante sobre el ESPESOR.

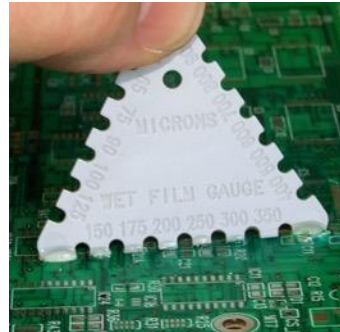


ESPESOR.

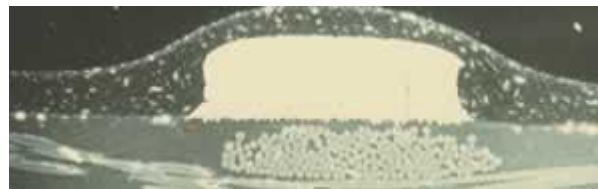
¿Cómo mido el espesor?

Hay varios métodos que podemos utilizar, que puede ser en húmedo, que se refiere cuando el conformal está aún líquido; o en seco, que se refiere cuando el conformal ya está curado.

Para la medición en húmedo, utilizaremos un Wet Comb gauge. Después, basados en el contenido de sólidos podremos calcular un aproximado al espesor final, cuando el conformal esté curado.



Para la medición en seco, existen herramientas como el micrómetro, el Eddy Current (positector), pero la medición más confiable se realiza a través de una microsección.



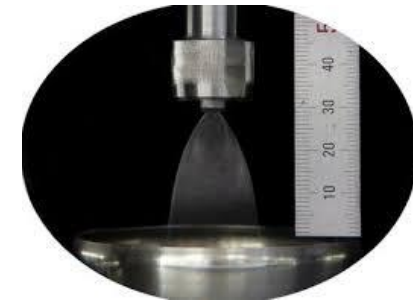


ANCHO DEL HILO (COBERTURA).

El ancho del hilo, como mencionamos, se refiere a el área que es capaz de cubrir el conformal de manera lineal con una sola pasada.

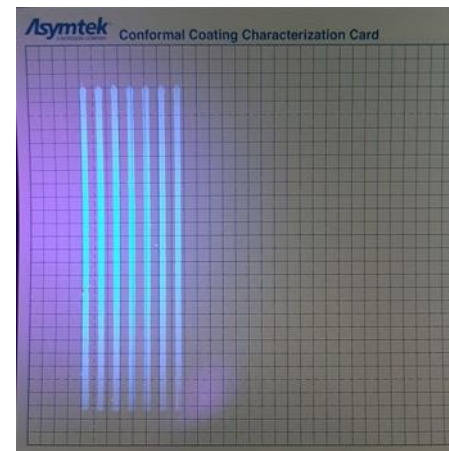
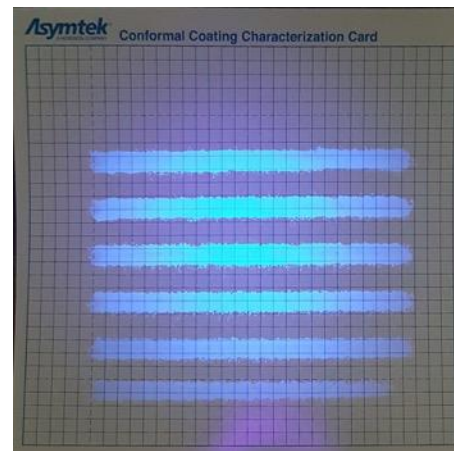
¿Cuáles entradas son las que influyen en el ancho del hilo o la cobertura?

- Viscosidad
- Altura de dispensado
- Presión de dispensado/apertura de valvula



Ahora, ¿Cómo lo mido?

Puedes dispensar sobre un acetato, PCB o placa metálica, dibujando líneas o formas geométricas predefinidas y después medir el ancho de las líneas o comparar la forma que debía dibujar contra lo que realmente dibujó.





Caracteriza tu proceso. Define algunos parámetros iniciales que te ayudarán a realizar el set up.

1. Mide la viscosidad del material antes de iniciar.
2. Define al menos 2 alturas de dispensado (alto y bajo), 2 velocidades (alta y baja).
3. Realiza un disparo de prueba por 5s en un contenedor pequeño y pesalo (obtén los gramos por segundo).
4. Realiza líneas de +X a -X; De +Y a - Y; y viceversa sobre un acetato/placa/cartón de preferencia cuadrículado o al menos con referencias para poder medir las líneas

Por último, cura todas esas líneas y áreas dispensadas para que midas el espesor.

*Ya estás comenzando a relacionar las entradas con las salidas del proceso.





Una vez que hayas hecho el ejercicio anterior varias veces, combinando las alturas, velocidades y demás parámetros, podrás entonces definir cuál combinación es la que mejor resultados te da.

Pero, ¿qué datos valiosos vas obtener del set up?

- Altura de dispensado “preferencial”
- Velocidad de dispensado “preferencial”
- Ancho de la línea (basado en los parámetros anteriores), y por tanto podríamos definir una separación de línea para cubrir áreas.
- Flujo, con cuantos g/s dispensamos para obtener todo lo anterior
- Espesor. Que tan gruesa es nuestra capa de conformal





Ya tienes definido el Set Up, ahora trata de utilizar esos parámetros siempre que realices un nuevo programa o vayas a aplicar conformal en una nueva tarjeta.

Para controlar el proceso, solo tienes que medir las salidas, preferentemente de manera diaria:

- FLUJO. Que siempre apliques la misma cantidad de gramos en el lapso de tiempo definido.
- ANCHO DE HILO. Que tus líneas y áreas siempre se mantengan del mismo ancho y largo, esto asegurará la cobertura adecuada de tus tarjetas.
- ESPESOR. Verifica que el espesor de tu capa de conformal siempre esté dentro del rango que definiste



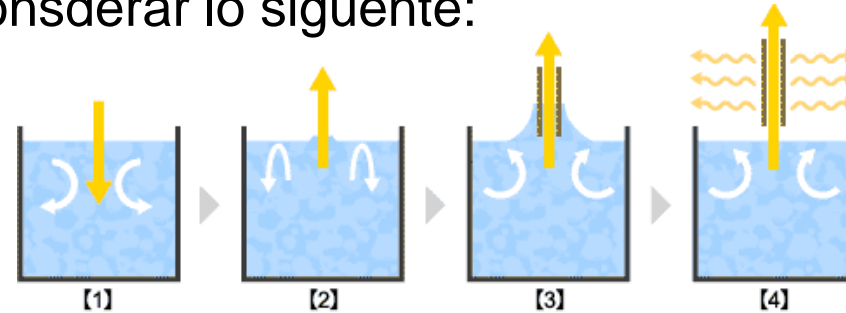


CONTROLA TU PROCESO

Recuerda, esto es solo una guía general, no puede abarcar todas las posibilidades que existen el universo de los procesos de conformal.

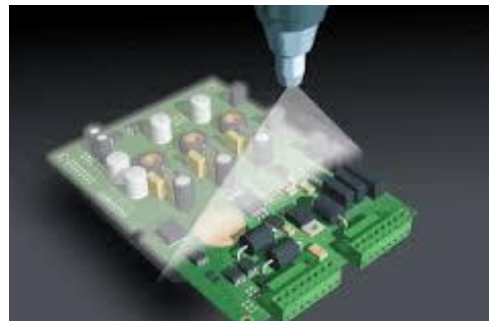
Por ejemplo, en dipping (inmersión), tienes que considerar lo siguiente:

- 1) Inmersión.
- 2) Espera
- 3) Extracción
- 4) Escurrimiento



Para un proceso de Conformal Coating Selectivo, hay muchas cosas que considerar:

- 1) Area de trabajo
- 2) Altura de componentes
- 3) Sombras
- 4) Keep out areas
- 5) Tipo de valvula/boquilla





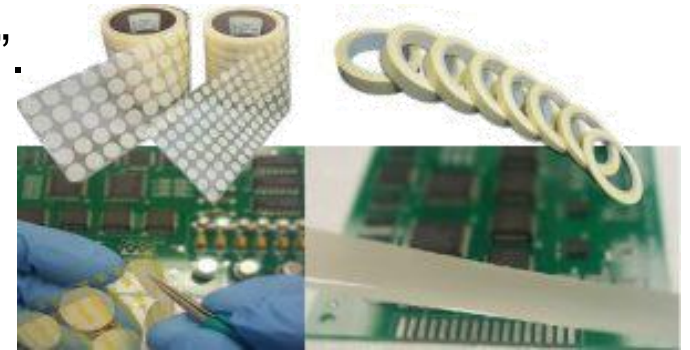
CONTROLA TU PROCESO

En todos los tipos de procesos tienes que seguir una especificación, tu control es la inspección visual.

Pero también puedes recurrir a sub procesos como “Enmascarar”.

Hay varios tipos de masking:

- Masking tape
- Masking DOTS
- Masking Latex (cura con humedad y calor)
- Masking UV (gel UV que cura de inmediato con luz UV y es removible)





¿Preguntas?

NORTH AMERICA

Chase Global Operations Center
295 University Ave, Westwood, MA 02090
Tel: +1 781-332-0772
Toll Free (US only): 800-323-4182
Fax: +1 781-332-0702
sales@humiseal.com

INDIA

J-154, M.I.D.C.
Bhosari, Pune 411 026, India

Tel: +91 20 6630 8098
Fax: +91 20 2712 0411

UNITED KINGDOM

505 Eskdale Road, Winnersh, Berkshire RG41 5TU, UK
Tel: +44 (0)1189 442333
Fax: +44 (0)1189 335799
europeansales@chasecorp.com
europetechsupport@chasecorp.com

FRANCE

4/6 Avenue Eiffel, 78420 Carrieres-Sur-Seine, France
Tel: +33 (0) 1 30 09 86 86
Fax: +33 (0) 1 30 09 86 87

ASIA

Tel: 852-9451-6434
Fax: 852-2413-6289
asiatechsupport@humiseal.com

MEXICO

Tel +52 1 33-3148-3339
sales@humiseal.com
rhernandez@chasecorp.com

Copyright Notice

Copyright © HumiSeal / Chase Corporation

All rights reserved. This presentation, the text, images, audio and video files herein are the copyrighted works of HumiSeal / Chase Corporation. Reproduction in whole or in part, whether on paper, on the internet, on CD-ROM, or in any other medium, including utilisation in machines capable of reproduction or retrieval, without the express permission of HumiSeal / Chase Corporation is prohibited.

