

Hoja de datos de Raspberry Pi Pico W

Una placa microcontrolador con wireless basada en RP2040

Colofón

Copyright © 2022 Raspberry Pi Ltd.

La documentación del microcontrolador RP2040 tiene licencia Creative Commons [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#) (CC BY-ND).

Acerca del SDK

A lo largo del texto "el SDK" se refiere a nuestro [SDK de Raspberry Pi Pico](#). Más detalles sobre el SDK pueden ser encontrados en el libro [Raspberry Pi Pico C/C++ SDK](#). El código fuente incluido en la documentación es Copyright © 2020-2022 Raspberry Pi Ltd (anteriormente Raspberry Pi (Trading) Ltd.) y licenciado bajo la licencia [3- Clause BSD](#).

Aviso legal

LOS DATOS TÉCNICOS Y DE CONFIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS RASPBERRY PI (INCLUYENDO LAS HOJAS DE DATOS), YA QUE SON MODIFICADOS DE VEZ EN CUANDO, ("RECURSOS") SON PROPORCIONADOS POR RASPBERRY PI LTD ("RPL") "TAL COMO ESTÁN" Y CUALQUIER GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, PERO NO LIMITADO A, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. EN LA MEDIDA MÁXIMA PERMITIDA POR LA LEY APLICABLE, EN NINGÚN CASO LA RPL SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EJEMPLAR O CONSECUENTE (INCLUYENDO, PERO NO LIMITADO A, LA ADQUISICIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTOS; PÉRDIDA DE USO, DATOS, O GANANCIAS; O INTERRUPCIÓN DEL NEGOCIO) NINGUNA CAUSA Y EN NINGUNA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD, YA SEA POR CONTRATO, RESPONSABILIDAD ESTRICTA O AGRAVIO (INCLUYENDO NEGLIGENCIA O DE OTRA MANERA) QUE SURJA DE CUALQUIER MANERA DEL USO DE LOS RECURSOS, INCLUSO SI SE ADVIERTE DE LA POSIBILIDAD DE TAL DAÑO.

La RPL se reserva el derecho de realizar mejoras, actualizaciones, correcciones o cualquier otra modificación a los RECURSOS o a cualquier producto descrito en ellos en cualquier momento y sin previo aviso.

Los RECURSOS están destinados a usuarios expertos con niveles adecuados de conocimientos de diseño. Los usuarios son los únicos responsables de su selección y uso de los RECURSOS y de cualquier aplicación de los productos descritos en ellos. El usuario acepta indemnizar y eximir a la RPL de toda responsabilidad, costos, daños u otras pérdidas que surjan de su uso de los RECURSOS.

La RPL le cede a los usuarios permiso para utilizar los RECURSOS únicamente junto con los productos Raspberry Pi. Cualquier otro uso de los RECURSOS está prohibido. No se permite ninguna licencia a ningún otra RPL ni a ningún otro derecho de propiedad intelectual de terceros.

ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO. Los productos Raspberry Pi no están diseñados, fabricados y destinados para ser usados en entornos peligrosos que requieran medidas de seguridad específicas, como en la operación de instalaciones nucleares, sistemas de comunicación o navegación de aeronaves, control de tráfico aéreo, sistemas de armas o aplicaciones críticas para la seguridad (incluyendo sistemas de soporte vital y otros dispositivos médicos), en los que la falla de los productos podría provocar directamente la muerte, lesiones personales o daños físicos o ambientales graves ("Actividades de alto riesgo"). La RPL renuncia específicamente a cualquier garantía expresa o implícita de idoneidad para actividades de alto riesgo y no acepta ninguna responsabilidad por el uso o la inclusión de productos Raspberry Pi en ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO.

Los productos Raspberry Pi se proporcionan sujetos a los [Términos estándar](#) de la RPL. La provisión de RECURSOS por parte de la RPL no amplía ni modifica de ningún modo los [Términos estándar](#), incluyendo pero no limitado a las exenciones de responsabilidad y garantías expresadas en ellos.

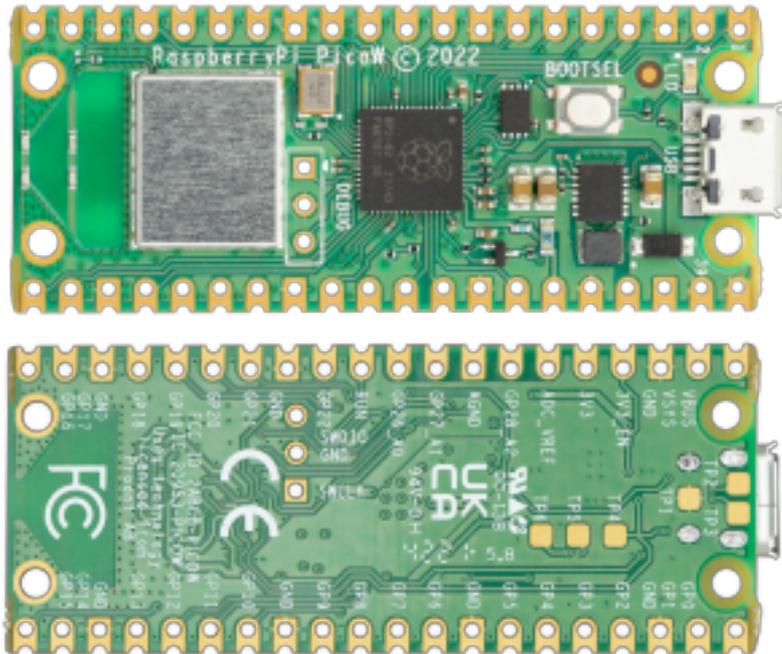
Tabla de contenido

Colofón	1
Aviso legal	1
1. Acerca de Raspberry Pi Pico W	3
1.1. Archivos de diseño de Raspberry Pi Pico W	5
2. Especificaciones mecánicas	7
2.1. Distribución de pines de Pico W	7
2.2. Huella de montaje en superficie	9
2.3. Condiciones de funcionamiento recomendadas	10
3. Información de aplicaciones	11
3.1. Programando el flash	11
3.2. E/S de propósito general	11
3.3. Usando el CAD	11
3.4. Cadena eléctrica	12
3.5. Encendido de Raspberry Pi Pico W	13
3.6. Usando un cargador de batería	14
3.7. USB	15
3.8. Interfaz inalámbrica	15
3.9. Depuración	16
Apéndice A: Disponibilidad	17
Soporte	17
Código de pedido	17
Apéndice B: Esquema de Pico W	18
Apéndice C: Ubicaciones de los componentes de Pico W	20

Capítulo 1. Acerca de Raspberry Pi Pico W

Raspberry Pi Pico W es una placa de microcontrolador basada en el chip microcontrolador Raspberry Pi RP2040.

Figura 1. El Raspberry Pi Pico W Placa Rev3.



El Raspberry Pi Pico W ha sido diseñado para ser una plataforma de desarrollo flexible pero de bajo costo para RP2040, con una interfaz inalámbrica de 2,4 GHz y las siguientes características clave:

- Microcontrolador RP2040 con 2MB de memoria flash
- Interfaces inalámbricas integradas de banda única de 2,4 GHz (802.11n)
- Puerto micro USB B para alimentación y datos (y para reprogramar el flash)
- PCB estilo 'DIP' de 40 pines, 21 mm x 51 mm, 1 mm de espesor con pines de orificio pasante de 0,1" también con almenas en los bordes
 - Expone 26 E/S (GPIO) multifuncionales de propósito general de 3,3 V
 - 23 GPIO son sólo digitales, y tres también son compatibles con ADC
 - Se puede montar en superficie como módulo
- Puerto de depuración de cable serie (SWD) de Arm de 3 pines
- Arquitectura de fuente de alimentación simple pero altamente flexible
- Varias opciones para alimentar fácilmente la unidad desde micro USB, suministros externos o baterías
 - Alta calidad, bajo costo, alta disponibilidad.
 - SDK completo, ejemplos de software y documentación

Para obtener detalles completos del microcontrolador RP2040, consulte el libro [Especificaciones RP2040](#).

Las características clave incluyen:

- Cortex M0+ de doble núcleo de hasta 133MHz
 - El PLL en chip permite una frecuencia central variable
- SRAM multibanco de alto rendimiento de 264 kB

- Flash externo Quad-SPI con eXecute In Place (XIP) y caché en chip de 16 kB
- Tejido de autobús de alto rendimiento con barra transversal completa
- USB 1.1 integrado (dispositivo o host)
- 30 E/S multifunción de uso general (se pueden usar cuatro para ADC)
 - Voltaje de E/S de 1,8-3,3 V
- Convertidor analógico a digital (ADC) de 12 bits y 500 ksp/s
- Varios periféricos digitales.
 - 2 × UART, 2 × I2C, 2 × SPI, 16 × canales PWM
 - 1 × temporizador con 4 alarmas, 1 × reloj en tiempo real
- 2 × bloques de E/S programables (PIO), 8 máquinas de estado en total
 - E/S de alta velocidad flexibles y programables por el usuario
 - Puede emular interfaces como tarjeta SD y VGA

✘ **NOTA**

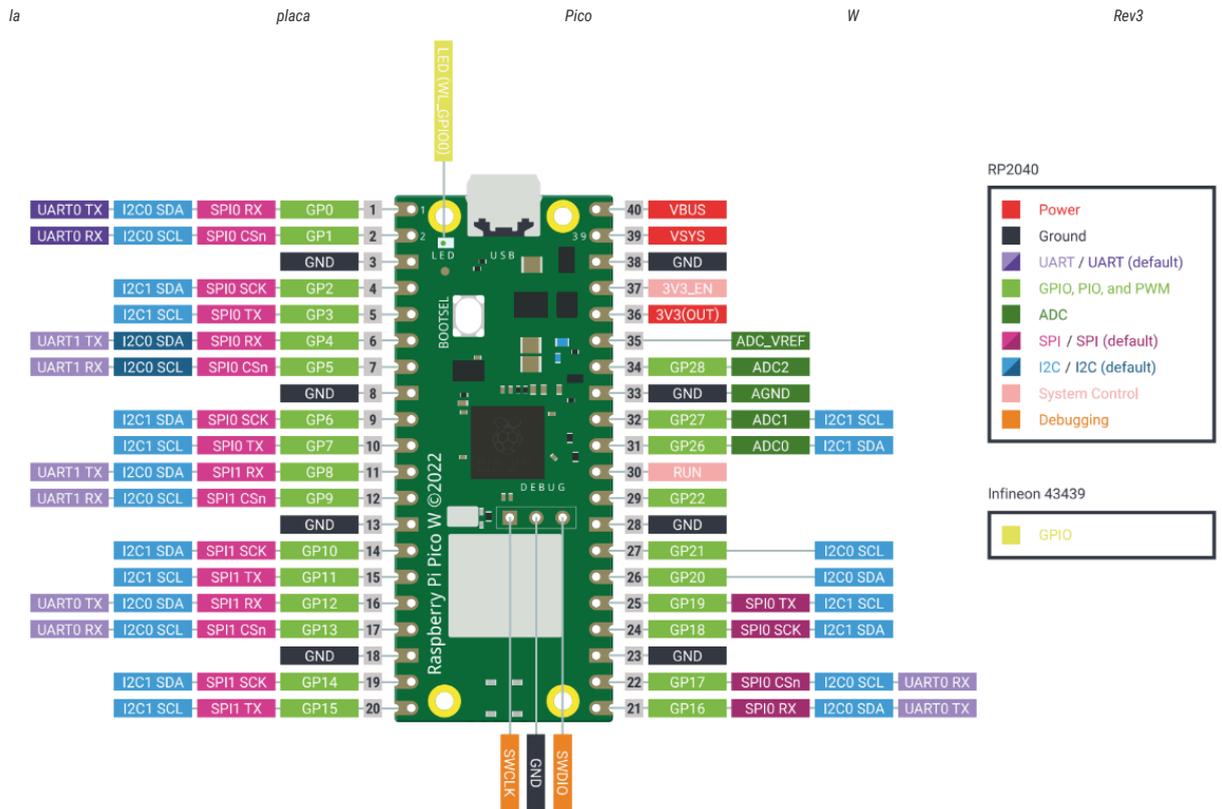
El voltaje de E/S de Raspberry Pi Pico W está fijo en 3,3 V

Raspberry Pi Pico W proporciona un circuito externo mínimo pero flexible para admitir el chip RP2040: memoria flash (Winbond W25Q16JV), un cristal, fuentes de alimentación y desacoplamiento, y un conector USB. La mayoría de los pines del microcontrolador RP2040 se llevan a los pines de E/S del usuario en el borde derecho e izquierdo de la placa. Se utilizan cuatro E/S RP2040 para funciones internas: controlar un LED, controlar la energía de la fuente de alimentación de fuente conmutada y detectar los voltajes del sistema.

Pico W tiene una interfaz inalámbrica integrada de 2,4 GHz que utiliza un Infineon CYW43439. La antena es una antena integrada con licencia de ABRACON (anteriormente ProAnt). La interfaz inalámbrica se conecta vía SPI al RP2040.

Pico W ha sido diseñado para utilizar cabezales de pines soldados de 0,1 pulgadas (es un paso de 0,1 pulgadas más ancho que un paquete DIP estándar de 40 pines) o para colocarse como un "módulo" de montaje en superficie, según lo requiera el usuario. Los pines de E/S también están almenados. Hay almohadillas SMT debajo del conector USB y el botón BOOTSEL, que permite acceder a estas señales si se usan como un módulo SMT soldado por reflujo.

Figura 2. Distribución de pines de



Raspberry Pi Pico W utiliza una fuente conmutada con convertidor reductor-elevador integrado que es capaz de generar los 3,3 V necesarios (para alimentar el RP2040 y los circuitos externos) a partir de una amplia gama de voltajes de entrada (~1,8 a 5,5 V). Esto permite una flexibilidad significativa para alimentar la unidad desde varias fuentes, como una sola celda de iones de litio o tres celdas AA en serie. Los cargadores de baterías también se pueden integrar muy fácilmente con la cadena eléctrica Pico W.

La reprogramación del flash Pico W se puede realizar mediante USB (simplemente arrastre y suelte un archivo en el Pico W, que aparece como un dispositivo de almacenamiento masivo), o el puerto de depuración de cable serie (SWD) estándar puede restablecer el sistema y cargar y ejecutar código. sin presionar ningún botón. El puerto SWD también se puede utilizar para depurar interactivamente el código que se ejecuta en el RP2040.

Empezando con Pico W

El libro [Empezando con Raspberry Pi Pico](#) explica cómo cargar programas en la pizarra y muestra cómo instalar el SDK de C/C++ y compilar los programas de ejemplo en C. Ver el libro [Raspberry Pi Pico SDK de Python](#) para comenzar con MicroPython, que es la forma más rápida de ejecutar código en el Pico W.

1.1. Archivos de diseño de Raspberry Pi Pico W

Los archivos de diseño fuente, incluyendo el esquema y el diseño de la PCB, están disponibles de forma abierta, excepto la antena. La antena Niche™ es una tecnología patentada por Abracon/Proant. Por favor contactar niche@abracon.com para obtener información sobre licencias.

Esquemático El esquema se reproduce en [apéndice B](#). El esquema también se distribuye junto con los [archivos de diseño](#).

Disposición Los archivos CAD, incluyendo el diseño de PCB, se pueden encontrar [aquí](#). Tenga en cuenta que el Pico W fue diseñado en Cadence Allegro PCB Editor, y abrir en otros paquetes CAD de PCB requerirá un script de importación. o complemento.

STEP 3D Se puede encontrar un modelo STEP 3D de Raspberry Pi Pico W, para visualización 3D y verificación de ajuste de diseños que incluyen Pico W como módulo. [aquí](#).

Fritzing Una pieza de Fritzing para uso en placas ejemplares se puede encontrar [aquí](#).

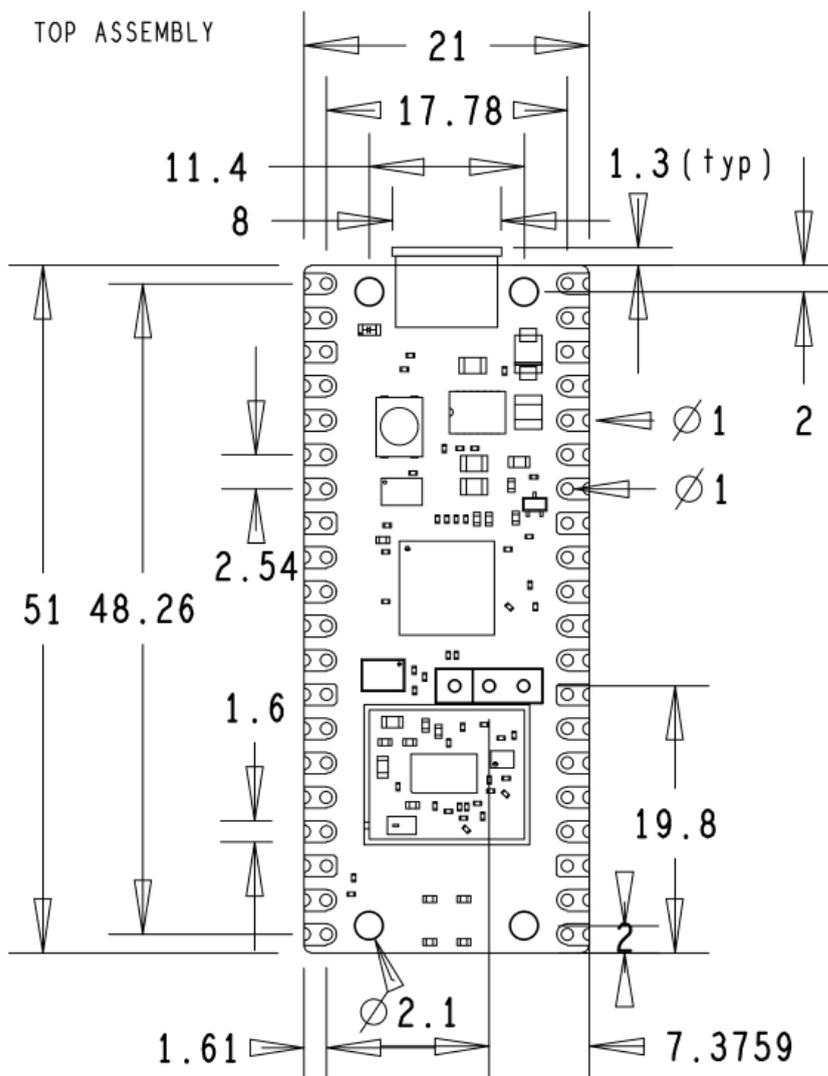
Se concede permiso para usar, copiar, modificar y/o distribuir este diseño para cualquier propósito, con o sin cargo.

EL DISEÑO SE PROPORCIONA "TAL COMO ESTÁ" Y EL AUTOR RENUNCIA TODAS LAS GARANTÍAS CON RESPECTO A ESTE DISEÑO, INCLUYENDO TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD. EN NINGÚN CASO EL AUTOR SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO ESPECIAL, DIRECTO, INDIRECTO O CONSECUENCIA O DE CUALQUIER DAÑO QUE RESULTE DE LA PÉRDIDA DE USO, DATOS O GANANCIAS, YA SEA EN UNA ACCIÓN DE CONTRATO, NEGLIGENCIA U OTRA ACCIÓN DE MALTRATO QUE SURJA DE O EN RELACIÓN CON EL USO O RENDIMIENTO DE ESTE DISEÑO.

Capítulo 2. Especificaciones mecánicas

El Pico W es una PCB de una sola cara de 51 mm × 21 mm × 1 mm con un puerto micro USB que sobresale del borde superior y pines dobles almenados/con orificios pasantes alrededor de los dos bordes largos. La antena inalámbrica integrada se encuentra en el borde inferior. Para evitar desafinar la antena, ningún material debe invadir este espacio. El Pico W está diseñado para usarse como módulo de montaje en superficie, además de presentar un formato de paquete en línea dual (DIP), con los 40 pines de usuario principales en una rejilla de paso de 2,54 mm (0,1") con orificios de 1 mm, compatible con veroboard y protoboard. El Pico W también tiene cuatro orificios de montaje perforados de 2,1 mm ($\pm 0,05$ mm) para permitir la fijación mecánica (consulte). [figura 3](#).

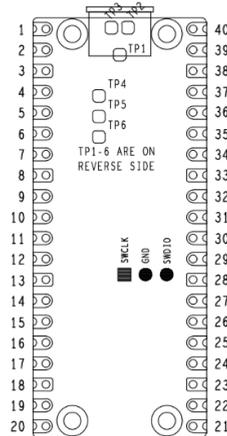
Figura 3. El
dimensiones del Pico W.



2.1. Distribución de pines de Pico W

La distribución de pines del Pico W ha sido diseñada para resaltar directamente la mayor cantidad posible de GPIO y la función de circuito interno del RP2040, al mismo tiempo que proporciona una cantidad adecuada de pines de tierra para reducir la interferencia electromagnética (EMI) y la diafonía de la señal. RP2040 está construido sobre un moderno proceso de silicio de 40 nm, por lo que sus velocidades de borde de E/S digitales son muy rápidas.

Figura 4. La numeración de pines del Pico W



NOTA

La numeración de los pines físicos se muestra en [Figura 4](#). Para la asignación de pines, consulte [Figura 2](#), o los esquemas completos de Pico W en [apéndice B](#).

Se utilizan algunos pines GPIO RP2040 para funciones internas de la placa:

- GPIO29** Modo OP/IP inalámbrico SPI CLK/ADC (ADC3) para medir el VSYS/3
- GPIO25** OP inalámbrico SPI CS: cuando está alto, también permite que el pin GPIO29 ADC lea el VSYS
- GPIO24** Datos SPI inalámbricos OP/IP/IRQ
- GPIO23** Señal de encendido inalámbrico OP
- WL_GPIO2** Detección de IP VBUS: alta si el VBUS está presente; en caso contrario, baja
- WL_GPIO1** OP controla el pin de ahorro de energía fuente conmutada integrado ([Sección 3.4](#))
- WL_GPIO0** OP conectado al LED de usuario

Además de GPIO y los pines de tierra, hay otros siete pines en la interfaz principal de 40 pines:

- PIN40** VBUS
- PIN39** VSYS
- PIN37** 3V3_ES
- PIN36** 3V3

PIN35 ADC_VREF

PIN33 AGND

PIN30 EJECUTAR

El VBUS es el voltaje de entrada micro-USB, conectado al pin 1 del puerto micro-USB. Esto es nominalmente 5 V (o 0 V si el USB no está conectado o no está encendido).

El VSYS es el voltaje de entrada del sistema principal, que puede variar en el rango permitido de 1,8 V a 5,5 V, y lo utiliza la fuente conmutada integrada para generar 3,3 V para el RP2040 y su GPIO.

3V3_EN se conecta al pin de habilitación fuente conmutada integrado y se eleva (al VSYS) a través de una resistencia de 100 kΩ. Para desactivar los 3.3V (que también quitan la energía al RP2040), ponga este pin en cortocircuito.

3V3 es el suministro principal de 3,3 V para RP2040 y sus E/S, generado por el fuente conmutada integrada. Este pin se puede utilizar para alimentar circuitos externos (la corriente de salida máxima dependerá de la carga del RP2040 y del voltaje VSYS; se recomienda mantener la carga en este pin por debajo de 300 mA).

ADC_VREF es el voltaje de la fuente de alimentación (y de referencia) del ADC y se genera en Pico W filtrando el suministro de 3,3 V. Este pin se puede utilizar con una referencia externa si se requiere un mejor rendimiento del ADC.

AGND es la referencia terrestre para GPIO26-29. Hay un plano de tierra analógico separado que pasa por debajo de estas señales y termina en este pin. Si no se utiliza el ADC o el rendimiento del ADC no es crítico, este pin se puede conectar a tierra digital.

RUN es el pin de habilitación del RP2040 y tiene una resistencia pull-up interna (en el chip) de 3,3 V de aproximadamente ~50 kΩ. Para restablecer el RP2040, ponga en cortocircuito este pin a nivel bajo.

Finalmente, también hay seis puntos de prueba (TP1-TP6), a los que se puede acceder si es necesario, por ejemplo si se utiliza como módulo de montaje en superficie. Estos son:

TP1 Tierra (tierra estrechamente acoplada para señales USB diferenciales)

TP2 DM USB

TP3 USB-DP

TP4 Pin WL_GPIO1/fuente conmutada PS (no utilizar)

TP5 WL_GPIO0/LED (no se recomienda su uso)

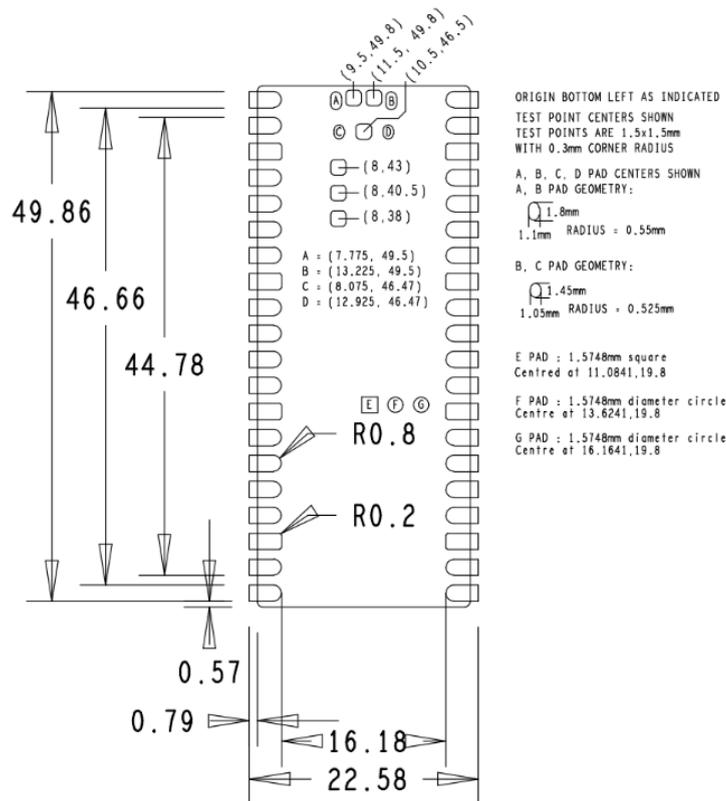
TP6 BOTAS

Se pueden utilizar TP1, TP2 y TP3 para acceder a señales USB en lugar de utilizar el puerto micro-USB. TP6 se puede utilizar para llevar el sistema al modo de programación USB de almacenamiento masivo (cortándolo al nivel bajo durante el encendido). Tenga en cuenta que TP4 no está diseñado para usarse externamente y realmente no se recomienda el uso de TP5, ya que solo oscila de 0 V al voltaje directo del LED (y, por lo tanto, solo se puede usar como salida con especial cuidado).

2.2. Huella de montaje en superficie

La siguiente huella ([Figura 5](#)) se recomienda para sistemas que utilizarán unidades Pico W con soldadura por reflujo como módulos.

Figura 5. El SMT
huella del Pico W
placa Rev3.



La huella muestra las ubicaciones de los puntos de prueba y los tamaños de las almohadillas, así como las 4 almohadillas de tierra de la carcasa del conector USB (A, B, C, D). El conector USB del Pico W es una pieza con orificio pasante, lo que le proporciona resistencia mecánica. Las clavijas del conector USB no sobresalen completamente a través de la placa; sin embargo, la soldadura se acumula en estas almohadillas durante la fabricación y puede impedir que el módulo quede completamente plano. Por lo tanto, proporcionamos almohadillas en la huella del módulo SMT para permitir que esta soldadura fluya de manera controlada cuando Pico W vuelva a pasar por reflujo.

Para los puntos de prueba que no se utilizan, es aceptable anular el cobre debajo de estos (con un espacio libre adecuado) en la placa portadora.

2.3. Condiciones de funcionamiento recomendadas

Las condiciones de funcionamiento del Pico W dependen en gran medida de las condiciones de funcionamiento especificadas por sus componentes.

Temperatura de funcionamiento máxima. 70°C (incluido el autocalentamiento)

Temperatura de funcionamiento mínima -20°C

VBUS 5V ± 10%.

VSYS mín. 1,8 V

VSYS máx. 5,5 V

Tenga en cuenta que la corriente del VBUS y el VSYS dependerá del caso de uso; en la siguiente sección se mencionan algunos ejemplos. La temperatura ambiente máxima de funcionamiento recomendada es de 70°C.

Capítulo 3. Información de aplicaciones

3.1. Programando el flash

El flash QSPI integrado de 2MB se puede (re)programar utilizando el puerto de depuración del cable serie o mediante el modo especial de dispositivo de almacenamiento masivo USB.

La forma más sencilla de reprogramar el flash del Pico W es utilizar el modo USB. Para hacer esto, apague la placa, luego mantenga presionado el botón BOOTSEL durante el encendido de la placa (por ejemplo, mantenga presionado BOOTSEL mientras conecta el USB). El Pico W apareció entonces como un dispositivo de almacenamiento masivo USB. Arrastrar un archivo especial '.uf2' al disco escribirá este archivo en la memoria flash y reiniciará el Pico W.

El código de arranque USB se almacena en la ROM del RP2040, por lo que no se puede sobrescribir accidentalmente.

Para comenzar a utilizar el puerto SWD, consulte la sección [Depuración con SWD](#) en el libro [Empezando con Raspberry Pi Pico](#).

3.2. E/S de propósito general

El GPIO del Pico W se alimenta desde el riel integrado de 3,3 V y está fijo a 3,3 V.

Pico W expone 26 de los 30 posibles pines GPIO RP2040 al dirigirlos directamente a los pines principales de Pico W. GPIO0 a GPIO22 son sólo digitales y GPIO 26-28 se pueden usar como GPIO digital o como entradas ADC (seleccionables por software).

Los GPIO 26-29 son compatibles con ADC y tienen un diodo inverso interno al riel VDDIO (3,3 V), por lo que el voltaje de entrada no debe exceder VDDIO más aproximadamente 300 mV. Si el RP2040 no está alimentado, la aplicación de voltaje a estos pines GPIO se 'filtró' a través del diodo hacia el riel VDDIO. Los pines GPIO 0-25 (y los pines de depuración) no tienen esta restricción y, por lo tanto, se puede aplicar voltaje de forma segura a estos pines cuando el RP2040 no está alimentado hasta 3,3 V.

3.3. Usando el ADC

El ADC RP2040 no tiene una referencia en chip; utiliza su propia fuente de alimentación como referencia. En el Pico W, el pin ADC_AVDD (el suministro de ADC) se genera a partir del fuente conmutada 3.3V mediante el uso de un filtro R-C (201Ω en 2.2μF).

1. Esta solución se basa en la precisión de salida fuente conmutada de 3,3 V.
2. Parte del ruido de la fuente de alimentación no se filtraría
3. El ADC consume corriente (aproximadamente 150 μA si el diodo de detección de temperatura está desactivado, lo que puede variar entre chips); habrá una compensación inherente de aproximadamente $150 \mu\text{A} * 200 = \sim 30 \text{ mV}$. Hay una pequeña diferencia en el consumo de corriente cuando el ADC está muestreando (aproximadamente +20 μA), por lo que la compensación también variará con el muestreo y la temperatura de funcionamiento.

Cambiar la resistencia entre ADC_VREF y el pin de 3,3 V puede reducir la compensación a expensas de más ruido, lo cual es útil si el caso de uso puede admitir el promedio de varias muestras.

Al accionar el pin del modo fuente conmutada (WL_GPIO1) en alto se fuerza la fuente de alimentación al modo PWM. Esto puede reducir en gran medida la ondulación inherente de la fuente conmutada con carga ligera y, por lo tanto, reduce la ondulación en el suministro del ADC. Esto reduce la eficiencia energética del Pico W con carga ligera, por lo que al final de una conversación con ADC, el modo PFM se puede volver a habilitar bajando WIFI_GPIO1 una vez más. Ver [Sección 3.4](#).

La compensación del ADC se puede reducir conectando un segundo canal del ADC a tierra y usando esta 'medida cero' como una aproximación a la compensación.

Para mejorar mucho el rendimiento del ADC, se puede conectar una referencia de derivación externa de 3,0 V, como

LM4040, desde el pin ADC_VREF a tierra. Tenga en cuenta que si hace esto, el rango del ADC se limita a señales de 0 V - 3,0 V (en lugar de 0 V - 3,3 V), y la referencia de derivación consumirá corriente continua a través de la resistencia del filtro de 200 Ω ($(3,3 \text{ V} - 3,0 \text{ V})/200 = \sim 1,5 \text{ mA}$).

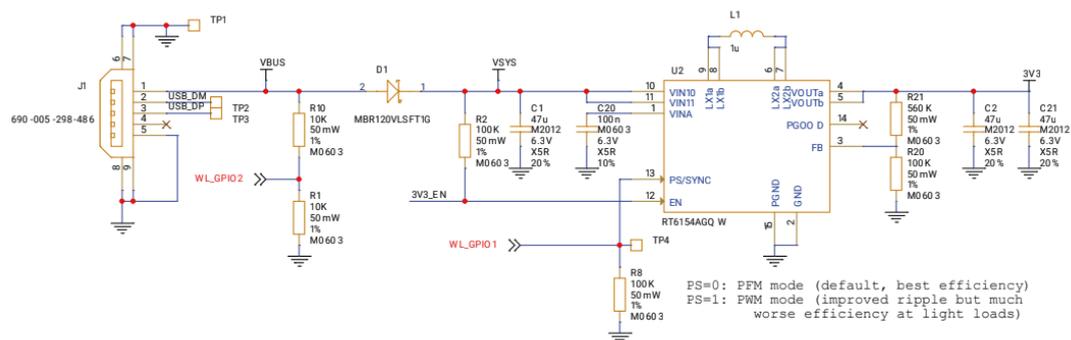
Tenga en cuenta que la resistencia de 1 Ω en el Pico W (R9) está diseñada para ayudar con referencias de derivación que de otro modo se volverían inestables cuando se conectan directamente a 2,2 μF . También garantiza que haya filtrado incluso en el caso de que 3,3 V y ADC_VREF estén en cortocircuito (lo que los usuarios que son tolerantes al ruido y desean reducir la compensación inherente pueden desear hacer).

R7 es un paquete de resistencia físicamente grande de 1608 métrico (0603), por lo que se puede quitar fácilmente si un usuario desea aislar ADC_VREF y realizar sus propios cambios en el voltaje del ADC, por ejemplo, alimentándose desde un voltaje completamente separado (por ejemplo, 2,5 V). Tenga en cuenta que el ADC del RP2040 solo ha sido calificado para 3,0/3,3 V, pero debería funcionar hasta aproximadamente 2 V.

3.4. Cadena eléctrica

El Pico W ha sido diseñado con una arquitectura de suministro de energía simple pero flexible y puede alimentarse fácilmente desde otras fuentes, como baterías o suministros externos. Integrar el Pico W con circuitos de carga externos también es sencillo. La Figura 6 muestra el circuito de suministro de potencia.

Figura 6. La cadena eléctrica de la Placa Pico W Rev3.



El VBUS es la entrada de 5V del puerto micro-USB, que se alimenta a través de un diodo Schottky para generar el VSYS. El diodo del VBUS al VSYS (D1) agrega flexibilidad al permitir la conexión OR de diferentes suministros en el VSYS.

El VSYS es el 'voltaje de entrada' del sistema principal y alimenta el fuente conmutada reductor-elevador RT6154, que genera una salida fija de 3,3 V para el dispositivo RP2040 y sus E/S (y puede usarse para alimentar circuitos externos). El VSYS se divide por 3 (por R5, R6 en el esquema de Pico W) y se puede supervisar en el canal 3 del ADC cuando no hay una transmisión inalámbrica en progreso. Esto se puede utilizar, por ejemplo, como un simple monitor de voltaje de batería.

La fuente conmutada reductor-elevador, como su nombre lo indica, puede cambiar sin problemas del modo reductor al modo elevador y, por lo tanto, puede mantener un voltaje de salida de 3,3 V desde una amplia gama de voltajes de entrada, $\sim 1,8 \text{ V}$ a $5,5 \text{ V}$, lo cual permite más flexibilidad en la elección de la fuente de energía.

WL_GPIO2 supervisa la existencia del VBUS, mientras que R10 y R1 actúan para bajar el VBUS para asegurarse de que sea 0 V si el VBUS no está presente.

WL_GPIO1 controla el pin RT6154 PS (ahorro de energía). Cuando PS es bajo (el valor predeterminado en Pico W), el regulador está en modo de modulación de frecuencia de pulso (PFM), que, en cargas livianas, ahorra una energía considerable al encender solo los MOSFET de conmutación ocasionalmente para mantener el capacitor de salida lleno. Configurar PS en alto obliga al regulador a entrar en modo de modulación de ancho de pulso (PWM). El modo PWM obliga al fuente conmutada a conmutar continuamente, lo que reduce considerablemente la ondulación de salida con cargas ligeras (lo que puede ser bueno para algunos casos de uso), pero a expensas de una eficiencia peor. Tenga en cuenta que bajo una carga pesada, la fuente conmutada estará en modo PWM independientemente del estado del pin PS.

El pin fuente conmutada EN se eleva al VSYS mediante una resistencia de 100 k Ω y se pone a disposición en el pin 37

del Pico W. Un cortocircuito de este pin a tierra desactiva la fuente conmutada y lo pondrá en un estado de bajo consumo.

✂ NOTA

El RP2040 tiene un regulador lineal en chip (LDO) que alimenta el núcleo digital a 1,1 V (nominal) desde el suministro de 3,3 V, que no se muestra en [Figura 6](#).

3.5. Encendido de Raspberry Pi Pico W

La forma más sencilla de alimentar el Pico W es enchufar el micro-USB, que alimentará al VSYS (y por lo tanto el sistema) desde el voltaje USB del VBUS de 5 V, a través de D1 (de modo que el VSYS se convierte en el VBUS menos la caída del diodo Schottky).

Si el puerto USB es la **única** fuente de alimentación, el VSYS y el VBUS se pueden cortocircuitar de forma segura para eliminar la caída del diodo Schottky (lo que mejora la eficiencia y reduce la ondulación en el VSYS).

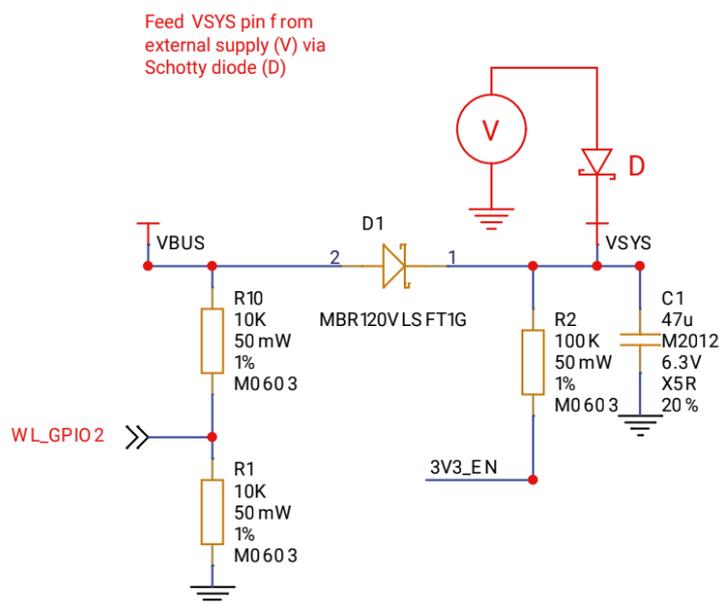
Si el puerto USB no se va a utilizar, es seguro alimentar el Pico W conectando el VSYS a su fuente de alimentación preferida (en el rango ~1,8 V a 5,5 V).

🚫 IMPORTANTE

Si está utilizando el Pico W en modo host USB (por ejemplo, usando uno de los ejemplos de host TinyUSB), debe alimentar el Pico W proporcionando 5V al pin VBUS.

La forma más sencilla de agregar de forma segura una segunda fuente de energía al Pico W es alimentarlo al VSYS a través de otro diodo Schottky (consulte [Figura 7](#)). Esto hará 'O' los dos voltajes, permitiendo que el mayor entre el voltaje externo o que el VBUS alimente al VSYS, y los diodos evitarán que cualquiera de las fuentes alimente a la otra. Por ejemplo, una sola celda de iones de litio* (voltaje de celda de ~3,0 V a 4,2 V) funcionará bien, al igual que tres celdas de la serie AA (~3,0 V a ~4,8 V) y cualquier otro suministro fijo en el rango de ~2,3 V a 5,5 V. La desventaja de este enfoque es que la segunda fuente de alimentación sufrirá una caída de diodo de la misma manera que lo hace el VBUS, y esto suele no ser deseable desde una perspectiva de eficiencia o si la fuente ya está cerca del rango inferior de voltaje de entrada permitido para el RT6154.

Figura 7. Alimentación del Pico W creando un 'O' usando diodos.

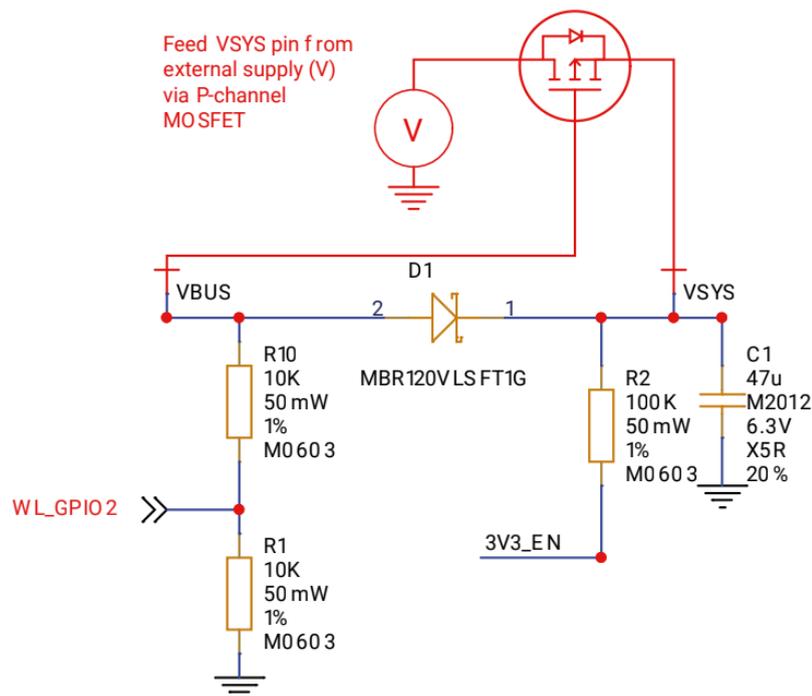


Una forma mejorada de alimentar desde una segunda fuente es usar un MOSFET de canal P (P-FET) para reemplazar el diodo Schottky como se muestra en [Figura 8](#). Aquí, la puerta del FET está controlada por el VBUS y desconectará la fuente secundaria cuando el VBUS esté presente. El P-FET debe elegirse para que tenga baja resistencia y, por lo tanto, supere la eficiencia y los problemas de caída de voltaje con la solución de solo diodo.

Tenga en cuenta que la V_t (voltaje umbral) del P-FET debe elegirse para que esté muy por debajo del voltaje de entrada externo mínimo, para garantizar que el P-FET se encienda rápidamente y con baja resistencia. Cuando se elimina el VBUS de entrada, el P-FET no comenzará a encenderse hasta que el VBUS caiga por debajo del V_t del P-FET, mientras tanto, el diodo del cuerpo del P-FET puede comenzar a conducir (dependiendo de si V_t es menor que la caída del diodo). Para entradas que tienen un voltaje de entrada mínimo bajo, o si se espera que la puerta P FET cambie lentamente (por ejemplo, si se agrega capacitancia al VBUS), un diodo Schottky secundario a través del P-FET (en la misma dirección que el diodo del cuerpo) es recomendado. Esto reducirá la caída de voltaje en el diodo del cuerpo del P FET.

Un ejemplo de un P-MOSFET adecuado para la mayoría de situaciones es Diodes DMG2305UX que tiene un V_t máximo de 0,9V y R_{en} de 100m Ω (a 2,5V V_{gs}).

Figura 8. Alimentación del Pico W creando un '0' usando el canal P MOSFET.

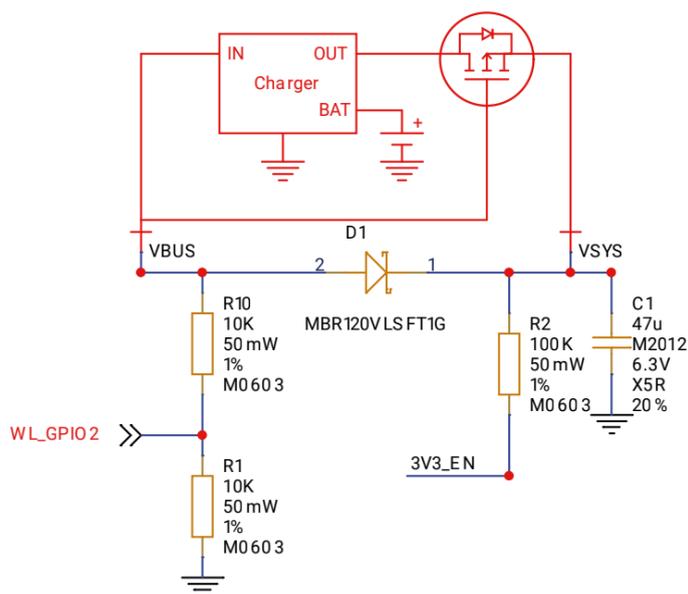


Si se utilizan celdas de iones de litio, deben tener o contar con protección adecuada contra sobrecarga, carga fuera del rango de temperatura permitido y sobrecorriente. Las celdas expuestas y desprotegidas son peligrosas y pueden incendiarse o explotar si se descargan en exceso, se sobrecargan o se cargan/descargan fuera de su temperatura permitida y/o rango de corriente.

3.6. Usando un cargador de batería

El Pico W también se puede utilizar con un cargador de batería. Aunque este es un caso de uso un poco más complejo, sigue siendo sencillo. [Figura 9](#) muestra un ejemplo del uso de un cargador de tipo 'ruta de alimentación' (donde el cargador gestiona sin problemas el cambio entre alimentación desde la batería o alimentación desde la fuente de entrada y cargar la batería, según sea necesario).

Figura 9. Usando el Pico W con cargador.



En el ejemplo, alimentamos al VBUS a la entrada del cargador y alimentamos al VSYS con la salida a través de la disposición P-FET mencionada anteriormente. Dependiendo de su caso de uso, es posible que también desee agregar un diodo Schottky a través del P-FET como se describe en la sección anterior.

3.7. USB

RP2040 tiene un controlador y un PHY USB1.1 integrados que se pueden utilizar tanto en modo de dispositivo como de host. Pico W agrega las dos resistencias externas de 27 Ω requeridas y lleva esta interfaz a un puerto micro-USB estándar.

El puerto USB se puede utilizar para acceder al cargador de arranque USB (modo BOOTSEL) almacenado en la ROM de arranque del RP2040. También se puede utilizar mediante código de usuario para acceder a un dispositivo USB externo o un host.

3.8. Interfaz inalámbrica

Pico W contiene una interfaz inalámbrica integrada de 2,4 GHz que utiliza Infineon CYW43439, que tiene las siguientes

- características:
- WiFi 4 (802.11n), banda única (2,4 GHz)
 - WPA3
 - SoftAP (Hasta 4 clientes)

La antena es una antena integrada con licencia de ABRACON (anteriormente ProAnt). La interfaz inalámbrica se conecta vía SPI al RP2040.

Debido a limitaciones de pines, algunos de los pines de la interfaz inalámbrica son compartidos. El CLK se comparte con el monitor del VSYS, por lo que solo cuando no hay una transacción SPI en progreso se puede leer el VSYS a través del ADC. Infineon CYW43439 DIN/DOUT e IRQ comparten un pin en el RP2040. Solo cuando una transacción SPI no está en progreso es adecuado verificar las IRQ. La interfaz normalmente funciona a 33 MHz.

Para obtener el mejor rendimiento inalámbrico, la antena debe estar en un espacio libre. Por ejemplo, colocar metal debajo o cerca de la antena puede reducir su rendimiento tanto en términos de ganancia como de ancho de banda. Agregar metal conectado a tierra a los lados de la antena puede mejorar el ancho de banda de la antena.

Hay tres pines GPIO del CYW43439 que se utilizan para otras funciones de la placa y a los que se puede acceder fácilmente a través del SDK:

WL_GPIO2

Detección de IP VBUS: alta si el VBUS está presente; en caso contrario, baja

WL_GPIO1

OP controla el pin de ahorro de energía fuente conmutada integrado ([Sección 3.4](#))

WL_GPIO0

OP conectado al LED de usuario

NOTA

Los detalles completos del Infineon CYW43439 se pueden encontrar en [la hoja de datos](#).

3.9. Depuración

Pico W lleva la interfaz de depuración de cables en serie (SWD) RP2040 a un encabezado de depuración de tres pines. Para comenzar a utilizar el puerto de depuración, consulte la sección [Depuración con SWD](#) en el libro [Empezando con Raspberry Pi Pico](#).

 **NOTA** El chip RP2040 tiene resistencias pull-up internas en los pines SWDIO y SWCLK, ambas nominalmente de 60 kΩ.

Apéndice A: Disponibilidad

La RPL garantiza la disponibilidad del producto Raspberry Pi Pico W hasta al menos enero de 2028.

Apoyo

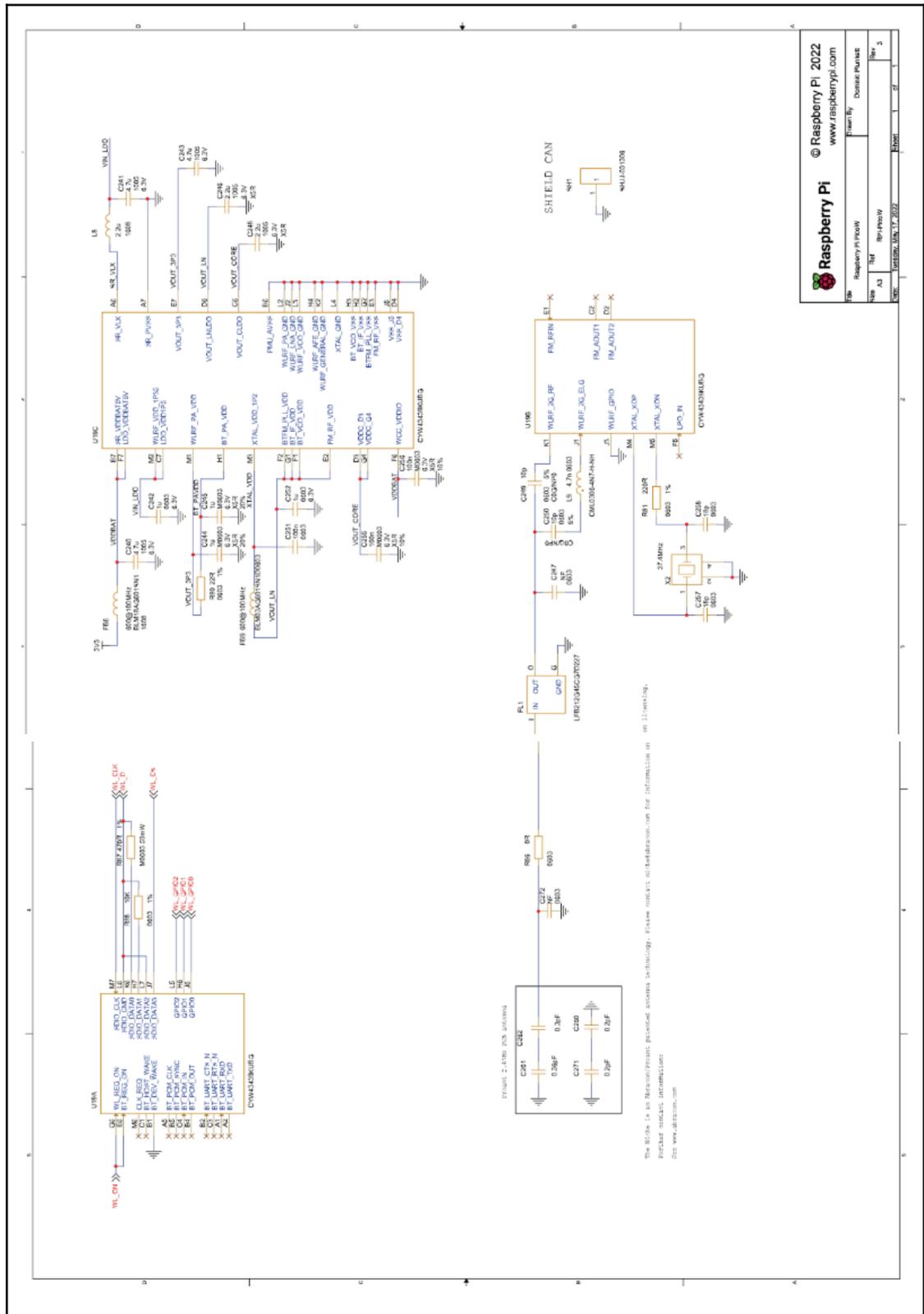
Para obtener soporte, consulte la [Sección Pico del sitio web de Raspberry Pi](#) y publique preguntas en [el foro de Raspberry pi](#).

Código de pedido

Modelo	Código de orden	EAN	Orden mínima Cantidad	PVP
Raspberry Pi Pico W	SC0918	5056561803173	1+ piezas / a granel	6,00 dólares estadounidenses
Raspberry Pi Pico WH	SC0919	5056561800196	1+ piezas / a granel	7,00 dólares estadounidenses

Tabla 1. Número de pieza

Figura 11. El Pico W



Raspberry Pi
© Raspberry Pi 2022
www.raspberrypi.com

File: Raspberry Pi Pico W
Revision: A3
Date: 14/07/2022

Sheet: 3 of 3

Esquema de la placa Rev3.

Apéndice C: Ubicaciones de los componentes de Pico W

Figure 12. The Pico W Rev3 board component locations.

