

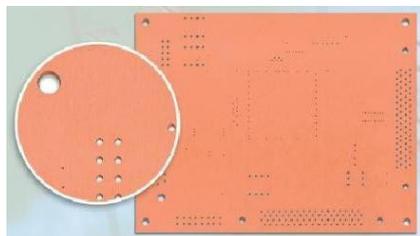
**BUNGARD**  
BEL

**Line Proposals**

**BUNGARD**  
BEL

# Isolationline Nivel 1

## Producción de placas de circuito impreso con metalizado mecánico de agujeros pasantes



Preparación de los datos de diseño  
(IsoCam)



Compra de materias primas en bruto  
Alternativa:  
Corte con Bungard CCD  
Alternativa:  
Corte con cizalla de chapa Bungard Ne-Cut



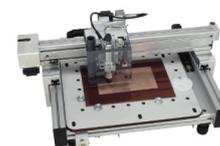
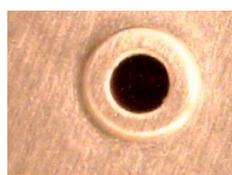
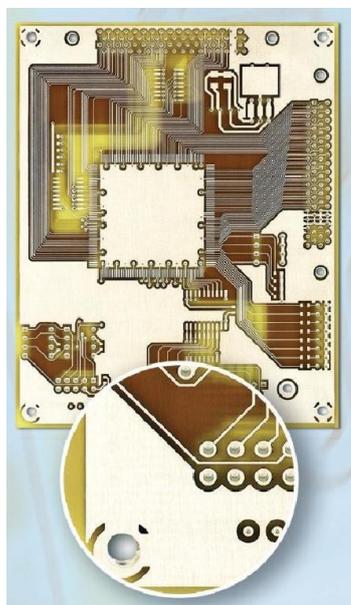
Taladrado y fresado CNC  
(BUNGARD CCD/2)



Metalizado mecánico  
(FAVORIT)



estañado químico  
(EG 01)



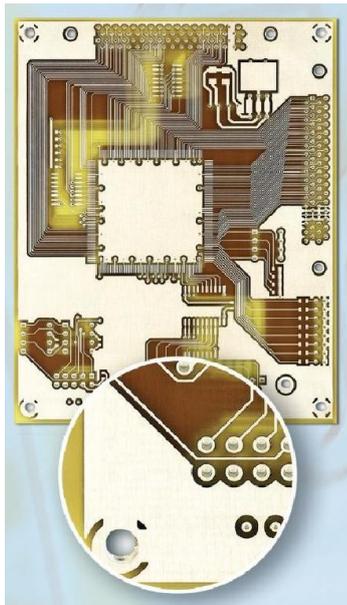
### Propiedades del sistema:

- Tecnología de línea fina sin máscara de resistencia a la soldadura
- Resolución superior a 150  $\mu\text{m}$
- Producción de películas con impresora láser/impresora de inyección de tinta o externamente
- Modularmente actualizable en cualquier momento a nivel de línea básica 1, 2 + 3, multicapa, producción de film, aguas residuales o envasado en superficie.
- Tiempo total del proceso: de 60 a 120 min de media (en función del número de vías, la longitud de las pistas y la anchura de los canales).
- Capacidad máxima: 1 m<sup>2</sup> / 8 h
- Formato máximo de la placa: 270 x 325 mm (CCD/2) o 325 x 495 (CCD/MTC)

### ISOLATIONLINE incluye: 2 máquina

# Línea de base Nivel 1

## Producción de placas de circuito impreso con metalizado mecánico de agujeros pasantes



Original Bungard  
placas con revestimiento  
fotográfico positivo



Taladrado y fresado CNC  
(BUNGARD CCD/2)



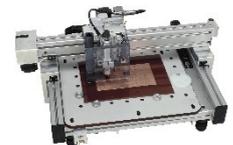
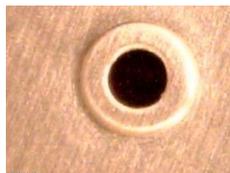
Exposición al vacío  
(HELLAS LED)



Desarrollar (dip) +  
Fregaderos +  
Grabado por pulverización +  
estañado químico +  
Secado por presión  
(todo en el SPLASH CENTER)



metalizado mecánico de agujeros pasantes  
(FAVORIT)



### Propiedades del sistema:

- Tecnología de líneas finas sin máscara de soldadura
- Resolución superior a 100 µm
- Producción de películas con impresora láser / de inyección de tinta o externa
- Modularmente ampliable en cualquier momento a los niveles 2 + 3, multicapa, producción de películas, aguas residuales o envasado en superficie.
- Tiempo total del proceso: de 10 a 60 minutos de media (en función del número de orificios o vías).
- Capacidad máxima: 10 m<sup>2</sup> / 8 h
- Formato máximo del panel: 210 x 300 mm
- El paquete BASISLINE-1 incluye: 4 máquinas

# Línea de base Nivel 2

## Placas de circuito impreso como en el nivel 1

### adicional con máscara de soldadura verde y huella de colocación azul

Original Bungard  
placas con revestimiento fotográfico positivo



Taladrado y fresado CNC  
(BUNGARD CCD/2)



Exposición al vacío  
(HELLAS LED)



Desarrollar (dip) +  
Fregaderos +  
Grabado por pulverización +  
estañado químico +  
Secado por presión  
(todo en el SPLASH CENTER)



metalizado mecánico de agujeros pasantes  
(FAVORIT)



**Laminado de la máscara  
de soldadura  
(RLM 419p)**

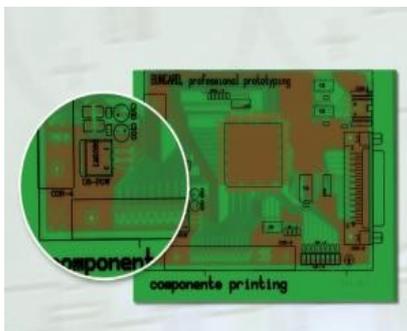


vacuum exposure of solder mask  
(HELLAS LED)

Exposición al vacío de la máscara  
de soldadura  
(SPLASH D)



Curado de la máscara de soldadura  
(HELLAS LED u horno de aire caliente)

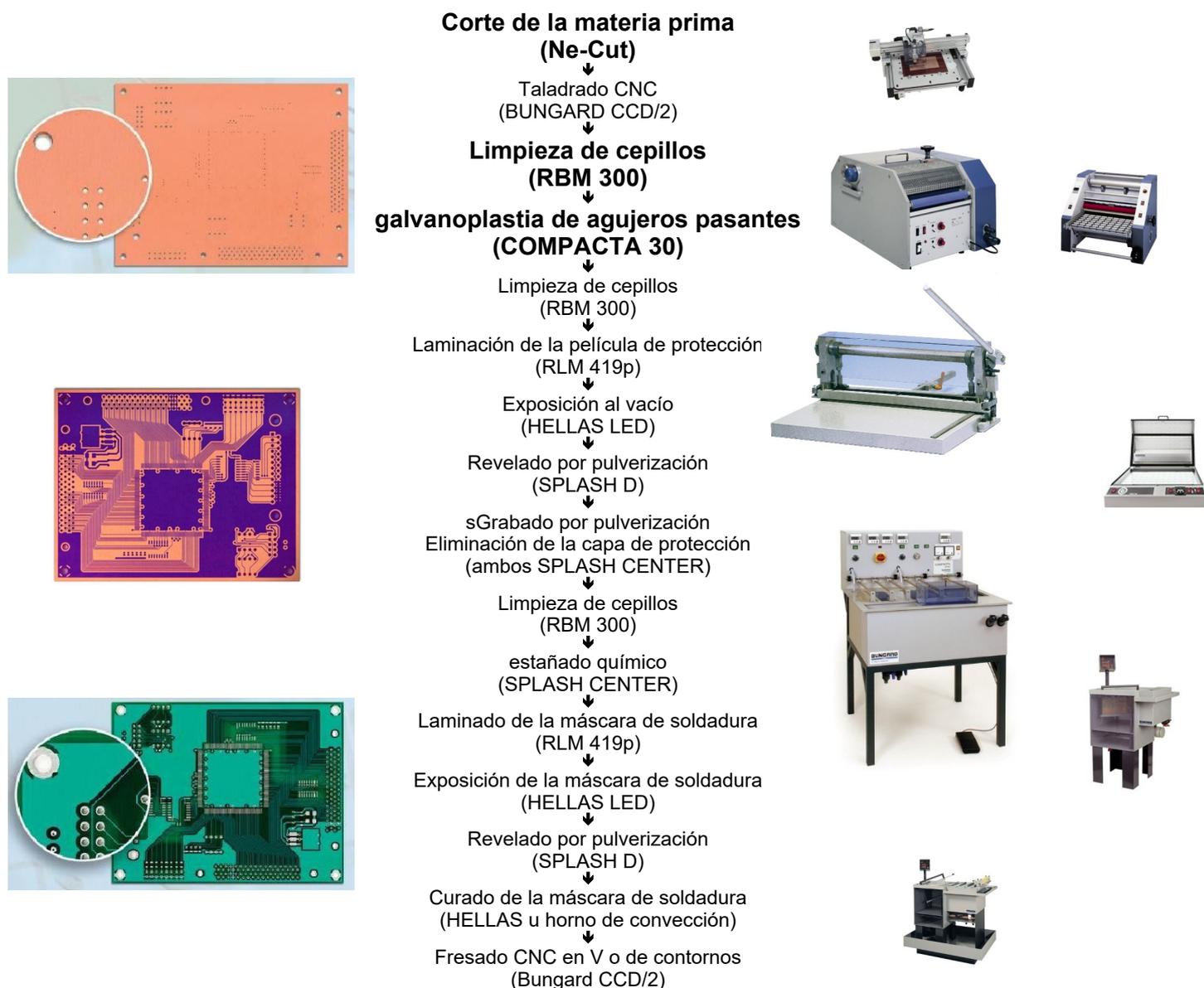


#### Propiedades del sistema:

- Como en el Nivel 1, pero además:
- Laminadora para aplicación de máscaras de soldadura + SPLASH para revelado (= 2 máquinas adicionales)
- para la impresión posicional, los pasos de laminación, exposición y revelado simplemente se repiten con Tentingresist azul
- Tiempo total del proceso: de 50 a 120 minutos de media (en función del número de orificios o vías)

# Línea de base Nivel 3

## Placas de circuito impreso como en el nivel 2 pero en proceso negativo con galvanoplastia pasante

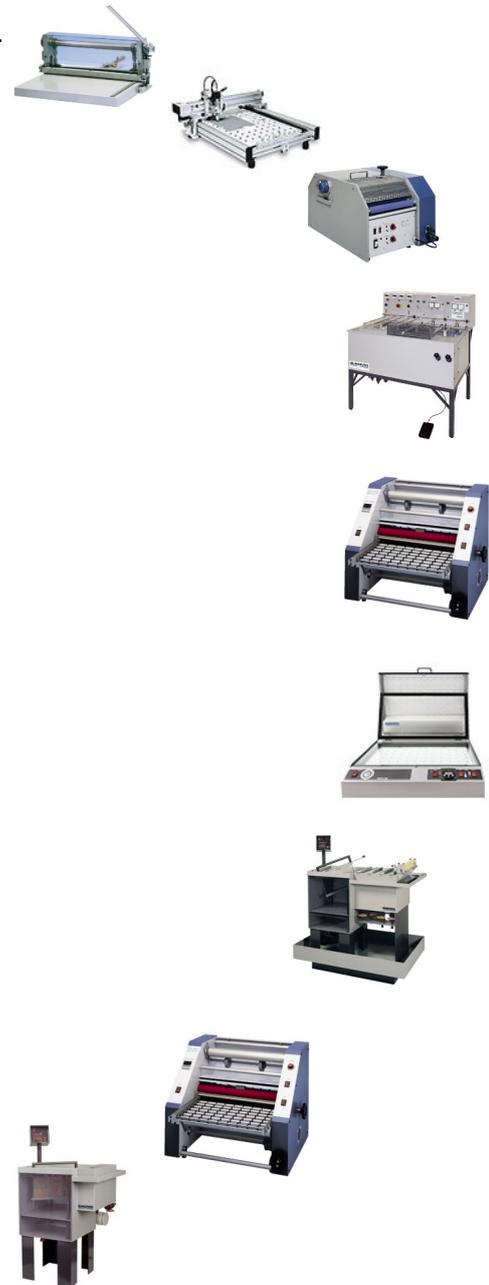
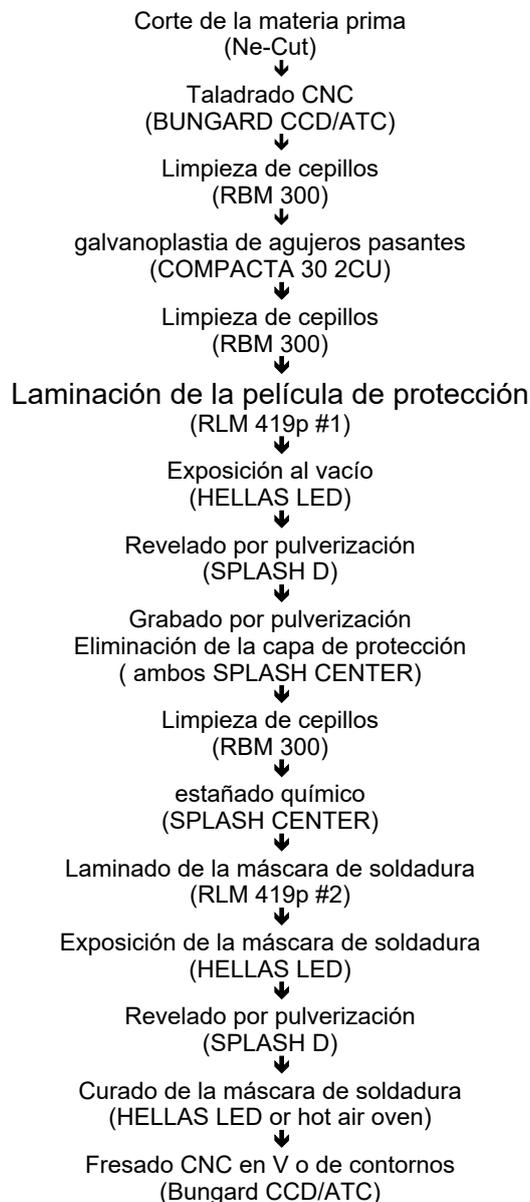
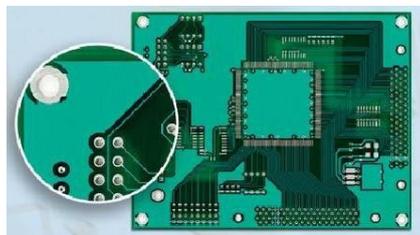
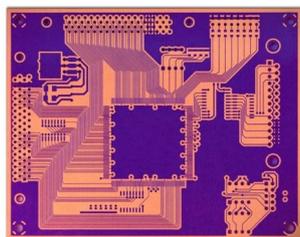
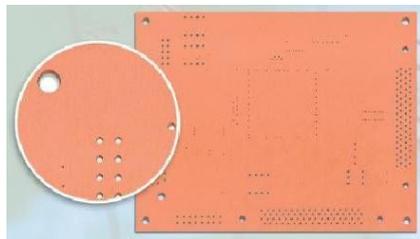


### Propiedades del sistema:

- Tecnología de líneas finas en calidad industrial con máscara de soldadura verde e impresión de colocación azul
- (Para la impresión de colocación, basta con repetir los pasos del laminado de la máscara de soldadura).
- Modular ampliable en cualquier momento para producción multicapa, producción propia de láminas, aguas residuales o envasado en superficie.
- Resolución del conductor: mejor que 150µm
- Producción de películas con impresora láser o de inyección de tinta o externa
- Tiempo total del proceso: aprox. 2 horas
- Rendimiento máximo: 0,8 m<sup>2</sup> / 8 h
- formato máximo del panel: 210 x 300 mm
- 3 máquinas además del Nivel 2: Ne-Cut para corte de paneles, RBM 300 para limpieza y desbaste y COMPACTA 30 para metalizado galvánico de agujeros pasantes

# Comfortline Nivel 3

Producción de placas de circuito impreso en proceso negativo con metalizado galvánico de agujeros pasantes, máscara de soldadura verde y con impresión de colocación azul como Basisline Level 3, pero optimizada adicionalmente para el rendimiento.

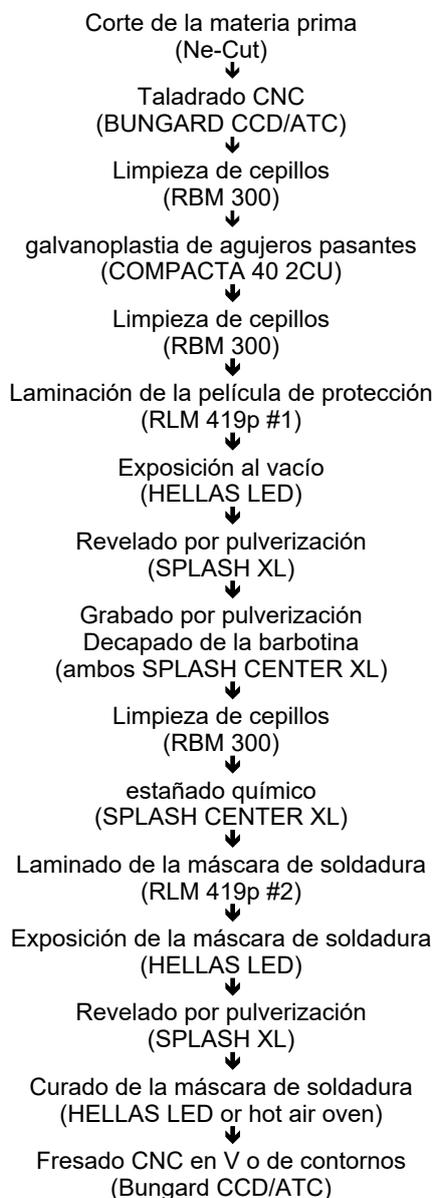
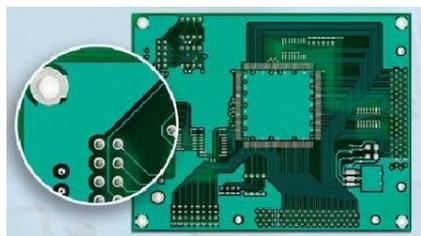
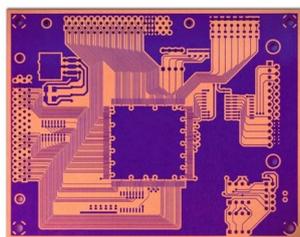
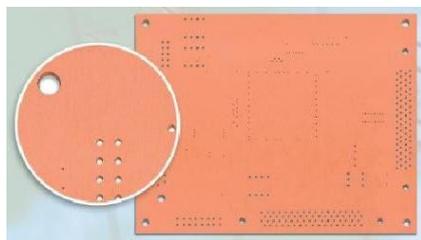


## Propiedades del sistema:

- CCD/ATC para el taladrado acelerado, COMPACTA 30 2CU aumenta el rendimiento para el metalizado de agujeros pasantes, el 2º laminador evita los cambios de rollo de laminado
- Tecnología de líneas finas en calidad industrial con máscara de soldadura verde e impresión de colocación azul
- (Para la impresión de colocación, simplemente repita los pasos de laminado de máscara de soldadura con RLM 419p #1)
- Modular ampliable en cualquier momento para producción multicapa, producción propia de láminas, aguas residuales o envasado en superficie.
- Resolución del conductor: mejor que 150 µm
- Producción de películas con impresora láser o de inyección de tinta o externa
- Tiempo total del proceso: aprox. 2 horas
- Rendimiento máximo: 2,0 m² / 8 h ¡¡¡Más del doble que el nivel básico 3!!!
- formato máximo del panel: 210 x 300 mm

# Comfortline XL Nivel 3

Producción de placas de circuito impreso en proceso negativo con metalizado galvánico de agujeros pasantes, máscara de soldadura verde y con impresión de colocación azul como Basisline Level 3, ¡pero optimizada adicionalmente para el rendimiento para el formato de placa 300 x 400!

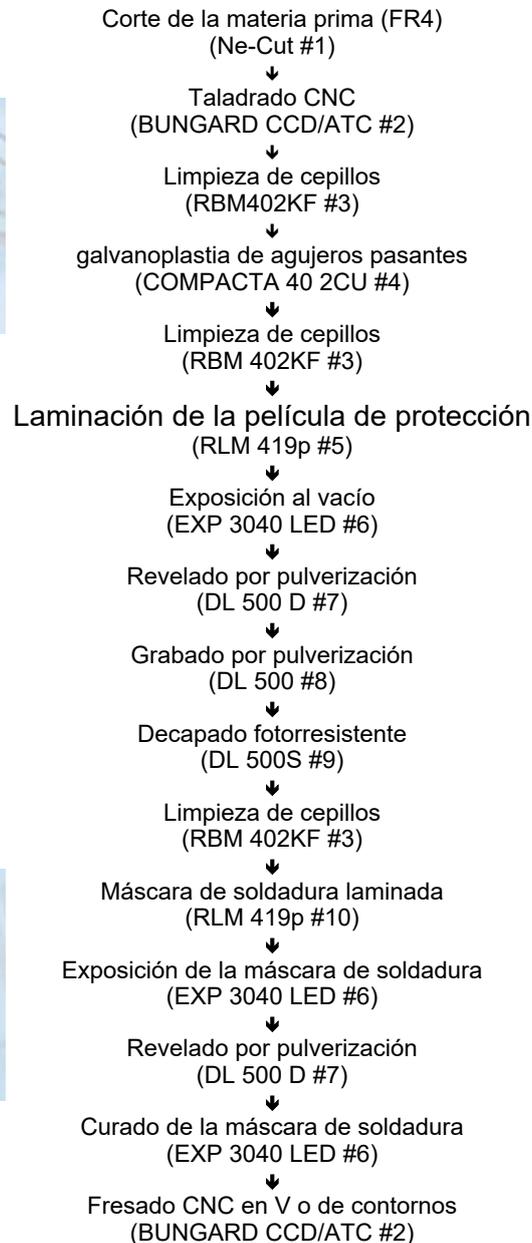
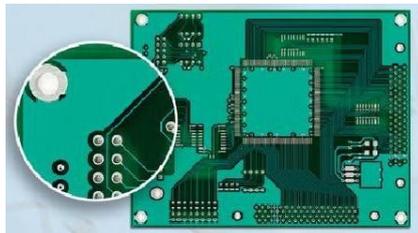
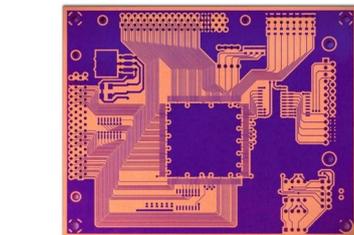
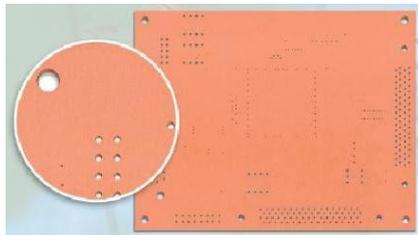


## Propiedades del sistema:

- ¡Formato máximo de panel: 300 x 400 mm con COMPACTA 40 2CU, Splash XL y SPLASH CENTER XL!
- CCD/ATC para el taladrado acelerado, COMPACTA 30 2CU aumenta el rendimiento para el metalizado de agujeros pasantes, ¡el 2º laminador evita los cambios de rollo de laminado!
- Tecnología de líneas finas en calidad industrial con máscara de soldadura verde e impresión de colocación azul
- (Para la impresión de colocación, simplemente repita los pasos de laminar máscara de soldadura con RLM 419p #1).
- Modularmente ampliable en cualquier momento para producción multicapa, producción propia de film, aguas residuales o envasado en superficie.
- Resolución del conductor: mejor que 150 µm
- Producción de películas con impresora láser o de inyección de tinta o externa
- Tiempo total del proceso: aprox. 2 horas
- Rendimiento máximo: 3,0 m² / 8 h ¡¡¡aproximadamente el triple que el nivel básico 3!!!

# Bungard Profiline Nivel 3

**Fabricación de circuitos impresos por el procedimiento negativo con revestimiento galvanico pasante, máscara de resistencia a la soldadura verde y con impresión de colocación azul**

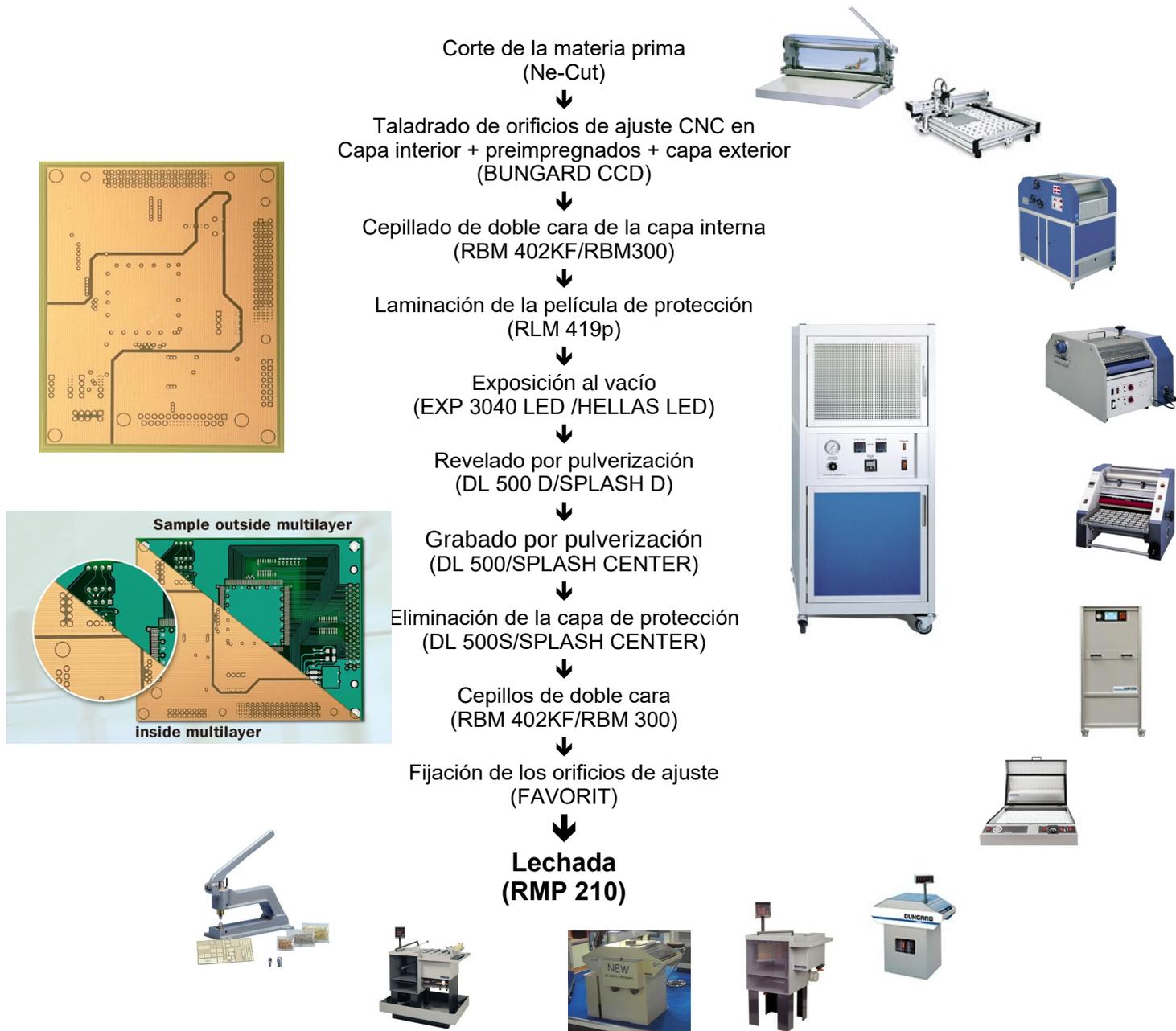


## Propiedades del sistema:

- Tecnología de líneas finas en calidad industrial con máscara de soldadura verde e impresión de colocación azul
- (Impresión de montaje: los pasos de laminado de la máscara de soldadura se repiten simplemente con la resistencia al grabado azul)
- Resolución del conductor: ¡mejor que 150 µm!
- Producción de películas con impresora láser o de inyección de tinta o externa
- Tiempo total del proceso: 1,5 horas aprox.
- Rendimiento máximo: ¡¡¡4,5 m<sup>2</sup> / 8 h!!!
- formato máximo del panel: 300 x 400 mm
- Escala completa: 10 máquinas  
¡¡¡Ampliable en cualquier momento para su propia producción de películas, multicapas, tratamiento de aguas residuales o envasado en superficie!!!

# Upgrade Multilayer

## Producción de capas internas y prensado de pilas

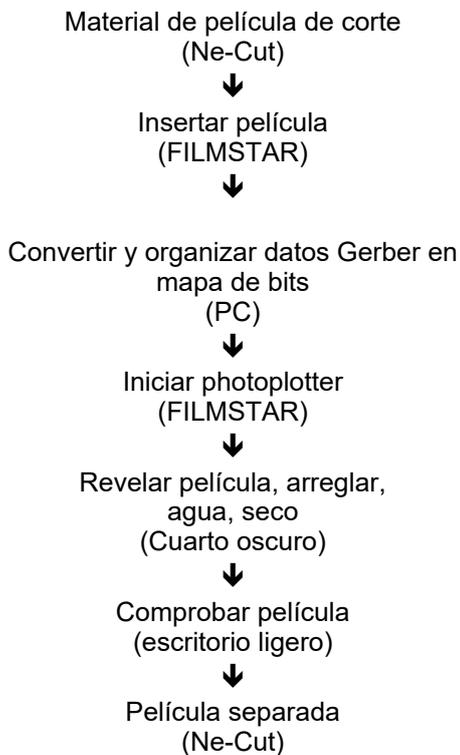


### Propiedades del sistema:

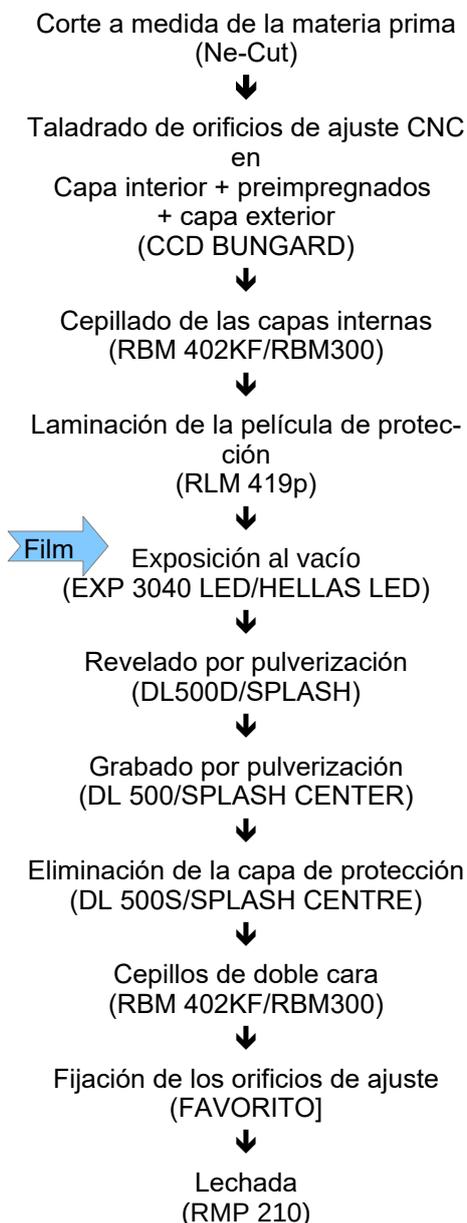
- Como el nivel 3, pero además: producción de la capa interior y prensado de la pila
- Resolución del conductor: mejor que 150µm
- Tiempo total del proceso: dependiendo del preimpregnado y de la línea - aprox. 4,5 horas
- Rendimiento máximo: dependiendo del preimpregnado y de la línea - máx. 0,8 m<sup>2</sup> / 8h
- formato máximo del panel: 210 x 300 mm
- ¡Sólo 2 máquinas además!
- Modular ampliable en cualquier momento con paquete de producción de películas, superficie o aguas residuales.

# Flow chart Multilayer complete

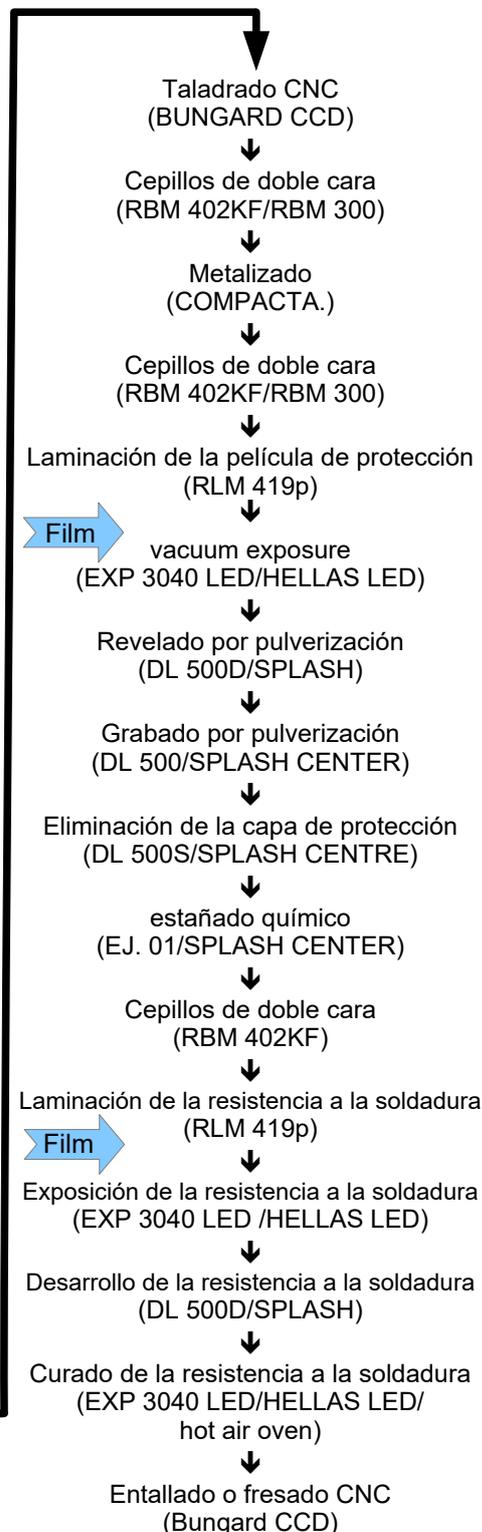
## Preparación Parte 1 Producción cinematográfica



## Preparación Parte 2 Producción de capas internas para más de 2 capas

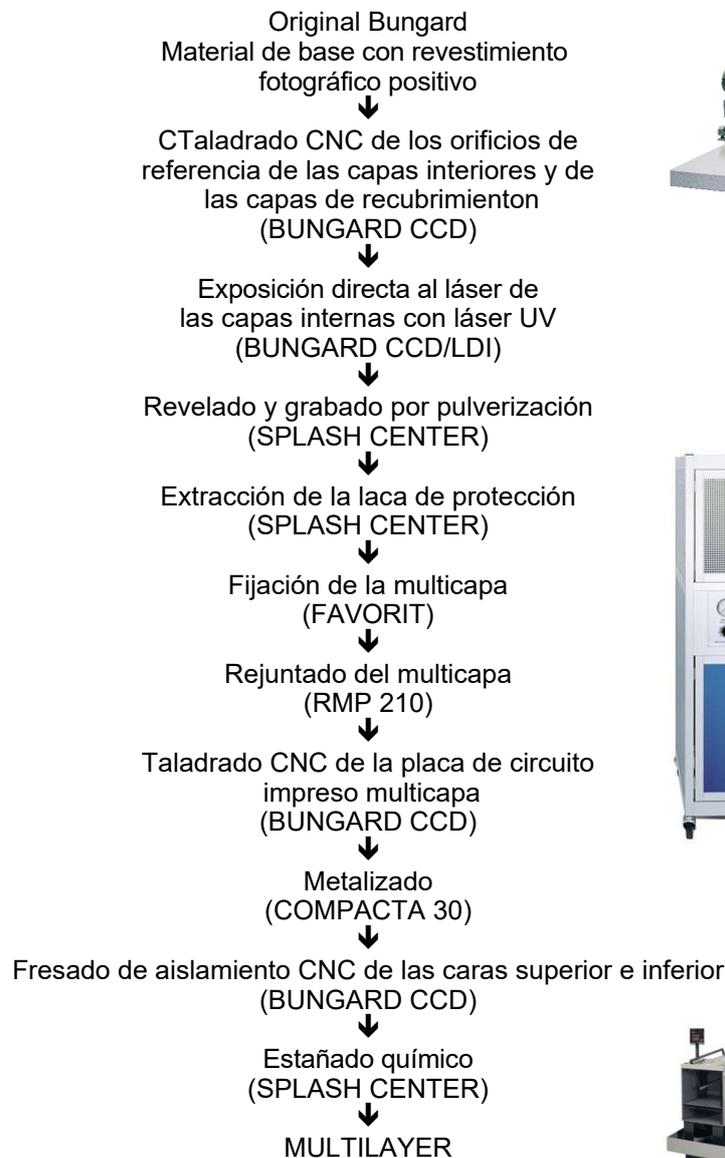
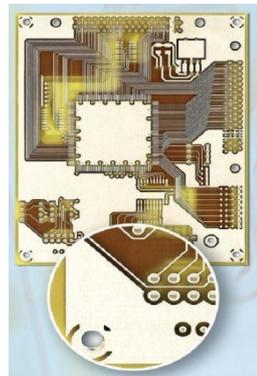
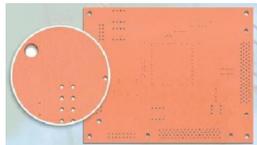
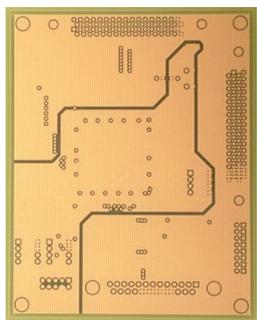


## Metalizado general



# Producción multicapa en combinación de fresado de aislamiento y exposición directa por láser (LDI) de las capas internas

Producción de las capas interiores en tecnología de grabado, combinada con exposición directa al láser UV  
 Prensado multicapa con preimpregnados disponibles en el mercado (sin inclusiones de aire)  
 Capas de recubrimiento en tecnología de fresado de aislamiento CNC



## Systemeigenschaften:

- Herstellung von Mehrlagenleiterplatten (Multilayern) mit marktüblichen Prepregs, OHNE Luft einschüsse, wie beim reinen Isolationsfräsen systembedingt üblich
- Leiterbahnen unter 150 µm möglich
- Produktion rein Inhouse möglich, ohne notwendige Filmherstellung
- Durchlaufzeit ca. 2 - 4 Stunden je nach Strukturen und je nach Pressparametern der Multilayermaterialien
- Netto Nutzgröße: 210 x 300 mm
- System kann jederzeit modular nachgerüstet werden ( zu Bungard Profiline/Basisline) und damit bis zu 4 m<sup>2</sup> / 8 h leisten

# Mejora de Bungard Realización de películas

Material de película de corte  
(Ne-Cut)



Insertar película  
(Filmstar)



Convertir datos Gerber en mapa de bits  
(PC)



Iniciar photoplotter  
(Filmstar)



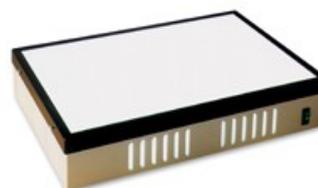
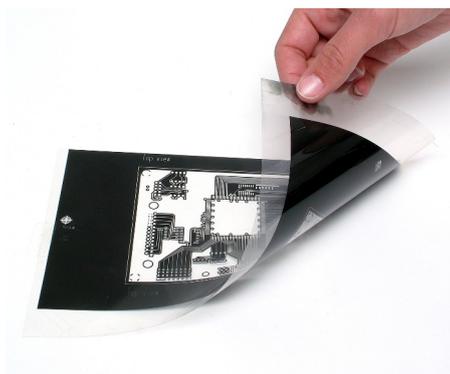
Revelar película, fijar  
agua, seco  
(Cuarto oscuro)



Comprobar película  
(escritorio ligero)



Película separada  
(Ne-Cut)



## Propiedades del sistema:

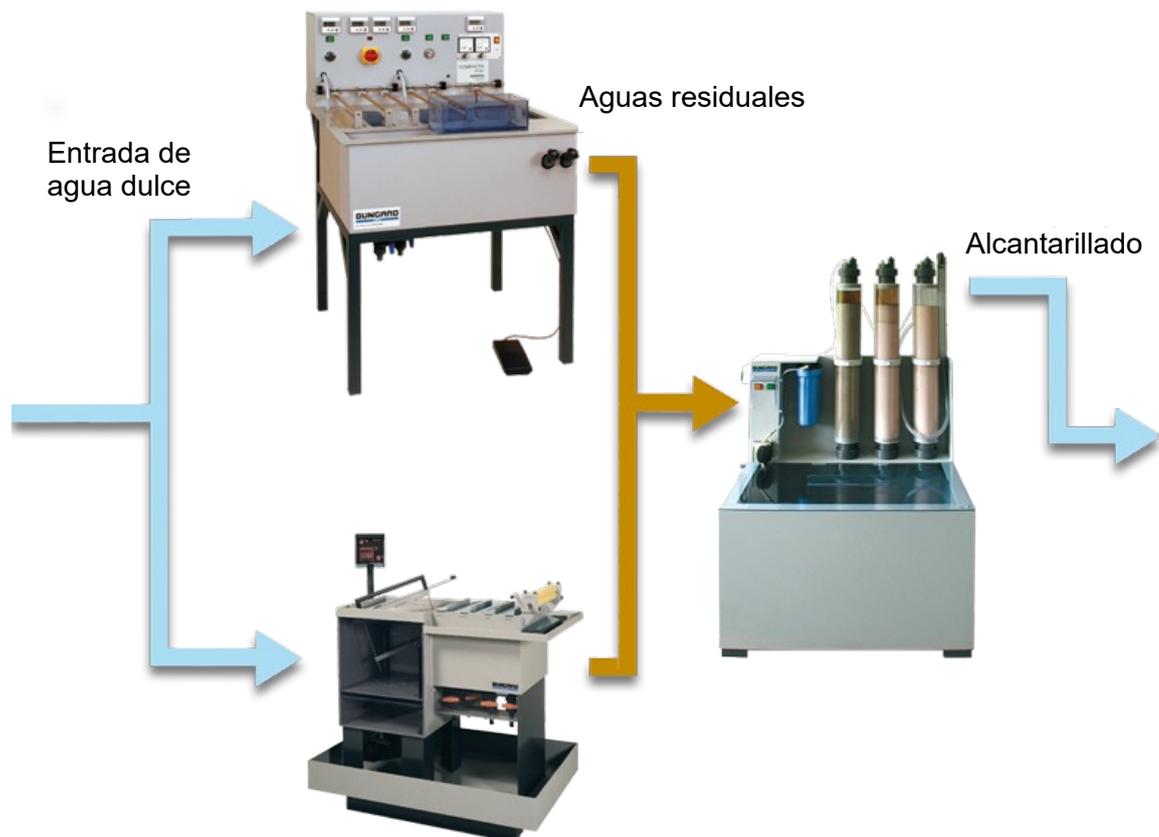
- Producción propia de películas con sólo una máquina más
- Opacidad original perfecta gracias a la tecnología de fotoprosesado
- Resolución superior a 20 µm
- Tiempo total del proceso: dependiendo de la resolución seleccionada - aprox. 1 h
- Formato máximo de película: 320 x 400 mm
- Mesa de luz y punzón de cine opcionales
- Espacio necesario para el cuarto oscuro
- software necesario incluido en el volumen de suministro

# Mejora del tratamiento de aguas residuales 1

## IONEX A or B

### Versión de flujo continuo con conexión a la red de alcantarillado

- elimina metales pesados y sólidos → ¡se pueden cumplir los límites de aguas residuales!
- reduce la demanda química de oxígeno
- Neutralización mineral del valor ph
- para el tratamiento posterior del agua de enjuague de grabado y galvanoplastia
- Protección contra desbordamiento y calor seco mediante interruptor de nivel
- 2 tamaños estándar diferentes
- Modelos especiales a petición



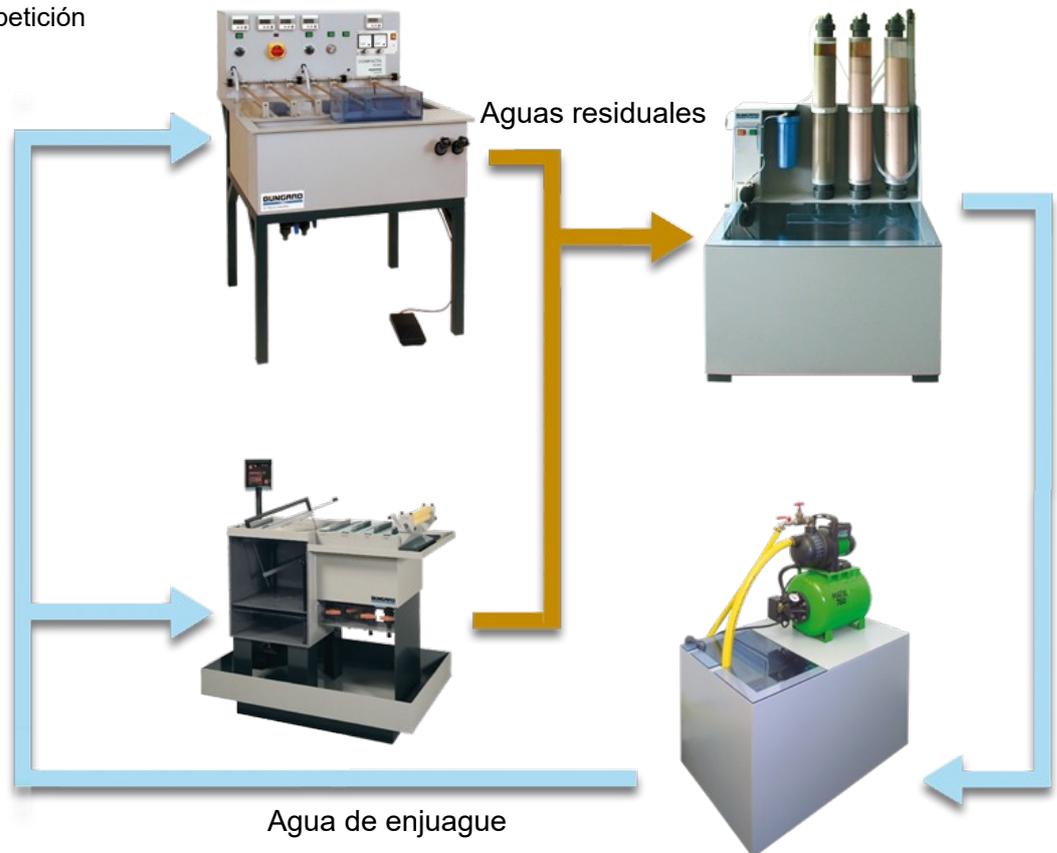
- La máquina está conectada a una línea de grabado, revelado o metalizado de agujeros pasantes
- El agua de lavado de estas plantas se recoge en el Ionex
- Capacidad de llenado: máx. 110 l (máx. 220 l IONEX B)
- Capacidad: aprox. 100 (200 IONEX B) Eurotarjetas o 1000 (2000 IONEX B) Eurotarjetas pre-sumergidas
- Capacidad de la bomba: 10 l/h (15 l/h IONEX B)
- Consumo de agente neutralizante: aprox. 100 ml por 100 l de agua de aclarado
- 4 etapas de limpieza:
  - Filtro grueso
  - Filtro fino de algodón
  - 2 columnas de intercambio catiónico para la eliminación de iones de metales pesados
  - Columna de neutralización para el ajuste del valor ph
- Vertido del agua de aclarado limpia en la red de alcantarillado

# Mejora del tratamiento de aguas residuales 2

## IONEX KA or KB

### Versión de circulación sin necesidad de agua dulce y sin conexión al alcantarillado

- Circuito de agua cerrado → ¡sin consumo de agua dulce!
- elimina metales pesados y sólidos
- reduce la demanda química de oxígeno
- para el tratamiento posterior del agua de enjuague de grabado y galvanoplastia
- Protección contra desbordamiento y calor seco mediante interruptor de nivel
- 2 tamaños estándar diferentes
- Modelos especiales a petición

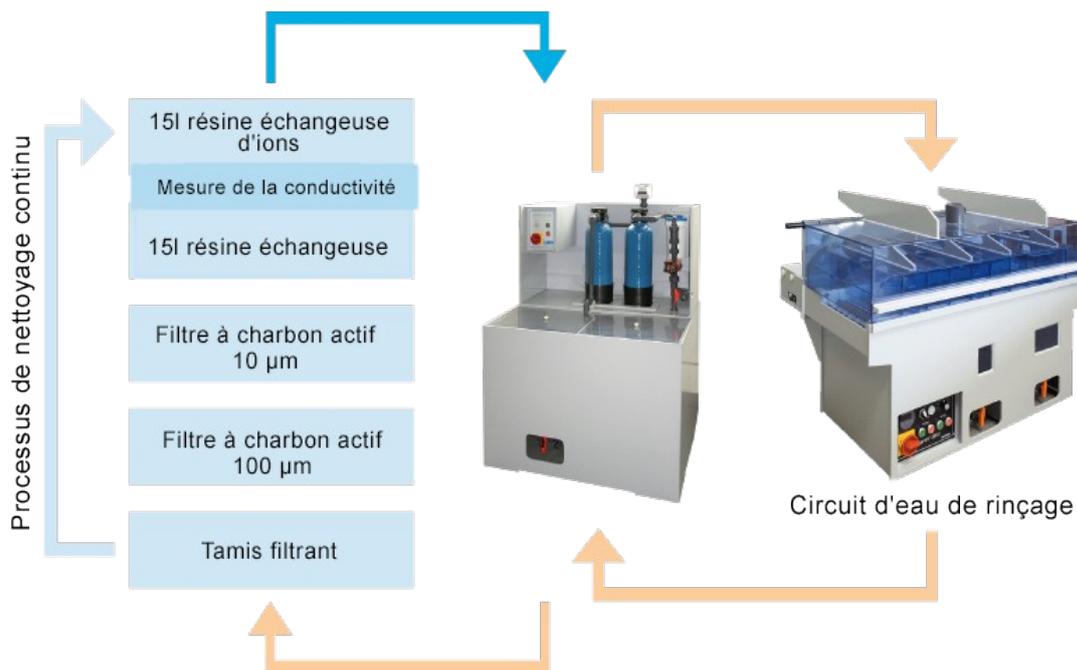


- La máquina está conectada a una línea de grabado, revelado o metalizado de agujeros pasantes
- El agua de lavado de las plantas se recoge en el Ionex
- Capacidad de llenado: máx. 110 l (máx. 220 l IONEX KB)
- Capacidad: aprox. 100 (200 IONEX KB) Eurotarjetas o 1000 (2000 IONEX KB) Eurotarjetas pre-sumergidas
- Capacidad de la bomba: 10 l/h (15 l/h IONEX KB)
- 4 etapas de limpieza:
  - Filtro grueso
  - Filtro de carbón activado
  - 1 columna de intercambio catiónico para la eliminación de iones de metales pesados
  - 2 columnas de intercambio aniónico para neutralización
- Descarga del agua de aclarado limpia en el depósito de agua a presión y, desde allí, de nuevo en las zonas de aclarado del sistema de grabado, revelado o metalizado de agujeros pasantes.

## Mejora del tratamiento de aguas residuales 3 AquaPur 1000

### Versión de circulación sin necesidad de agua dulce y sin conexión al alcantarillado

- Circuito de agua cerrado → sin consumo de agua dulce
- Elimina metales pesados y sólidos
- disminuye la demanda química de oxígeno
- para el tratamiento posterior del agua de enjuague de grabado y galvanoplastia.
- Modelos especiales a petición



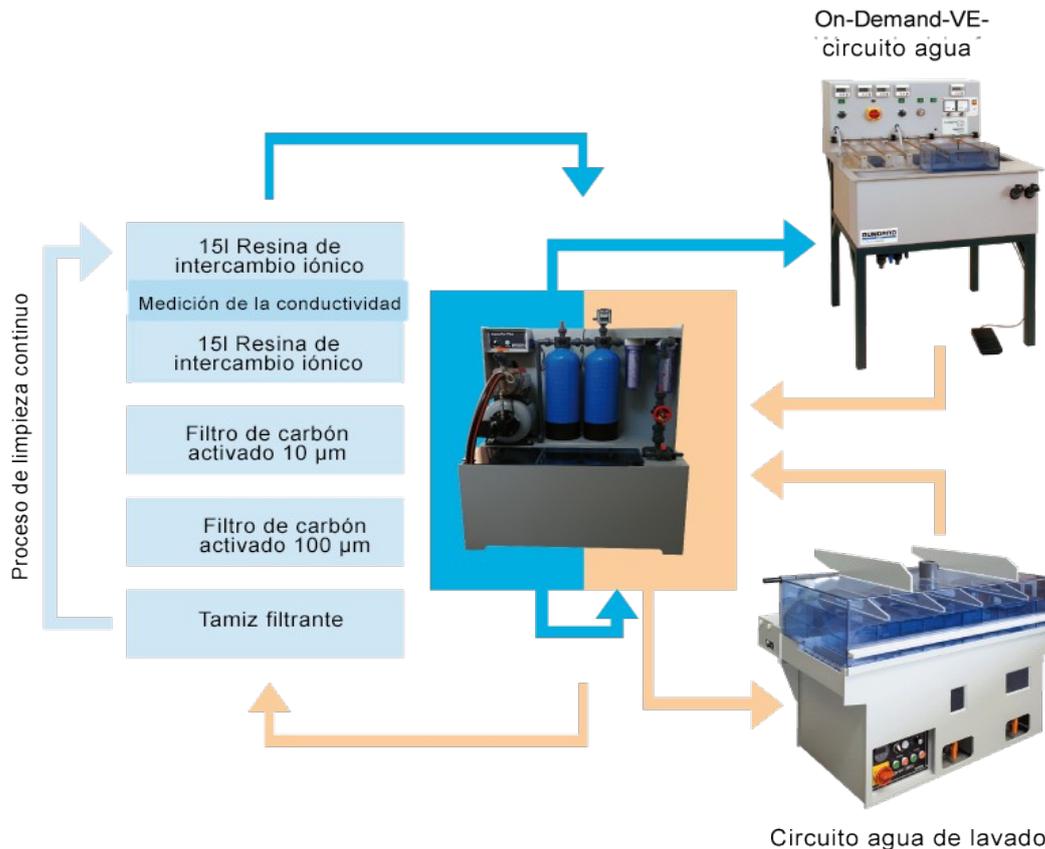
- La máquina está conectada a una unidad de grabado, revelado o metalizado de agujeros pasantes.
- El agua de lavado de las plantas se recoge en AquaPur
- Capacidad de llenado: 250 l máx.
- Capacidad: aprox. 400 Eurocards o 4000 Eurocards preimpregnadas
- Caudal intercambiador de iones 250 l / h
- Caudal de la bomba de lavado aprox. 3000 l / h
- 5 etapas de limpieza:
  - Tamiz filtrante
  - Filtro de carbón activado 100 µm
  - Filtro de carbón activado 10 µm
  - Primera columna de intercambio iónico con resina de lecho mixto para cat y aniones
  - Conductímetro
  - Segunda columna de intercambio iónico con resina de lecho mixto para cat y aniones
- Limpieza continua en el bypass. El volumen principal se bombea de nuevo a la zona de lavado de la máquina de grabado o de metalizado de agujeros pasantes.

En planificación - disponible en breve::

## Mejora del tratamiento de aguas residuales 4 AquaPur 1000 Plus

### Ventajas del Bungard AquaPur 1000 y Ventajas del Ionex KB plus

- más depósito de agua a presión combinados en una sola máquina
- Versión de circuito sin necesidad de agua fresca y sin conexión al alcantarillado
- Circuito de agua de lavado para sistemas de grabado continuo
- Suministro de agua VE a demanda para sistemas de grabado galvánico o vertical

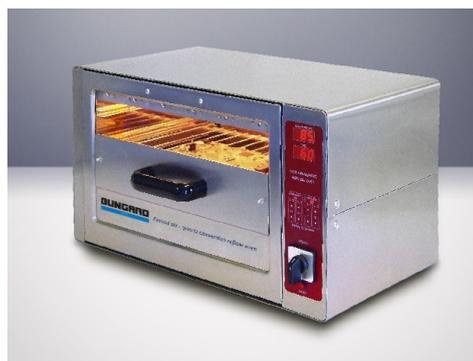


### Propiedades como antes Además:

- Suministro de agua a presión para agua desmineralizada para sistemas de grabado pasante o vertical.
- Recipiente a presión de 17 l, máx. 3000 l / caudal teóricamente posible (limitado por el amortiguador de iones).
- Limpieza continua en el bypass. El volumen principal se bombea de nuevo a la zona de lavado de la máquina de grabado o de metalizado de agujeros pasantes.
- E tanque de agua para sistemas galva- nic desborda al tanque de agua mezclada para instalaciones de grabado en continuo.
- Capacidad y niveles de limpieza como antes.

## Actualización de prototipos Bungard Pick&Place SMT 3000 Línea 1

- Paso 1**    Dispensación de adhesivos y pasta de soldadura con Bungard SMT 3000 BASIC o SMT 3000 PLUS (función de dispensación integrada)
- Paso 2**    Colocación de componentes con Bungard SMT 3000 BASIC o SMT 3000 PLUS
- Paso 3**    Soldadura reflow con el horno de reflujo Bungard HotAir06



|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Máx. Tamaño del sustrato:                          | 300 mm x 370 mm                 |
| Máx. Área de montaje:                              | 245 mm x 350 mm                 |
| Grosor de la placa de circuito impreso:            | de 0,5 mm bis ~ 4 mm            |
| Altura por debajo de la placa de circuito impreso: | min. 39 mm, máx. 50 mm          |
| Componentes:                                       | Chip 0201 bis QFP 0,65 mm Pitch |
| Máx. Altura del componente:                        | ca. 16 mm                       |
| Temperatura de precalentamiento:                   | 60-260°C                        |
| Tiempo de reflujo:                                 | 0-999 segundos                  |
| Temperatura de reflujo:                            | 90-300°C                        |

## Actualización Bungard Pick&Place SMT3000 Línea 2 Prototipos y lotes pequeños

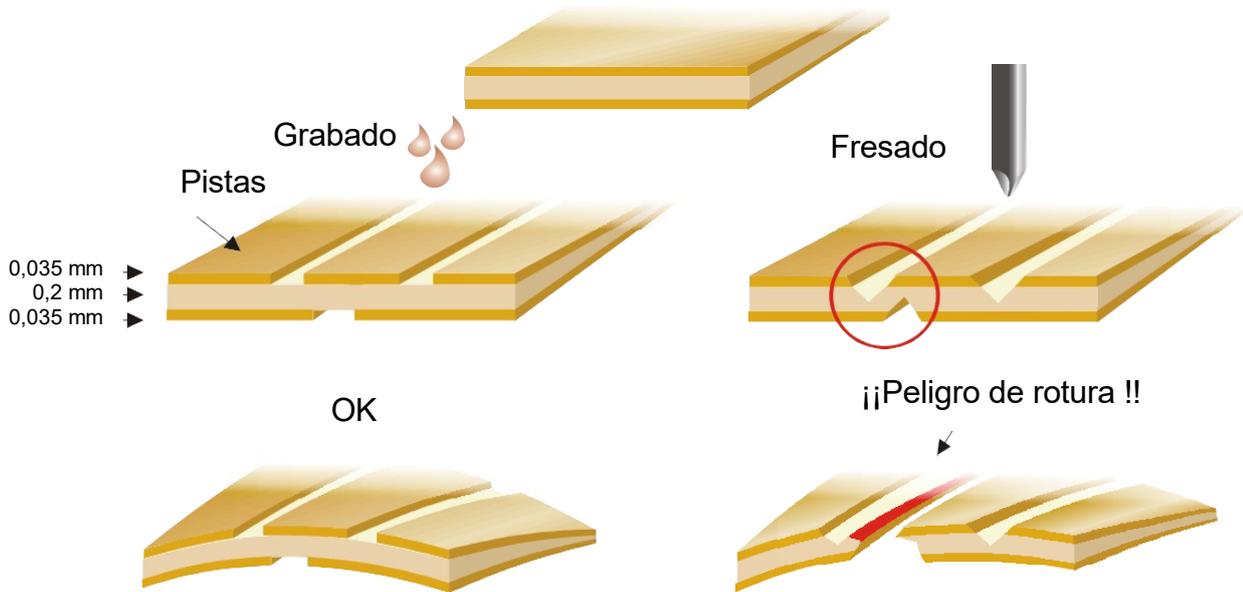
- Paso 1**      **Dispensación de adhesivos y pasta de soldadura con StenPrint 3000 y hojas de estencil SMD de Bungard**
- Paso 2**      **Colocación de componentes con Bungard SMT 3000 BASIC Light o SMT 3000 PLUS Light (sin función de medición)**
- Paso 3**      **Soldadura reflow con el horno de reflujo Bungard HotAir06**



|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Máx. Tamaño del sustrato:                          | 300 mm x 370 mm                 |
| Máx. Área de montaje:                              | 245 mm x 350 mm                 |
| Grosor de la placa de circuito impreso:            | de 0,5 mm bis ~ 4 mm            |
| Altura por debajo de la placa de circuito impreso: | min. 39 mm, máx. 50 mm          |
| Componentes:                                       | Chip 0201 bis QFP 0,65 mm Pitch |
| Máx. Altura del componente:                        | ca. 16 mm                       |
| Temperatura de precalentamiento:                   | 60-260°C                        |
| Tiempo de reflujo:                                 | 0-999 segundos                  |
| Temperatura de reflujo:                            | 90-300°C                        |

## Grabado o fresado (1): Aplicación: Finas placas de circuito impreso FR4

Construcción : cobre de 0,035 mm, doble cara, con soporte FR4 de 0,1 mm o 0,2 mm.



Problema: al fresar, los canales de aislamiento no deben estar unos encima de otros. De lo contrario, existe un riesgo extremo de rotura (estriado en V).

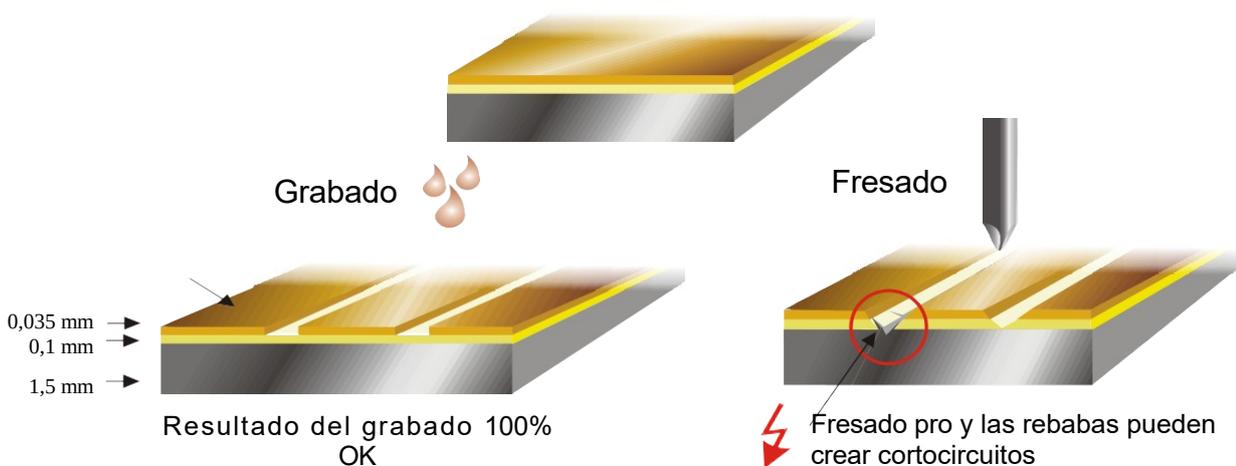
El grabado siempre termina automáticamente en el soporte FR4 -como en la producción a gran escala- y, por tanto, es mucho menos crítico.

## Grabado o fresado (2):

### Aplicación: placas de circuito impreso Cotherm(TM) para aplicaciones LED

Placas portadoras de aluminio revestidas de cobre con una fina capa aislante de FR4, utilizadas especialmente en aplicaciones LED en las que es necesario disipar mucho calor.

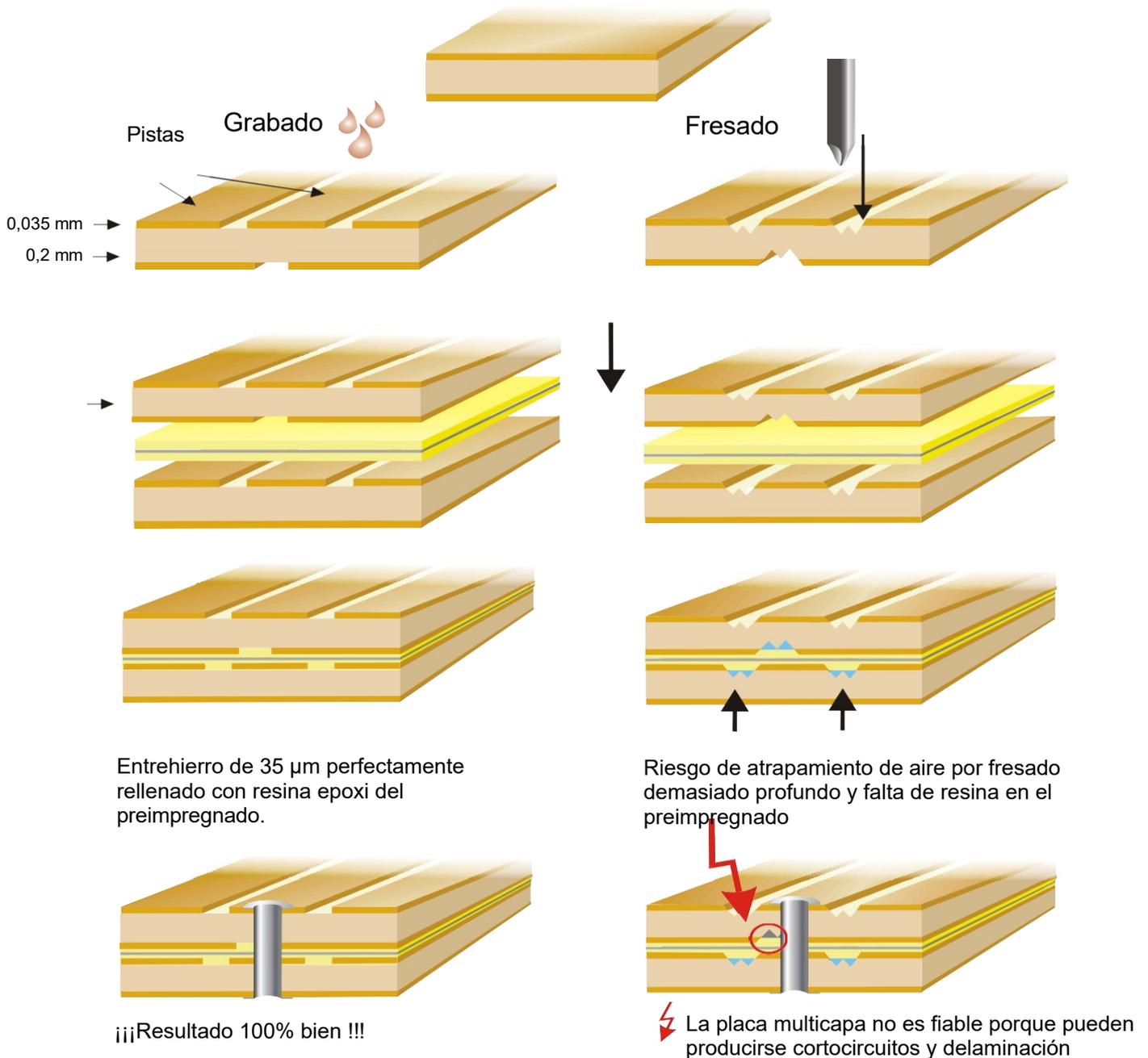
Construcción típica: 0,035 mm de cobre más 0,1 mm de lámina adhesiva FR4 más 1,5 mm de soporte de aluminio.



### Grabado o fresado (3):

#### Aplicación: Láminas multicapa con láminas adhesivas preimpregnadas estándar

Construcción: cobre de 0,035 mm capa interior de 0,2 mm más lámina adhesiva de 0,1 mm (preimpregnado)



El problema del fresado es que los preimpregnados sólo se fabrican en todo el mundo para espesores de cobre normales. Por tanto, pueden rellenar bien alturas de cobre de 35 µm, pero no canales de aislamiento profundos en determinadas circunstancias. En este caso existe un riesgo de fabricación considerable, ya que se pueden encerrar cavidades que provoquen cortocircuitos al perforarlas. Si quedan bolsas de aire, existe riesgo de delaminación, por ejemplo durante la soldadura por reflujo, debido a que las burbujas de aire se expanden con el calor. En este caso, el grabado debería seguir siendo el método preferido. Aquí puede utilizar una alternativa profesional con una filmadora láser, que combina las ventajas de ambas técnicas.