



Manual de usuario TECKIO PIC18K

Programación USB con bootloader TECKIO

30 segundos

Ventana después de RESET

MPLAB X

HEX de aplicación seguro

Android y Windows

Programación y verificación

Edición 1.0 | Septiembre 2026

TECKIO

1 Antes de empezar

Este manual explica cómo generar un archivo HEX que no sobrescriba el bootloader y cómo cargarlo en la tarjeta desde TECKIO Control Hub para Android o TECKIO Dev Studio para Windows.

En las aplicaciones y en el Administrador de dispositivos, la tarjeta puede mostrarse como TECKIO PIC18 USB. Ese nombre corresponde a la misma tarjeta TECKIO PIC18K descrita en este manual.

Qué necesita

Elemento	Uso
Tarjeta TECKIO PIC18K	Debe conservar el bootloader instalado de fábrica.
Cable USB de datos	Un cable solo de carga no permite detectar la tarjeta.
Archivo HEX	Debe estar compilado desde 0x2000 y reservar 0x7FC0 a 0x7FFF.
Android	Teléfono con Android 8 o posterior, USB Host u OTG y la app TECKIO Control Hub.
Windows	Windows 10 u 11 de 64 bits y TECKIO Dev Studio.

Reglas esenciales

- Use el template de MPLAB X entregado por TECKIO siempre que esté disponible.
- Si crea un proyecto manual, verifique que el compilador muestre `-mcodeoffset=0x2000` y `-mreserve=rom@7fc0:7fff`.
- Cargue únicamente el HEX de la aplicación. No cargue `TECKIO_factory.hex` ni `TECKIO_bootloader.hex` desde las apps.
- No desconecte el USB ni cierre la app durante borrado, escritura o verificación.
- El botón RESET físico abre la ventana del bootloader. Desconectar y volver a conectar el USB no la reemplaza.

Flujo recomendado

Etapas	Acción	Resultado
1	Compilar en MPLAB X	Se obtiene un HEX limitado al área de aplicación.
2	Seleccionar el HEX	La app valida formato, direcciones y checksum.

Etapa	Acción	Resultado
3	Presionar RESET	El bootloader queda disponible durante 30 segundos.
4	Conectar y programar	El primer HELLO mantiene activa la sesión hasta terminar.
5	Verificar y reiniciar	La aplicación nueva arranca automáticamente.

2 Funcionamiento del bootloader

Cada tarjeta incluye un bootloader USB protegido. Su función es recibir aplicaciones nuevas sin utilizar PICkit y sin permitir que la app escriba sobre la zona de arranque.

Mapa de memoria

Rango	Contenido	Acceso desde las apps
0x0000 a 0x1FFF	Bootloader TECKIO	Protegido y rechazado
0x2000 a 0x7FBF	Aplicación del usuario	Programable
0x7FC0 a 0x7FFF	Metadatos de validez	Reservado y rechazado

Ventana de programación

Momento	Estado de la tarjeta	Qué debe hacer
Antes de RESET	Ejecuta la aplicación instalada	Tenga el HEX preparado y la app abierta.
0 a 1 segundo	Reinicio y nueva enumeración USB	Espere aproximadamente 1 segundo.
1 a 30 segundos	Bootloader disponible	Actualice la lista, conecte y pulse programar.
Primer HELLO válido	Sesión de bootloader retenida	La transferencia puede continuar aunque pasen los 30 segundos.
Sin conexión a los 30 segundos	Salta a la aplicación existente	Presione RESET y repita.

Importante: con una aplicación válida, únicamente el RESET físico abre la ventana de recuperación. Un encendido normal, un reinicio por software o reconectar la alimentación inicia la aplicación sin esperar 30 segundos.

Si no existe una aplicación válida, por ejemplo después de una programación interrumpida, el bootloader permanece activo sin límite hasta que se complete una carga válida.

El comando BOOT.ENTER es una opción adicional incluida en la aplicación base TECKIO. Para el procedimiento normal de usuario no es obligatorio; el RESET físico es suficiente.

3 Preparación del proyecto en MPLAB X

El HEX debe empezar en 0x2000. Esta condición es obligatoria porque el bootloader ocupa las primeras direcciones de memoria y reenvía los vectores de interrupción a la aplicación reubicada.

Método con template TECKIO

- 1 **Abra el template.** Cree su proyecto a partir del template para PIC18F45K50 y XC8.
- 2 **Agregue su código.** Edite los archivos de aplicación. No añada los archivos fuente del bootloader al proyecto.
- 3 **Mantenga la configuración.** No elimine el offset ni la reserva de ROM incluidos en el template.
- 4 **Compile.** Use Clean and Build Project y revise el comando final del enlazador.
- 5 **Compruebe los argumentos.** Deben aparecer exactamente las dos opciones siguientes.

```
-mcodeoffset=0x2000  
-mreserve=rom@7fc0:7fff
```

Método de configuración manual

- 1 **Abra las propiedades.** Haga clic derecho en el proyecto y seleccione Properties.
- 2 **Seleccione XC8 Linker.** Abra las opciones del enlazador para la configuración que realmente va a compilar, por ejemplo default o Release.
- 3 **Defina Code Offset.** Ingrese 0x2000.
- 4 **Reserve la ROM superior.** Reserve el rango 7FC0 a 7FFF. Si usa opciones adicionales, introduzca -mreserve=rom@7fc0:7fff.
- 5 **Quite los bits de configuración.** La aplicación no debe contener #pragma config; los fuses pertenecen al bootloader de fábrica.
- 6 **Compile y revise.** Confirme en la salida de compilación que aparecen -mcodeoffset=0x2000 y -mreserve=rom@7fc0:7fff.

Archivo que debe cargar

Después de compilar, MPLAB X genera normalmente el archivo en una ruta similar a:

Ese archivo .production.hex es el que se copia al teléfono o se selecciona en Windows. No use un archivo combinado de fábrica para programar por USB.

Validación antes de programar

Comprobación	Resultado esperado
Primera dirección programable	0x2000
Última dirección permitida	0x7FBF
Bits de configuración	No incluidos
Bootloader	No incluido
Mensaje en Dev Studio	Firmware validado

4 Programación desde Android

TECKIO Control Hub programa la tarjeta directamente desde un teléfono con USB Host u OTG. Para aprovechar la ventana de 30 segundos, tenga el HEX guardado en el teléfono antes de presionar RESET.

Preparación inicial

- Conecte la tarjeta mediante un adaptador OTG y un cable USB de datos.
- Seleccione el perfil TECKIO USB UART. Sus valores predeterminados son 115200, 8 bits, sin paridad, 1 bit de parada, DTR y RTS activos.
- En la pestaña Firmware, seleccione previamente el archivo .hex si desea ahorrar tiempo durante la ventana de 30 segundos.

Secuencia de programación

- 1 Desconecte la sesión anterior.** Si la app muestra Conectado, vaya a Conexión y pulse Desconectar.
- 2 Presione RESET.** Pulse una vez el botón físico RESET de la tarjeta.
- 3 Espere un segundo.** Deje que Android vuelva a enumerar el dispositivo USB.
- 4 Actualice los dispositivos.** En Conexión, pulse el icono Actualizar. Seleccione TECKIO PIC18 USB, CDC ACM o el dispositivo USB correspondiente.
- 5 Conecte.** Pulse Conectar USB UART y acepte el permiso USB si Android lo solicita.
- 6 Abra Firmware.** Seleccione su .hex o confirme que el archivo correcto ya está cargado.
- 7 Elija Bootloader TECKIO.** No use Intel HEX por líneas para esta tarjeta.

8 Inicie la carga. Pulse Programar por USB, revise la confirmación y pulse Programar ahora.

9 Espere la verificación. No bloquee el teléfono ni desconecte el cable. La app mantiene la pantalla activa durante la programación.

10 Reconecte para usar la aplicación. Al terminar, la tarjeta se reinicia. Espere aproximadamente 1 segundo, actualice la lista y conecte de nuevo si usará la pestaña Control.

Etapas que muestra la app

Etapas	Significado
Identificando bootloader	Envía HELLO y confirma que la tarjeta está en modo bootloader.
Preparando memoria	Inicia la sesión y prepara el rango de la aplicación.
Escribiendo firmware	Transfiere bloques direccionados con confirmación y reintentos.
Verificando CRC	Comprueba la integridad del firmware recibido.
Reiniciando dispositivo	Salida del bootloader e inicia la aplicación nueva.
Programación completa	La verificación terminó correctamente.

5 Uso de las pestañas de Android

La barra inferior organiza la aplicación en cuatro pestañas. Para programar la TECKIO PIC18K se utilizan principalmente Conexión y Firmware; Control sirve para comunicarse con la aplicación ya instalada.

Pestaña	Función principal	Uso recomendado con PIC18K
Control	Terminal de texto o HEX, comandos rápidos y paneles definidos por firmware.	Úsela después de programar para probar SYS.INFO?, SYS.STATUS?, SYS.RESET u otros comandos de su proyecto.
Conexión	Detecta y selecciona el dispositivo USB y controla Conectar o Desconectar.	Después de RESET, espere 1 segundo, pulse Actualizar, seleccione la placa y conecte.
Firmware	Abre .hex o .tkfw, valida el archivo, elige el método y muestra el progreso.	Selecione Bootloader TECKIO y pulse Programar por USB.

Pestaña	Función principal	Uso recomendado con PIC18K
Perfiles	Guarda conexiones, identidad de la placa y comandos rápidos.	Conserve un perfil USB UART para la tarjeta. Duplique el perfil si usa varias configuraciones.

Pestaña Control

- Texto y HEX cambian la forma en que se visualizan los datos recibidos.
- TXT y HEX cambian la forma en que se envían los datos.
- El fin de línea se toma del perfil. Para la aplicación base TECKIO se recomienda CRLF.
- Los comandos rápidos iniciales son Identificar, Estado y Reiniciar.
- Un paquete .tkfw verificado puede agregar botones, interruptores y controles deslizantes automáticamente.

Pestaña Conexión

- Actualizar vuelve a leer los dispositivos USB conectados al teléfono.
- Si existen varios dispositivos, seleccione la tarjeta exacta antes de conectar.
- Android puede pedir permiso USB cada vez que se reconecta la tarjeta. Debe aceptarlo.

Pestaña Firmware

- Un .hex normal contiene direcciones y datos; la app comprueba su estructura, pero no identifica por sí sola la placa.
- Un .tkfw añade identidad del destino, integridad y panel de control.
- Para TECKIO PIC18K use siempre Bootloader TECKIO. El modo Intel HEX por líneas es solo para otros bootloaders que interpreten registros de texto.

Pestaña Perfiles

- Permite crear, editar, duplicar y eliminar perfiles.
- Los campos VID y PID son opcionales. Es más seguro seleccionar la placa detectada desde Conexión.
- No cambie 115200 8N1, DTR o RTS salvo que su hardware utilice otra configuración.

6 Programación desde Windows

TECKIO Dev Studio detecta la tarjeta como un puerto COM USB CDC, valida el HEX antes de transmitirlo y ejecuta borrado, escritura, CRC, verificación y reinicio.

Identificación del puerto COM

- 1 Abra el Administrador de dispositivos.** Expanda Puertos COM y LPT.
- 2 Busque la tarjeta.** Anote el número que aparece junto a TECKIO PIC18 USB o al dispositivo USB CDC, por ejemplo COM5.

- 3 **Actualice Dev Studio.** En Programador USB, pulse una vez Actualizar. No es necesario mantener el botón presionado.
- 4 **Seleccione el mismo COM.** Elija exactamente el número anotado en Windows.

Secuencia de programación

- 1 **Seleccione la tarjeta.** En Dispositivo, elija TECKIO PIC18 USB.
 - 2 **Cargue el HEX.** Pulse Seleccionar HEX o arrastre el archivo al área Firmware. Debe aparecer Firmware validado.
 - 3 **Desconecte si es necesario.** Si el botón muestra Desconectar, púselo antes de reiniciar físicamente la placa.
 - 4 **Presione RESET.** Pulse el botón físico de la tarjeta y espere aproximadamente 1 segundo.
 - 5 **Actualice los puertos.** Pulse Actualizar y seleccione el COM correspondiente. El número puede cambiar después de una reconexión.
 - 6 **Conecte.** Pulse Conectar. El estado debe cambiar a Conectado COMx.
 - 7 **Compruebe el bootloader.** Opcionalmente pulse Detectar bootloader. El registro debe indicar Bootloader TECKIO detectado.
 - 8 **Programe.** Pulse Programar y verificar y espere hasta 100 por ciento.
 - 9 **Espere el reinicio.** Al finalizar, Dev Studio libera el COM y la tarjeta inicia la aplicación nueva.
- Para volver a programar, repita desde RESET. Para usar la Consola USB con la aplicación instalada, espere la enumeración, pulse Actualizar, seleccione el COM y Conectar.

Mensajes normales

Mensaje	Interpretación
HEX validado	El archivo solo usa el área segura de aplicación.
Bootloader TECKIO detectado	HELLO respondió y la ventana quedó retenida.
Borrando el área de aplicación	La transferencia segura ha comenzado.
Verificando	El bootloader comprueba el firmware escrito.
PROGRAMACIÓN COMPLETADA	El firmware fue verificado y el puerto quedó liberado.

7 Herramientas de TECKIO Dev Studio

La aplicación de Windows incluye herramientas adicionales para revisar el firmware, probar comandos y conservar evidencia de una sesión.

Sección	Funciones disponibles
Programador USB	Tarjeta y COM, conexión, detección del bootloader, selección del HEX, archivos recientes, mapa protegido, progreso y registro.
Consola USB	Texto o HEX, terminador configurable, comandos Información, Estado, Prueba USB y Reiniciar, además de contadores RX y TX.
Tarjetas	Muestra el perfil TECKIO PIC18 USB, el PIC18F45K50, USB CDC, bootloader v1 y el rango de aplicación.
Configuración	Tema claro u oscuro, estado de actualización y acceso a preferencias y respaldos.
Inspector de firmware	Segmentos, ocupación, CRC32, SHA 256, comparación con otro HEX y exportación de informe JSON.

Uso de la Consola USB

- Conecte primero el COM desde Programador USB.
- Use Información para enviar SYS.INFO? y Estado para enviar SYS.STATUS?.
- Prueba USB envía el carácter 1. La aplicación base responde TECKIO USB OK.
- Enviar HEX interpreta pares hexadecimales; déjelo desactivado para comandos de texto.
- Reiniciar y Entrar a bootloader solicitan confirmación y cierran la conexión porque el dispositivo vuelve a enumerarse.

Registro e inspector

- Exportar guarda el registro de programación para soporte técnico.
- El inspector calcula ocupación y permite revisar las direcciones antes de conectar una tarjeta.
- Comparar con otro HEX muestra las direcciones que cambiaron entre dos compilaciones.

8 Actualización de las aplicaciones

Mantener las apps actualizadas mejora compatibilidad, detección USB y manejo de errores. Use únicamente instaladores y APK firmados o publicados por TECKIO.

TECKIO Dev Studio para Windows

- 1 Termine cualquier programación.** El actualizador está bloqueado mientras el programador está ocupado.
- 2 Pulse Buscar actualización.** El botón está en la parte superior derecha.
- 3 Revise la versión.** Si existe una compilación nueva, confirme la instalación.

4 Espere el reinicio. La app descarga el paquete oficial, comprueba SHA 256, cierra el COM, conserva un respaldo y se abre nuevamente.

Las preferencias, los firmware recientes y los respaldos se guardan fuera de la carpeta de instalación. La comprobación es manual; la app no instala cambios ocultos en segundo plano.

Si una política de Windows impide ejecutar el actualizador, cierre Dev Studio e instale manualmente la versión más reciente con el instalador oficial. El bypass de PowerShell usado por la app solo se aplica al proceso del actualizador y no cambia la política global del equipo.

TECKIO Control Hub para Android

La versión actual no incluye un botón de actualización dentro de la app. Para actualizar, obtenga el APK de versión release firmado por TECKIO e instálelo sobre la aplicación existente.

- No desinstale la versión anterior si desea conservar perfiles y comandos rápidos.
- Android solo permite actualizar directamente cuando el paquete tiene el mismo identificador y la misma firma digital.
- No instale el archivo debug indicado como NOT release; está destinado a pruebas de desarrollo.
- Si Android rechaza la firma, solicite el APK oficial correcto antes de eliminar la aplicación instalada.

9 Solución de problemas

Use la siguiente tabla antes de repetir una programación. En la mayoría de casos, el problema se resuelve preparando el HEX, abriendo nuevamente la ventana de 30 segundos o seleccionando el dispositivo correcto.

Síntoma	Causa probable y solución
La app no detecta el bootloader	Pasaron los 30 segundos o la tarjeta arrancó la aplicación. Presione RESET físico, espere 1 segundo, actualice y conecte de nuevo.
Reiniciar la alimentación no abre el bootloader	Es el funcionamiento normal con una aplicación válida. Use el botón RESET físico o BOOT.ENTER si su aplicación lo implementa.
Android no muestra ningún USB	Verifique USB Host u OTG, adaptador OTG, cable de datos y alimentación. Pulse Actualizar después de RESET.
Android detecta USB pero no un puerto serie	Seleccione la placa exacta. Si continúa, pruebe otro cable o teléfono compatible con CDC ACM.
Permiso USB denegado	Desconecte y reconecte, vuelva a pulsar Conectar y acepte el diálogo de Android.
Windows no muestra un COM	Revise Puertos COM y LPT en el Administrador de dispositivos, cambie el cable y pulse Actualizar después de RESET.

Síntoma	Causa probable y solución
El COM cambió	La nueva enumeración puede asignar otro número. Vuelva a comprobar Windows y seleccione el COM actual.
Acceso denegado al COM	Cierre otras terminales, MPLAB, Hercules u otra instancia de Dev Studio. Luego actualice y vuelva a conectar.
El HEX es rechazado	Contiene direcciones fuera de 0x2000 a 0x7FBF, bits de configuración o no tiene el vector en 0x2000. Corrija el template o las opciones del linker.
No responde a HELLO	La conexión se realizó con la aplicación normal o fuera de la ventana. Desconecte, presione RESET y reconecte.
La programación se interrumpió	No desconecte la tarjeta. Presione RESET, conecte nuevamente y programe el mismo HEX completo. Sin una aplicación válida, el bootloader permanece activo.
La app de Windows quedó en Desconectar	Use una versión actualizada de Dev Studio. Pulse Desconectar, Actualizar y vuelva a elegir el COM.
Falló la actualización de Windows	Cierre otras instancias y use el instalador oficial. Para diagnóstico, conserve update.log y el registro de la app.

Datos útiles para soporte

- Modelo de tarjeta y microcontrolador.
- Versión de la app utilizada.
- Nombre y tamaño del HEX.
- Mensaje exacto mostrado por la app.
- En Windows, número del COM y registro exportado.
- En Android, captura de Conexión y de la etapa donde se detuvo.

10 Guía rápida

Esta página resume el procedimiento recomendado. Use las secciones anteriores cuando sea la primera programación o aparezca un error.

Preparar el HEX

- Compilar para PIC18F45K50 con XC8.
- Aplicar -mcodeoffset=0x2000.
- Aplicar -mreserve=rom@7fc0:7fff.
- No incluir #pragma config ni fuentes del bootloader.
- Usar el archivo .production.hex de la aplicación.

Programar con Android

Paso	Acción
1	Tener el HEX guardado y seleccionar el perfil TECKIO USB UART.
2	Presionar RESET físico, esperar 1 segundo, pulsar Actualizar y Conectar.
3	Abrir Firmware, seleccionar el HEX y elegir Bootloader TECKIO.
4	Pulsar Programar por USB y esperar Programación completa.

Programar con Windows

Paso	Acción
1	Seleccionar el HEX, comprobar Firmware validado e identificar el COM.
2	Presionar RESET físico y esperar aproximadamente 1 segundo.
3	Pulsar Actualizar, seleccionar el COM y Conectar.
4	Pulsar Programar y verificar y esperar 100 por ciento.

Referencia técnica

Parámetro	Valor
Microcontrolador	PIC18F45K50
Interfaz de programación	USB CDC
Configuración serial nominal	115200 8N1 con DTR y RTS
Protocolo	TECKIO Bootloader v1
Bloque máximo	64 bytes
Ventana después de RESET	30 segundos
Memoria de aplicación	0x2000 a 0x7FBF; metadatos 0x7FC0 a 0x7FFF