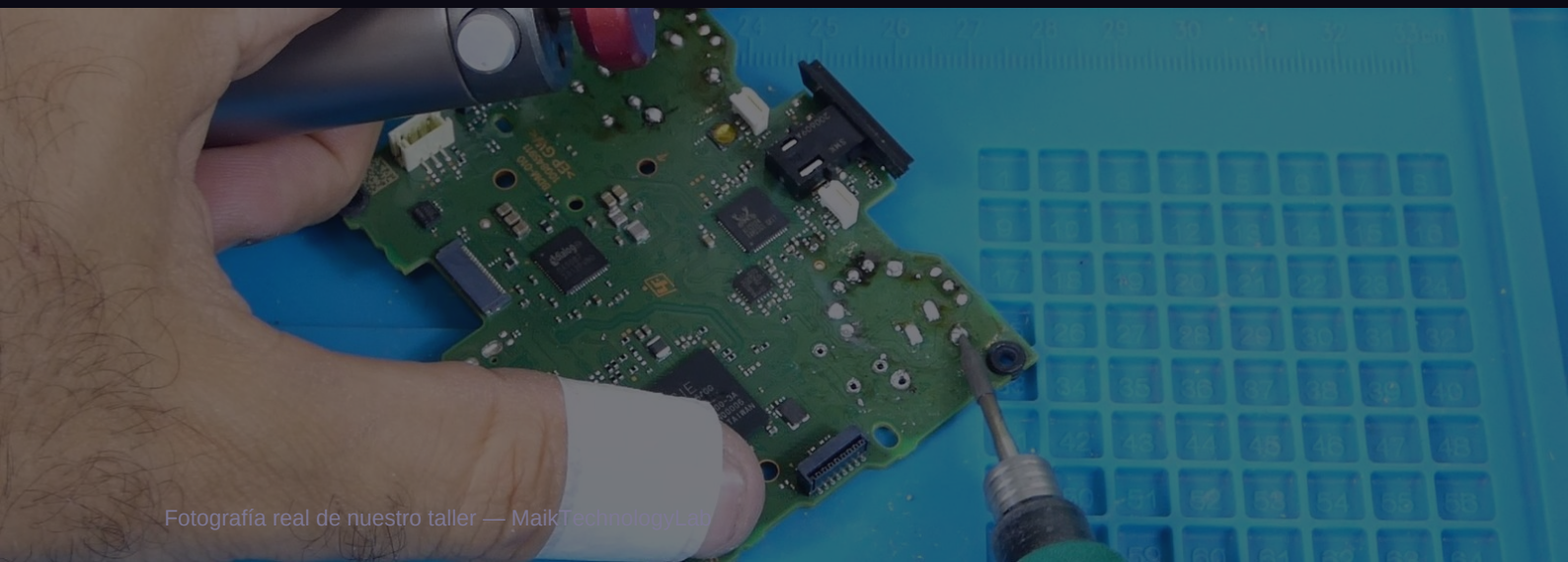


Guía de Soldadura y Desoldadura Avanzada

Material complementario del curso

«Cómo Soldar y Desoldar como un Profesional»



Índice

01	Introducción — de la técnica básica a la profesional	3
02	Capítulo 1 · Metalurgia y fundamentos avanzados	4
03	Capítulo 2 · Estación profesional y perfiles térmicos	5
04	Capítulo 3 · Precisión: SMD y through-hole	6
05	Capítulo 4 · Desoldado profesional sin dañar la placa	7
06	Capítulo 5 · Caso magistral — el joystick Hall-effect	9
07	Capítulo 6 · Limpieza, control de calidad y casos avanzados	11
08	Checklist y glosario	12
09	Recursos y contacto	13

Guía complementaria del curso

Introducción

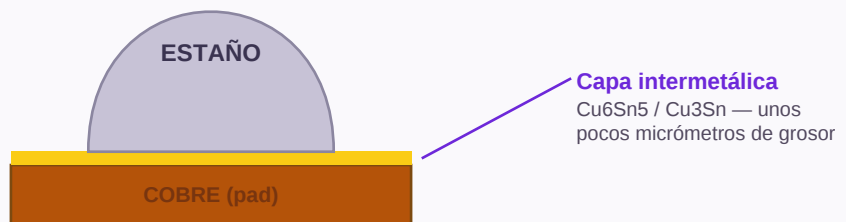
Esta guía acompaña al curso **«Cómo Soldar y Desoldar como un Profesional»** de MaikTechnologyLab. No repite lo básico — asume que ya sabes sostener un soldador y fundir estaño sin quemarte, y va directa a la técnica de nivel de taller: la metalurgia real detrás de una junta, cómo elegir el perfil térmico correcto según el componente, la precisión en SMD, el desoldado profesional sin dañar la placa, y el caso magistral completo de un joystick real.

Sobre las fotos de esta guía: las imágenes del Capítulo 4 son fotogramas reales extraídos de un vídeo grabado en nuestro propio taller, desoldando la placa base de un mando DualSense — no son ilustraciones de archivo.

Capítulo 1

Metalurgia y Fundamentos Avanzados

Cuando el estaño fundido moja el cobre, no se queda como dos metales pegados uno al lado del otro: los átomos de estaño y cobre se difunden entre sí en la interfaz y forman un compuesto nuevo, un **intermetálico** — principalmente Cu_6Sn_5 junto al estaño, y una fina capa de Cu_3Sn pegada al cobre. Esa capa es la que da a la junta su resistencia mecánica real.



Sin esta capa no hay unión metalúrgica real — solo estaño apoyado encima del cobre.

Diagrama 1.1 — corte esquemático de una junta (ilustración propia): la capa intermetálica es lo que realmente une el estaño al cobre.

Eutéctico (63/37) vs. near-eutectic (60/40)

El estaño eutéctico 63/37 pasa de líquido a sólido en un único punto exacto, 183°C , sin fase intermedia — si mueves la pieza justo cuando solidifica, el riesgo de junta fría es mínimo. El 60/40 funde en un rango ("plastic range"): durante esa fase pastosa, mover la pieza sí produce una junta fría granulada. El SAC305 sin plomo funde a $217\text{-}220^\circ\text{C}$ con un rango aún más ancho — más difícil de dominar sin experiencia.

Cuidado con el calor repetido: retrabajar la misma junta muchas veces hace crecer la capa Cu_3Sn más de lo debido. Es más frágil que el resto de la aleación, y una capa demasiado gruesa vuelve la junta quebradiza con las vibraciones.

Por qué una junta envejece con los años

Los ciclos de calor-frío del uso diario generan una fatiga térmica microscópica llamada *creep* — el estaño sigue "fluyendo" muy lentamente incluso a temperatura ambiente, porque su punto de fusión está relativamente cerca de la temperatura de trabajo. Con el tiempo eso puede abrir microfisuras en juntas ya marginales — una de las razones reales por las que un mando con años de uso empieza a fallar por soldaduras concretas.

Capítulo 2

Estación Profesional y Perfiles Térmicos

“320°C para todo” es la regla de un principiante. Un técnico ajusta la temperatura y la estrategia de calor según lo que tiene delante.



Foto real — nuestra propia estación con control PID de temperatura, la base de todo perfil térmico.

Por qué importa el control PID

Una estación profesional mantiene la temperatura estable mediante un lazo de control PID que corrige constantemente pequeñas caídas cuando la punta toca una masa metálica grande. Un soldador barato sin esta electrónica se enfría de golpe al tocar un pad grande — obligando a esperar y sobrecalentando el resto de la junta mientras recupera.

Temperatura según la masa térmica de la pieza

Componente	Temperatura recomendada
SMD pequeño (0402/0603, TSSOP)	300-320°C — poca masa, se calienta y enfría casi al instante
Chip QFP / patillaje denso	320-340°C, puntas finas, tiempos de contacto muy cortos
Conector THT sobre plano de tierra	360-380°C — el plano de cobre “roba” calor
Cable grueso / toma de alimentación	350-370°C, con precalentado si es posible

Un pad que no calienta no necesita “más tiempo”, necesita más temperatura. Mantener la punta 8-10 segundos sobre un pad a temperatura insuficiente hace más daño que 2 segundos a la temperatura correcta.

Capítulo 3

Precisión: SMD y Through-Hole

La placa de un DualSense mezcla componentes through-hole grandes con SMD diminutos a milímetros de distancia. Trabajar aquí con la técnica de un cable grueso es la forma más rápida de crear un puente de estaño entre dos pines de 0.5mm de paso.



Foto real de nuestro taller — la placa base de un DualSense: chips SMD de distinto tamaño, un conector de pines densos y zonas THT, todo a centímetros de distancia.

Drag soldering: la técnica para filas de pines

Para un chip TSSOP o QFP con pines muy próximos, aplica flux gel generosamente sobre toda la fila, carga la punta con una pequeña cantidad de estaño, y deslízala suavemente a lo largo de todos los pines en un solo movimiento continuo — el flux hace que el estaño sobrante “salte” hacia atrás por tensión superficial en vez de quedarse haciendo puente.

Conectores de alta densidad (USB-C, flex)

Un USB-C moderno tiene hasta 24 pines en 8-9mm, casi siempre con patillas de anclaje mecánico más grandes a los lados. Libera siempre primero el anclaje mecánico (necesita más calor) y después la fila de pines de señal — nunca al revés: forzar un conector aún anclado es la forma más rápida de arrancar pads.

Capítulo 4

Desoldado Profesional sin Dañar la Placa

Desoldar bien es más difícil que soldar bien: cuando sueldas controlas dónde va el estaño, cuando desueldas dependes de que el pad aguante el calor y de retirar el metal en el momento justo. Este capítulo está ilustrado directamente sobre la placa base real de un DualSense, grabado en nuestro propio taller.



Foto real de nuestro taller — la técnica a dos manos: soldador fundiendo el pin mientras la bomba de succión espera lista para vaciar el agujero en el mismo instante.

La técnica a dos manos: soldador + bomba de succión

En vez de fundir el estaño y luego, por separado, coger la bomba de succión, sostén las dos herramientas preparadas a la vez. Funde el pin y, en el instante en que el estaño está líquido, acerca la bomba y succiona. Cada segundo que el estaño está fundido es un segundo de calor acumulándose en el pad — cuanto menos tiempo pase entre “fundido” y “extraído”, menos calor total recibe la placa.

- **Paso 1:** soldador ya a temperatura, bomba armada, flux extra si la junta es antigua.
- **Paso 2:** funde y succiona en el mismo gesto, sin retirar el soldador entre medias.
- **Paso 3:** repite en ciclos cortos (1-2s) en vez de mantener el calor 6-8s seguidos.

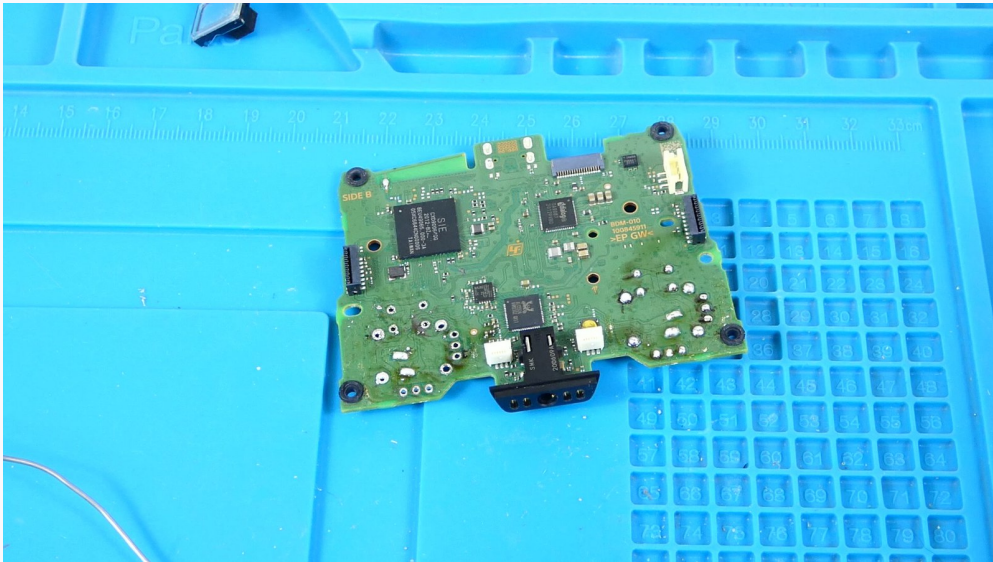


Foto real de nuestro taller — el resultado de un desoldado bien hecho: placa retirada por completo, sin pads levantados ni residuo de estaño anclando ningún pin.

La regla de los pads multicapa: un pad que “gira” o se mueve ligeramente al tocarlo con la punta es la señal de aviso más clara de que se está despegando de la fibra de vidrio — para inmediatamente y deja enfriar.

Capítulo 5

Caso Magistral — el Joystick Hall-Effect

El caso completo del curso, aplicado paso a paso: retirar el joystick original de un DualSense sin dañar la placa, e instalar un módulo nuevo Hall-effect con la técnica profesional.



Foto real — así queda la placa tras retirar el joystick original: pads limpios, sin estaño residual anclando ningún pin.

Desmontaje: flux fresco antes que calor

El módulo lleva años soldado — el flux original ya se consumió. Aplica flux en gel fresco en cada pin antes de calentar nada, trabaja pin a pin con la técnica del Capítulo 4, y comprueba con un movimiento suave (nunca un tirón) que ningún pin sigue anclando antes de retirar el módulo.

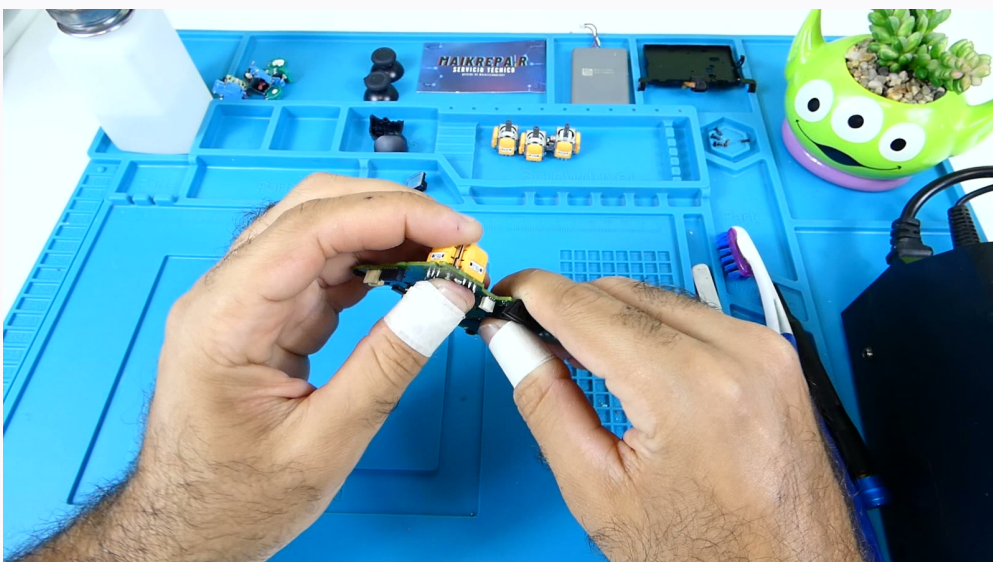


Foto real — el módulo de repuesto Hall-effect, listo para soldar en el hueco que dejó el original.

Instalación: la técnica “tack and align”

Un Hall-effect detecta el movimiento por campo magnético, sin ningún contacto físico que se desgaste — elimina la causa del drift, no la enmascara. Suelda primero un único pin (“tack”) para fijar el módulo

sin comprometerte, comprueba que queda plano y centrado en el hueco de la carcasa (“align”), y solo entonces suelda el resto de pines sin tensión mecánica.

El conector puede encajar mecánicamente al revés aunque el patillaje sea simétrico. Compara siempre la orientación del conector plano y las muescas del módulo nuevo con el original antes de soldar el primer pin.

Capítulo 6

Limpieza, Control de Calidad y Casos Avanzados

Lo que separa una reparación de aficionado de una de taller se ve en el estado de la placa meses después, y en las comprobaciones que se hacen antes de dar por buena la reparación.

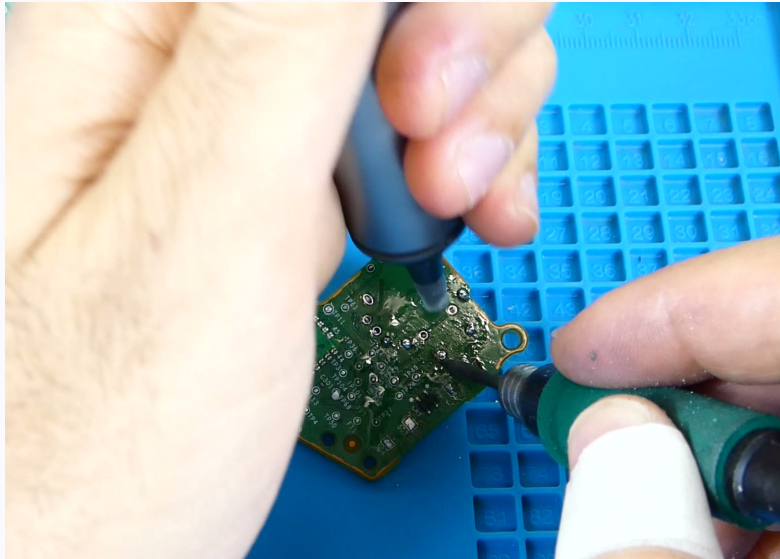


Foto real — residuo de flux tras soldar: no corroe de inmediato, pero es higroscópico y conviene limpiarlo siempre.

Limpieza: alcohol isopropílico al 99%, nunca menos

El alcohol al 70% de farmacia lleva un 30% de agua — humedad atrapada bajo los componentes. El isopropílico al 99% se evapora limpio. Frota con brocha suave en una sola dirección, nunca en círculos, y deja secar al aire antes de energizar la placa.

Control de calidad antes de cerrar la carcasa

- Multímetro en continuidad: verifica que no hay cortocircuito entre pines adyacentes del conector.
- Rango de resistencia esperado: nunca 0Ω entre VCC y GND; señal de cada eje estable en reposo.
- Prueba funcional real en el Tester de mandos de gamepadlab.vercel.app antes de cerrar todo.

Casos avanzados: pads levantados y pistas rotas

Si un pad se despegue o una pista se rompe, la técnica profesional es puentear la señal con un hilo de cobre muy fino (jumper wire, 30AWG) hasta el punto sano más cercano de la pista, verificado con el multímetro en continuidad. Y cuando el problema apunta a pads bajo un chip BGA que requieren reballing especializado, derivar el caso a un taller con ese equipo es la decisión de un profesional, no un fracaso.

Checklist y Glosario

Antes de dar por terminada una reparación avanzada:

- ¿Aplicaste flux fresco antes de desoldar juntas antiguas?
- ¿Usaste ciclos cortos de calor en vez de mantener la punta mucho tiempo en un pad?
- ¿Verificaste la orientación del joystick nuevo antes de soldar el primer pin?
- ¿Limpiaste el flux residual con alcohol isopropílico al 99% y dejaste secar?
- ¿Comprobaste continuidad/cortocircuitos con el multímetro antes de energizar el mando?
- ¿Probaste el stick en el tester con la carcasa aún abierta?

Intermetálico

Compuesto ($\text{Cu}_6\text{Sn}_5/\text{Cu}_3\text{Sn}$) formado entre el estaño y el cobre — es lo que da resistencia mecánica real a una junta.

Eutéctico

Aleación que pasa de líquido a sólido en un único punto de temperatura, sin fase pastosa intermedia.

Drag soldering

Técnica de deslizar la punta cargada de estaño y flux a lo largo de una fila de pines SMD en un solo movimiento.

Via-in-pad

Canal metalizado bajo un pad que lo conecta con capas internas de una placa multicapa — sensible al calor excesivo.

Hall-effect

Sensor magnético sin contacto físico, usado en joysticks modernos para eliminar el desgaste mecánico que causa drift.

Jumper wire

Hilo de cobre muy fino usado para puentear una pista rota o un pad levantado hasta el punto sano más cercano.

Recursos y Contacto

Si aún no has completado el curso gratuito de fundamentos, empieza por «Domina la Soldadura: de Cero a Profesional» — esta guía y el curso avanzado asumen ya esa base.

Si prefieres que lo revisemos nosotros, el chat del Experto IA de FixControl AI puede analizar fotos de tu mando y darte una primera orientación antes de decidir.

MaikTechnologyLab · gamepadlab.vercel.app

Guía de Soldadura y Desoldadura Avanzada — material del curso «Cómo Soldar y Desoldar como un Profesional».