

Guía de Soldadura Profesional

para Mandos y Consolas

Material complementario del curso

«**Domina la Soldadura: de Cero a Profesional**»



Índice

01	Introducción — por qué soldar bien importa	3
02	Capítulo 1 · Seguridad en el puesto de trabajo	4
03	Capítulo 2 · Herramientas y materiales esenciales	6
04	Capítulo 3 · Cuidado de las herramientas	10
05	Capítulo 4 · Preparación antes de soldar	11
06	Capítulo 5 · La técnica correcta, paso a paso	12
07	Capítulo 6 · Anatomía de una buena soldadura	13
08	Capítulo 7 · Defectos comunes y cómo evitarlos	14
09	Capítulo 8 · Desoldar sin dañar la placa	15
10	Capítulo 9 · Caso práctico — cambiar un joystick	16
11	Solución de problemas	18
12	Checklist final antes de dar por buena una soldadura	19
13	Glosario	20
14	Recursos y contacto	21

Guía complementaria del curso

Introducción

Esta guía acompaña al curso **«Domina la Soldadura: de Cero a Profesional»** de MaikTechnologyLab. No sustituye al curso — lo complementa: tenla abierta o impresa mientras practicas, o vuelve a ella semanas después cuando necesites repasar un detalle concreto sin rehacer un módulo entero.

Soldar bien no es cuestión de mano firme ni de talento — es una técnica mecánica y repetible que cualquiera aprende con el método correcto y unas cuantas horas de práctica consciente. La diferencia entre una junta que dura años y una que falla a las dos semanas casi nunca está en la destreza de quien suelda: está en si conoce estas reglas o las está adivinando.

Todas las fotografías de esta guía son de nuestro propio taller, tomadas mientras reparábamos mandos reales — nada de imágenes de archivo genéricas. Lo que ves aquí es exactamente el material y el proceso que usamos en MaikTechnologyLab.

Cómo usar esta guía: cada capítulo se corresponde aproximadamente con un módulo del curso, en el mismo orden. Si te atascas en un módulo, busca el capítulo equivalente aquí — suele bastar para desbloquear el problema sin tener que preguntar.

Capítulo 1

Seguridad en el Puesto de Trabajo

Un soldador de punta fina trabaja normalmente entre 300°C y 400°C — de sobra para una quemadura seria, para deformar un plástico en segundo y medio, o para iniciar un pequeño incendio si hay algo inflamable cerca. Ninguna de las técnicas de este curso importa si te haces daño en la primera sesión, así que empezamos por aquí.

Ventilación: el humo del flux no es "solo humo"

Cuando el flux del estaño se calienta libera vapores de colofonia (resina) que, con exposición prolongada y sin ventilación, irritan ojos y vías respiratorias. No hace falta una cabina de extracción profesional para empezar, pero sí necesitas **aire en movimiento** que aleje el humo de tu cara: un ventilador pequeño detrás de la pieza soplando el humo hacia una ventana abierta es más que suficiente para sesiones domésticas.



Fig. 1.1 — El humo del flux sube en línea recta desde la punta caliente: colócate siempre para que no te llegue directamente a la cara.

Quemaduras y protección de las manos

La punta del soldador no cambia de color al estar caliente — es la causa número uno de quemaduras accidentales entre principiantes, que la tocan por descuido pensando que está fría. Dos hábitos evitan el 90% de los accidentes:

- Devuelve siempre el soldador a su soporte cuando no lo tengas en la mano — nunca lo dejes apoyado sobre la mesa.
- Si vas a sujetar una placa muy cerca de donde estás soldando, protege los dedos con cinta aislante o un guante de nitrilo fino (ver foto siguiente) — un roce accidental con la punta duele mucho menos con esa capa de por medio.

Regla de oro: nunca sueldes con la placa apoyada sobre tu pierna, un sofá o cualquier superficie inflamable. Usa siempre una base ignífuga o, como mínimo, una tabla de madera o una baldosa.

Electricidad estática (ESD)

Las placas de mandos modernos (DualSense, DualShock 4, Xbox Series) llevan chips sensibles a descargas electrostáticas que ni siquiera notarás — una chispa de 100V, invisible e indolora, puede

dañar un componente sin que se vea nada roto por fuera. Para trabajo doméstico ocasional basta con tocar una superficie metálica sin pintar (el chasis de un PC, un radiador) antes de manipular la placa, para descargar la electricidad estática de tu cuerpo. Si vas a reparar con regularidad, una muñequera antiestática conectada a tierra es una inversión de pocos euros que se amortiza con la primera placa que salvas.

Capítulo 2

Herramientas y Materiales Esenciales

Esto es exactamente lo que usamos en el taller para reparar mandos — ni más ni menos. Puedes empezar con una versión más económica de cada cosa; lo importante es entender qué función cumple cada herramienta para saber qué buscar al comprarla.

La estación de soldadura

Un soldador de temperatura fija (los baratos de ferretería, sin control) es la causa más común de placas quemadas entre principiantes: si viene a 480°C fijos y el componente necesitaba 350°C, vas a levantar el pad antes de darte cuenta. Una estación con **control de temperatura regulable y display digital** es la primera compra que de verdad marca la diferencia.



Fig. 2.1 — Estación con display digital y control de temperatura, soporte para el soldador, bola de virutas de latón y esponja húmeda integrados — el montaje estándar de nuestro banco de trabajo.

Rango de temperatura orientativo para componentes de mandos (estaño con plomo 60/40): **320-350°C** para soldadura general en pads through-hole, **280-320°C** para componentes SMD delicados (más sensibles al calor prolongado), subiendo hasta 370-380°C solo en pads grandes que disipan mucho calor (masas, conectores). Si usas estaño sin plomo, súmale 20-30°C — funde a mayor temperatura.

Las puntas del soldador

La punta es la pieza que más se desgasta y la que más afecta al resultado. Una punta cónica fina (tipo "conical" o "BC2") es la más versátil para trabajo de precisión en placas de mandos: suficientemente fina para pads individuales, con masa suficiente para transferir calor sin tardar una eternidad.



Fig. 2.2 — Punta cónica fina en buen estado: superficie plateada, brillante y limpia. Una punta oxidada se ve gris/negra y ya no transfiere calor bien (ver Capítulo 3).

El estaño

Para reparación de electrónica usa siempre estaño con **núcleo de flux** (viene ya integrado en el hilo, no hace falta añadirlo aparte para la mayoría de juntas) y un diámetro fino, 0.5-0.8mm — el estaño grueso hace muy difícil dosificar la cantidad justa en un pad pequeño. La aleación clásica 60/40 (estaño/plomo) sigue siendo la más fácil de trabajar para principiantes: funde a menor temperatura y fluye mejor que las alternativas sin plomo, que exigen más práctica.



Fig. 2.3 — Bobina de estaño con núcleo de flux. Guarda siempre el hilo en un sitio seco: la humedad degrada el flux interno con el tiempo.

El flux adicional

Aunque el estaño ya trae flux, aplicar flux extra en gel o líquido antes de soldar reduce muchísimo la tensión superficial del estaño fundido, haciendo que fluya hacia donde debe ir en vez de quedarse en una bola. Es especialmente útil para desoldar componentes con muchos pines a la vez.



Fig. 2.4 — Jeringuilla de flux en gel: una gota pequeña sobre el pad antes de soldar marca una diferencia notable en juntas SMD pequeñas.

Herramientas de desoldado



Fig. 2.5 — Bombas de succión (desoldadores de émbolo): retiran el estaño fundido por vacío en el momento. Ver técnica completa en el Capítulo 8.

Kit mínimo recomendado para empezar



Fig. 2.6 — Kit real de trabajo: mandos de prueba, módulos de repuesto, destornillador de precisión y pinzas sobre esterilla antiestática.

- Estación de soldadura con temperatura regulable
- 2-3 puntas de repuesto (cónica fina + una de mayor superficie para masas)
- Estaño con núcleo de flux, 0.6mm, aleación 60/40
- Flux en gel adicional
- Bomba de succión o trenza desoldadora
- Pinzas de precisión (rectas y curvas)
- Esterilla de silicona antiestática
- Multímetro básico (para comprobar continuidad tras cada reparación)
- Lupa o lupa con luz LED (o el zoom del móvil, para empezar)

Capítulo 3

Cuidado de las Herramientas

Una punta bien mantenida dura meses de uso regular; una punta descuidada se queda inservible en semanas. El mantenimiento es simple pero hay que hacerlo **cada vez** que sueldas, no de vez en cuando.

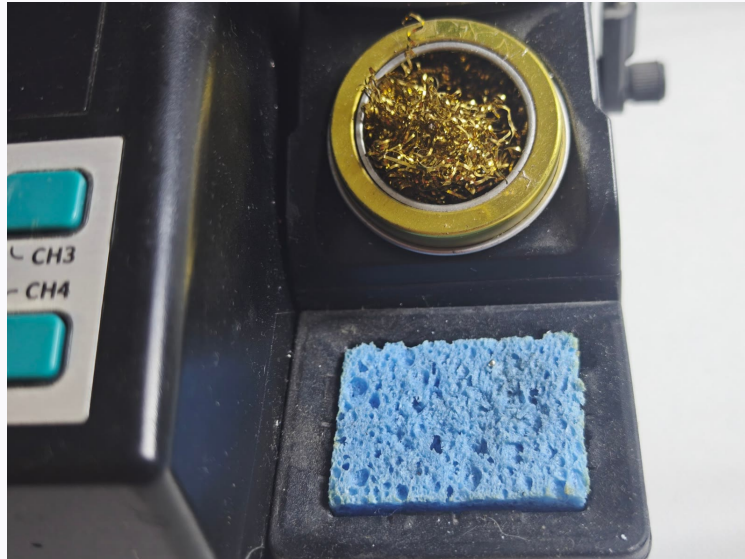


Fig. 3.1 — Bola de virutas de latón (izquierda) y esponja húmeda (derecha), integradas en la propia estación.

Latón vs. esponja húmeda: ¿cuál uso?

Ambas limpian la punta de estaño oxidado y residuos de flux quemado, pero de forma distinta:

- **Virutas de latón** — limpia sin apenas enfriar la punta (no hay choque térmico) porque no está húmeda. Es la opción recomendada para uso frecuente: pasa la punta por las virutas antes de cada nueva junta.
- **Esponja húmeda** — limpia más a fondo, pero el contacto con agua fría enfría la punta de golpe, lo que a largo plazo acelera su desgaste (choque térmico repetido). Resérvala para cuando la punta esté muy sucia y el latón no baste.

Estañar antes de guardar: al terminar una sesión, aplica una capa fina de estaño fresco sobre la punta limpia antes de apagar la estación ("tinning"). Esa capa protege el metal de la punta de la oxidación por contacto con el aire — guardar la punta "a pelo" es la forma más rápida de arruinarla.

Señales de que necesitas cambiar la punta

- Se ve negra o gris mate y el estaño ya no se adhiere a ella, por mucho que la limpies.
- Tarda claramente más en fundir el estaño que cuando era nueva.
- Tiene la forma deformada o corroída de forma visible en la zona de contacto.

Capítulo 4

Preparación antes de Soldar

El 80% de las soldaduras frías no son un problema de técnica al soldar, sino de no haber preparado bien la superficie antes de aplicar el estaño. Tres pasos, siempre en este orden:

1 · Inspección visual

Antes de tocar nada, mira la zona con lupa: ¿hay óxido, suciedad o restos de una soldadura anterior mal retirada? Si vas a reemplazar un componente, confirma la orientación correcta (busca la marca del pin 1, la muesca de polaridad) antes de retirar el original — es tu única referencia fiable.

2 · Limpieza

Si hay residuos de una reparación previa, límpialos con alcohol isopropílico (IPA) al 99% y un cepillo de cerdas suaves antes de continuar. Soldar sobre suciedad o flux quemado antiguo casi garantiza una junta fría, por buena que sea tu técnica.

3 · Flux

Aplica una gota pequeña de flux en gel directamente sobre el pad (o los pads, si son varios) antes de acercar el soldador. No hace falta empapar — una capa fina es suficiente y evita que el exceso se extienda por zonas donde no lo quieres (ver Capítulo 7, defecto de exceso de flux).

Capítulo 5

La Técnica Correcta, Paso a Paso

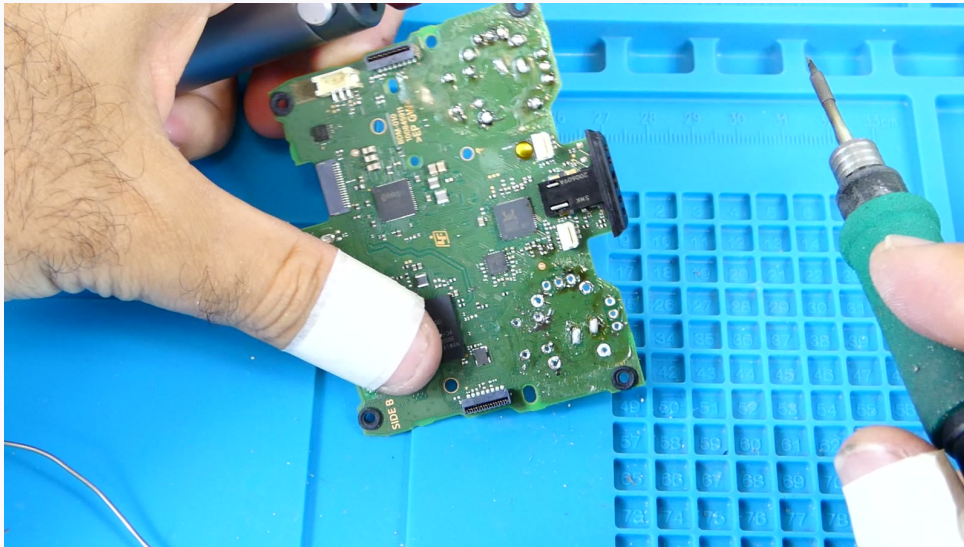


Fig. 5.1 — Postura real de trabajo: mano de apoyo con el dedo protegido, soldador sujeto como un lápiz, ángulo bajo de aproximación hacia el pad.

Aquí está el error de principiante más extendido: calentar el estaño directamente con la punta del soldador y "gotearlo" sobre el pad. Eso da juntas frías, feas y poco fiables casi siempre. La secuencia correcta es la contraria — calienta la unión, no el estaño:

Secuencia correcta

- **Sujeta el soldador como un lápiz**, no como un cuchillo — necesitas control fino, no fuerza.
- **Apoya la punta simultáneamente sobre el pad y el pin/pata del componente**, nunca solo sobre uno de los dos. Cuenta 1-2 segundos para que ambos alcancen temperatura.
- **Sin retirar el soldador**, acerca el hilo de estaño por el lado opuesto y tócalo contra el pad caliente (no contra la punta del soldador directamente). El estaño debe fundir por el calor del pad, fluyendo él solo hacia la unión.
- **Retira primero el estaño**, cuenta otro segundo, y **retira después el soldador** — nunca al revés.
- **No muevas la pieza** durante los 2-3 segundos siguientes mientras el estaño solidifica — el movimiento en este momento es la causa número uno de juntas agrietadas.

Tiempo total de contacto: en un pad normal, todo el proceso (calentar + aportar estaño + retirar) no debería superar los 3-4 segundos. Si necesitas más tiempo, algo va mal — probablemente la temperatura es demasiado baja o la punta necesita limpieza — retira el soldador, revisa, y vuelve a intentarlo en frío. Mantener el calor más tiempo del necesario es la forma más fácil de levantar un pad o dañar el componente.

Cantidad de estaño: ni mucho, ni poco

El objetivo es una junta que cubra el pin y se una limpiamente con el pad, con la forma de un pequeño cono suave — ni una bola grande que casi tapa el componente, ni tan poco estaño que se vea el pin desnudo por un lado. Con la práctica, la cantidad correcta se vuelve algo casi automático.

Capítulo 6

Anatomía de una Buena Soldadura

Con la práctica aprenderás a diagnosticar una junta con solo mirarla, sin necesidad de tocarla ni medirla. Estas son las señales que hay que buscar:

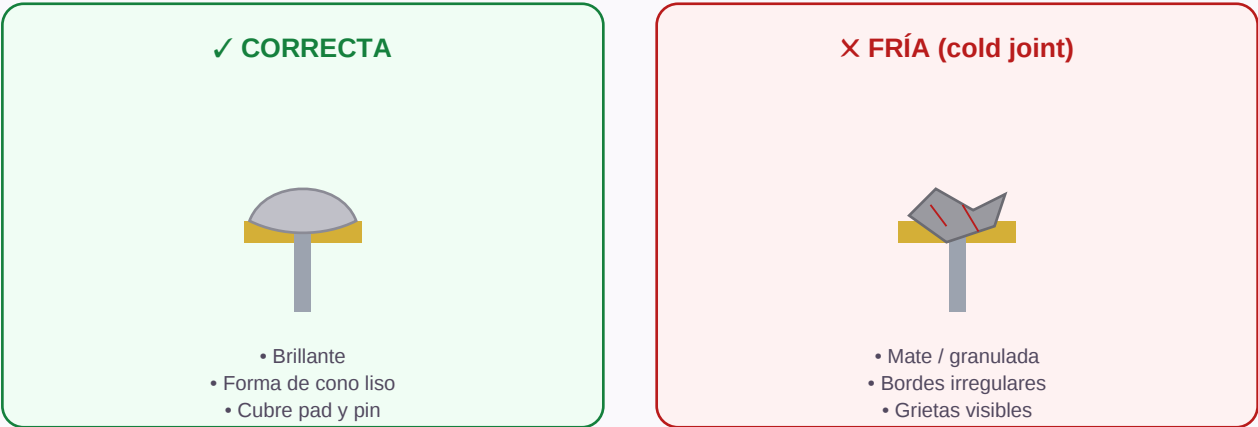


Diagrama 6.1 — comparación esquemática (ilustración propia, no fotografía) entre una junta correcta y una junta fría.

Señal	Junta correcta	Junta fría / defectuosa
Brillo	Brillante, como un espejo	Mate, apagada, granulada
Forma	Cono liso y simétrico	Irregular, con grumos o picos
Cobertura	Cubre pad y pin sin huecos	Parcial, deja el pin visible por un lado
Al tacto (con cuidado)	Firme, no se mueve el componente	El componente se balancea ligeramente
Continuidad (multímetro)	Resistencia ~0Ω entre pin y pista	Resistencia alta o intermitente

Capítulo 7

Defectos Comunes y Cómo Evitarlos

Junta fría (cold joint)

Causa: temperatura insuficiente, o se movió la pieza mientras el estaño solidificaba. **Solución:** vuelve a calentar la junta entera (con un poco de flux fresco) el tiempo suficiente para que el estaño refunda por completo, y déjala solidificar sin tocar nada.

Puente de estaño (bridging)

Causa: demasiado estaño en pines muy juntos (típico en componentes SMD), que acaba uniendo dos pads que deberían estar aislados. **Solución:** añade flux y pasa la punta limpia (sin estaño) por encima del puente en un solo movimiento — el flux hace que el exceso de estaño se retire con la punta por capilaridad. Si no funciona, usa trenza desoldadora sobre el puente.

Exceso de flux sin limpiar

Causa: aplicar más flux del necesario y no limpiar los residuos al terminar. No suele afectar a la conductividad, pero el residuo pegajoso atrae polvo con el tiempo y dificulta el diagnóstico visual en reparaciones futuras.

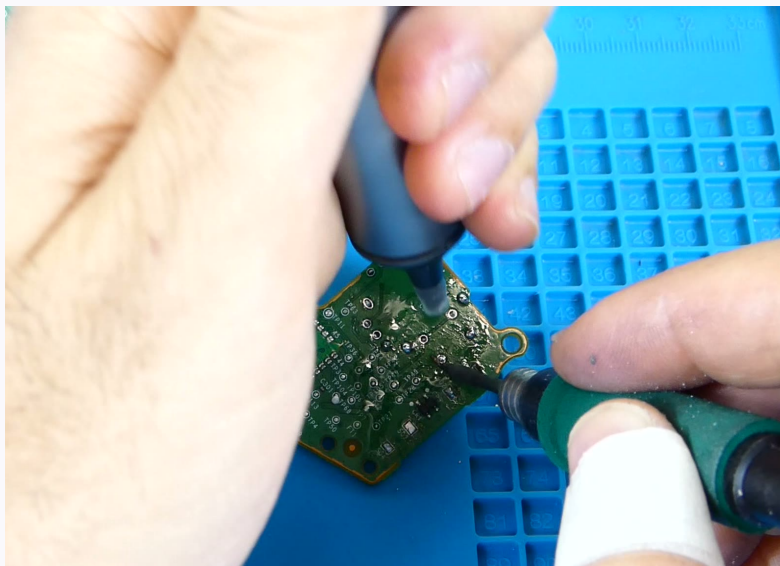


Fig. 7.1 — Exceso de flux sin limpiar: la capa blanquecina pegajosa alrededor de los puntos de soldadura debería retirarse con IPA al terminar.

Pad levantado

Causa: exceso de calor mantenido demasiado tiempo, o forzar mecánicamente un componente que aún no estaba libre. Es el defecto más grave porque, a diferencia de los anteriores, no siempre tiene arreglo casero — el pad puede necesitar un puente de cable soldado directamente a la pista si no queda cobre suficiente. **Prevención:** respeta los tiempos de contacto del Capítulo 5 y nunca fuerces un componente que se resiste — vuelve a calentar en vez de tirar.

Regla práctica: si dudas si una junta está bien, casi siempre lo está — el problema real suele ser mucho más obvio (mate, agrietada, con el pin claramente torcido). No sobre-inspecciones ni resuelde una junta que se ve correcta solo por inseguridad — recalentar sin necesidad también desgasta el pad.

Capítulo 8

Desoldar sin Dañar la Placa

Desoldar tiene más riesgo que soldar: es donde más pads se levantan, porque hay la tentación de forzar un componente que no ha soltado del todo. Dos herramientas, dos técnicas distintas.

Bomba de succión



Fig. 8.1 — Soldador con dial de temperatura y bomba de succión, el combo habitual para retirar componentes con pocos pines.

- Arma la bomba (presiona el émbolo hasta que quede fijado).
- Calienta el pad hasta fundir el estaño existente.
- Sin retirar el calor, acerca la punta de la bomba lo más pegada posible al estaño fundido.
- Retira el soldador y, en el mismo instante, pulsa el gatillo de la bomba — el vacío succiona el estaño fundido fuera del pad.

Trenza desoldadora

Mejor opción para componentes con muchos pines juntos (SMD, conectores). Coloca la trenza sobre el estaño a retirar, apoya el soldador encima de la trenza (no directamente sobre el pad) y deja que el calor funda el estaño, que sube por capilaridad hacia la trenza. Corta el trozo usado y repite con trenza limpia si hace falta — reutilizar trenza ya saturada de estaño no absorbe nada más.

Cuando el componente no suelta

Si tras retirar el estaño visible el componente sigue sin moverse, **no tires de él**. Casi siempre queda una gota de estaño en algún pin que no viste. Vuelve a calentar cada pin individualmente con un poco de flux mientras aplicas una presión mínima y constante (nunca un tirón) — en el momento en que el último punto funde, el componente sale sin resistencia.

Capítulo 9 · Proyecto final

Caso Práctico — Cambiar un Joystick

Todo lo anterior aplicado a la reparación más común en un taller de mandos: sustituir un módulo de joystick con drift por uno nuevo. Este es el mismo proceso del proyecto final del curso (Módulo 8).

1 · Retirar el módulo antiguo

El joystick suele tener entre 4 y 6 puntos de soldadura (pines de señal + 2-4 anclajes mecánicos más gruesos que dan estabilidad física). Desolda primero los anclajes mecánicos, que necesitan más calor por su tamaño, y después los pines de señal, más delicados. Usa la técnica de calentar-y-succionar del Capítulo 8 en cada uno.

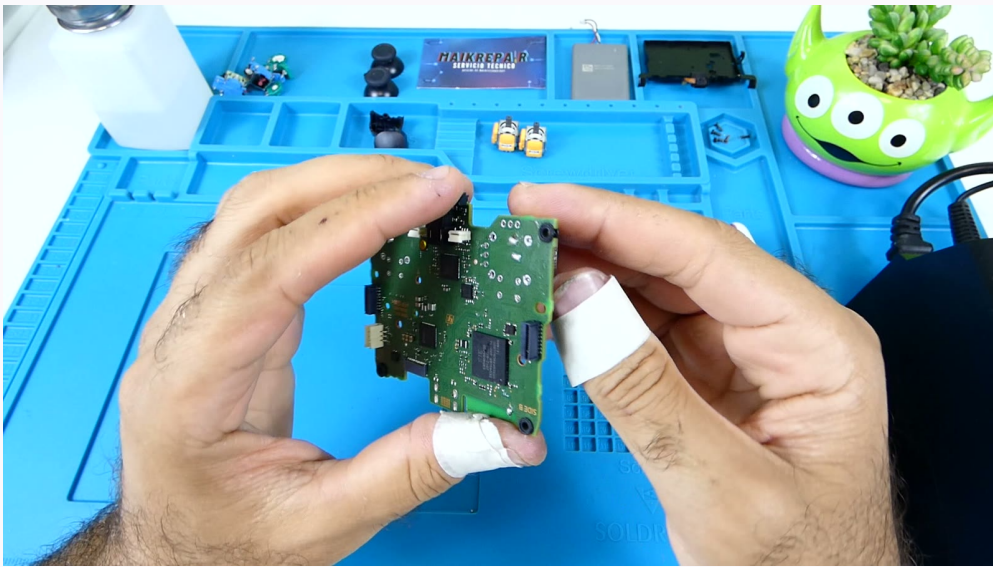


Fig. 9.1 — Placa tras retirar el módulo: los pads deben quedar limpios, sin puentes ni restos de estaño tapando los orificios.

2 · Limpiar los pads

Con la trenza desoldadora, deja cada orificio completamente limpio y despejado — el pin del joystick nuevo tiene que poder entrar sin forzar. Un pad con restos de estaño tapando el agujero es la causa número uno de que el módulo nuevo no quede bien asentado.

3 · Colocar el módulo nuevo

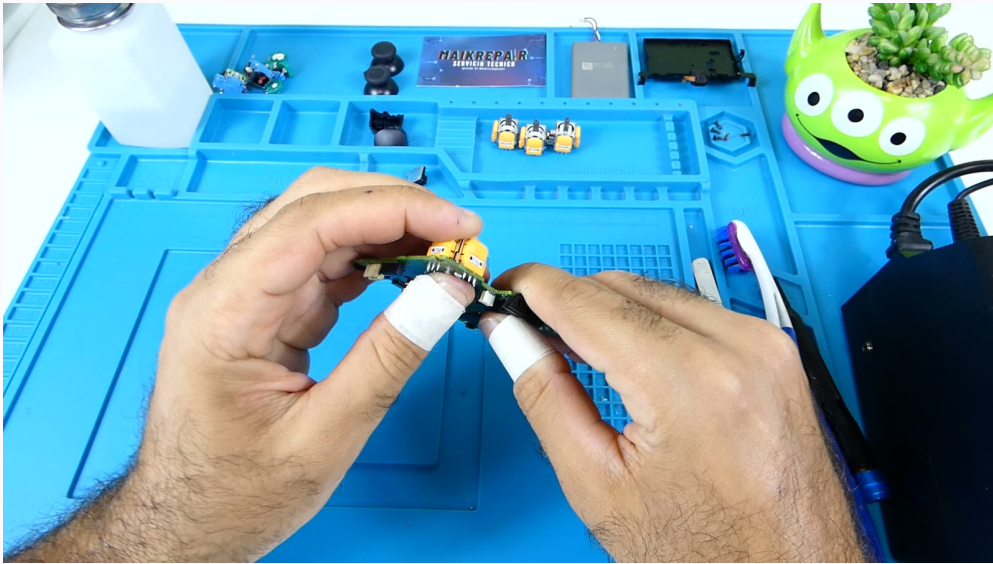


Fig. 9.2 — Módulo de repuesto listo para insertar. Comprueba la orientación contra el módulo retirado antes de soldar nada.

Inserta el módulo nuevo y, antes de soldar ningún pin, verifica que asienta plano contra la placa por los cuatro costados — si queda inclinado, revisa que ningún pin se haya doblado al insertarlo. Suelda primero **un solo anclaje mecánico** para fijarlo en posición, comprueba de nuevo que sigue plano, y solo entonces suelda el resto.

4 · Verificación final

- Inspección visual de las 4-6 juntas nuevas contra los criterios del Capítulo 6.
- Continuidad con multímetro en los pines de señal, si tienes acceso a los puntos de prueba.
- Prueba funcional: conecta el mando y mueve el stick nuevo por todo su rango antes de cerrar la carcasa — mucho más fácil de corregir un problema ahora que con todo montado.
- Recalibra el mando desde los ajustes del sistema de la consola tras cualquier reparación.

Solución de Problemas

Tabla rápida de síntomas y causas más probables.

Síntoma	Causa probable	Qué revisar
El estaño no funde bien / tarda mucho	Temperatura demasiado baja o punta oxidada	Sube 20-30°C; limpia la punta con latón
El estaño forma bolas y no se adhiere	Falta flux, o el pad está sucio/oxidado	Limpia con IPA y añade flux fresco
La junta se ve bien pero no hay continuidad	Junta fría por dentro (superficie engañosa)	Recalienta con flux, deja solidificar sin mover
El pad se ha levantado de la placa	Calor excesivo o tirón mecánico	Puente de cable a la pista más cercana; técnico si no llega el cobre
Huele a quemado / humo denso oscuro	Estás quemando el propio plástico o componente, no solo flux	Retira el soldador de inmediato y baja la temperatura
El componente nuevo no asienta plano	Pin doblado o pad con estaño residual bloqueando el orificio	Revisa pines uno a uno; limpia el pad con trenza

Checklist Final

Antes de dar por terminada una soldadura — o una sesión de reparación completa — repasa esta lista:

- ¿La junta tiene forma de cono liso y brillante, sin grumos ni zonas mate?
- ¿Cubre completamente el pin y el pad, sin huecos visibles?
- ¿El componente está firme, sin balancearse al tocarlo con cuidado?
- ¿No hay puentes de estaño entre pines que deberían estar aislados?
- ¿Limpiaste el exceso de flux con IPA al terminar?
- ¿Comprobaste continuidad con el multímetro en los puntos accesibles?
- ¿Hiciste una prueba funcional antes de cerrar la carcasa?
- ¿Recalibraste el mando desde los ajustes del sistema tras la reparación?
- ¿Limpiaste y estañaste la punta antes de guardar la estación?

Glosario

Cold joint (junta fría)

Soldadura que solidificó sin fundir del todo o se movió antes de tiempo — mate, quebradiza, mala conductividad.

Bridging (puente)

Exceso de estaño que conecta accidentalmente dos pads o pines que deberían estar aislados.

Flux

Sustancia química que elimina la oxidación de las superficies metálicas y reduce la tensión superficial del estaño fundido, ayudando a que fluya correctamente.

Pad

Zona metálica de la placa (normalmente cobre) donde se suelda un componente o un pin.

Through-hole

Componente cuyos pines atraviesan un orificio en la placa (frente a SMD, que va soldado en la superficie).

SMD (Surface-Mount Device)

Componente diseñado para soldarse directamente sobre la superficie de la placa, sin orificio pasante.

Tinning (estañado)

Aplicar una capa fina de estaño fresco sobre la punta del soldador limpia, para protegerla de la oxidación.

ESD

Electrostatic Discharge — descarga electrostática que puede dañar componentes electrónicos sensibles sin dejar daño visible externo.

Trenza desoldadora

Malla de cobre trenzada que absorbe estaño fundido por capilaridad al calentarla sobre la junta.

Wicking

El efecto de capilaridad por el que el estaño fundido sube por la trenza desoldadora.

Recursos y Contacto

Esta guía es un complemento del curso, no un sustituto de la práctica — la técnica de soldadura solo se aprende soldando de verdad, repetidamente. Vuelve al curso para los módulos prácticos (4, 6 y 8) y usa esta guía como referencia rápida mientras trabajas.

Si te atascas en algo que no cubre esta guía, el chat del Experto IA de FixControl AI puede analizar fotos de tu placa y darte una segunda opinión — y si el problema supera lo que se puede resolver en casa, en MaikTechnologyLab hacemos microsoldadura profesional y reballing BGA para los casos más delicados.

MaikTechnologyLab · gamepadlab.vercel.app

Guía de Soldadura Profesional para Mandos y Consolas — material exclusivo del curso «Domina la Soldadura: de Cero a Profesional».