



# Manual de Usuario

Gracias por elegir HealthBand! Nuestro sistema le proveerá de un wearable para su monitoreo de signos vitales tales como su ritmo cardiaco, oxigenación en sangre y niveles de glucosa de manera no invasiva, práctica y segura; pudiendo visualizarlos desde nuestra aplicación móvil.

Este manual describe las características técnicas y de servicio que ofrece el sistema HealthBand para un uso consciente y satisfactorio por parte del usuario, así como los métodos correctos de uso seguro y mantenimiento con el fin de proteger al usuario y al equipo. Lea cuidadosamente cada sección del manual antes de utilizar nuestros productos y servicios. Se advierte que el incumplimiento de las instrucciones descriptas puede causar resultados anómalos en las mediciones, daños para el equipo, así como para el usuario y/o terceros. HealthBand no se hará responsable de los daños cometidos por negligencia en la utilización del producto, ya que los servicios de garantía no cubren tales fallas.

La información de este manual es correcta al momento de su impresión. Sin embargo, HealthBand se reserva el derecho a realizar cualquier cambio necesario, en cualquier momento y sin previo aviso, ya que nuestra política es una de mejora continua.

Si necesita ayuda, póngase en contacto a través de nuestra página web [healthband.com.ar](http://healthband.com.ar) o por nuestro correo electrónico [healthband.aid@gmail.com](mailto:healthband.aid@gmail.com).

Este Manual de usuario es publicado por la propia empresa. Todos los derechos reservados.

## INFORMACION IMPORTANTE

Para poder utilizar nuestro sistema de manera beneficiosa y óptima, se recomienda leer todo el contenido de este manual con atención y de forma detenida. Por favor, tener en cuenta los puntos a continuación:

### **Producto y Accesorios incluidos:**

Al adquirir nuestro producto le será provisto un estuche, donde deberá encontrar los siguientes elementos:

- Dispositivo Portátil HealthBand
- Manual de Usuario HealthBand
- Cargador de 20W para el dispositivo Portátil

Revise todos los componentes después de abrir el kit de sistema de monitoreo HealthBand. Los contenidos exactos se encuentran listados arriba. En caso de encontrar algún desperfecto o faltante de estos elementos, el consumidor cuenta con derecho a solicitar un cambio o devolución de su producto con un total reintegro económico.

## **Uso previsto:**

El sistema de monitoreo HealthBand se utiliza para la medición de signos vitales como forma de seguimiento, permitiendo que el control pueda ser eficaz en cualquier entorno cotidiano, priorizando su facilidad de uso. Aunque se recomienda realizar las mediciones lo más cerca de la muñeca por términos de conveniencia y ergonomía, es de importancia aclarar que, al ser un dispositivo wearable, se contemplan mediciones en cualquier parte del cuerpo deseada, aunque los resultados de las mediciones pueden verse afectados.

Es de importancia mencionar que el dispositivo HealthBand no debe ser usado bajo el agua, así como también se recomienda taparlo o esconderlo debajo de una prenda en caso de lluvia.

El diseño de los dispositivos HealthBand fue pensado en la preservación de las condiciones de funcionamiento de sus circuitos sensores, prevaleciendo su precisión.

El wearable contará con sistemas de alerta ante indicaciones anómalas. Se recomienda compartir los resultados con profesionales.

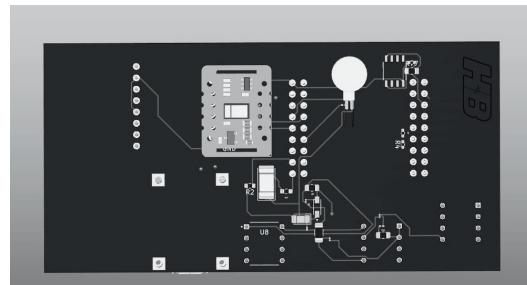
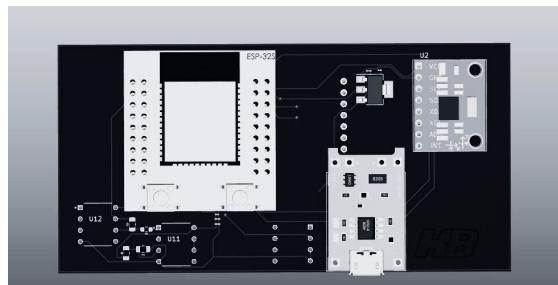
En pacientes con hipotensión severa, recuento anormal de globulos rojos en sangre o que se encuentren en estado de shock, los resultados podrían ser inexactos. Pacientes diabéticos en estado crítico no deberían ser monitoreados con medidores de glucosa en sangre.

Usuarios con condiciones de microcirculación pueden experimentar sensaciones de incomodidad y/o dolor al utilizar el dispositivo portátil de manera continua. Se recomienda en estas ocasiones no utilizar el mismo por períodos mayores a 2 horas.

La luz infrarroja no visible de los dispositivos sensores es dañina a la visión, por lo que no debe mirarse ni apuntarse con la cara inferior del dispositivo a los ojos previo a la colocación.

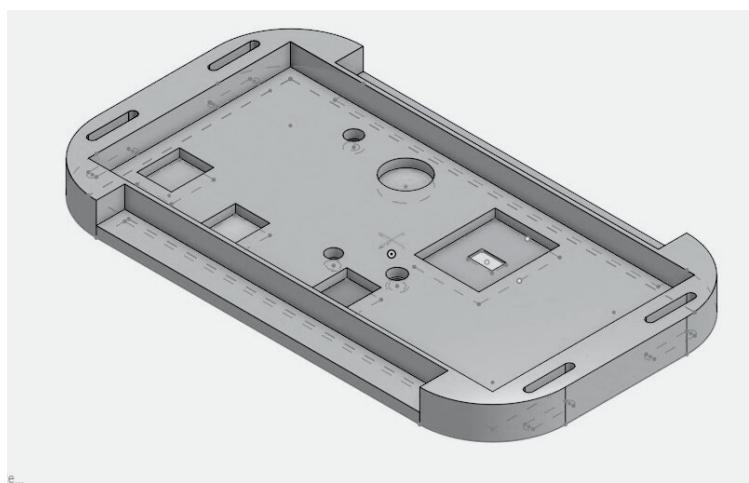
# CONFIGURACIÓN TECNICA

La disposición de componentes del dispositivo wearable se puede apreciar en los siguientes esquemas:



A nivel externo, la estructura del prototipo cuenta con una carcasa plástica, de material tipo PLA, realizado por impresión 3D. La carcasa presenta 2 aberturas: Una para un botón que comanda la entrega de energía por parte de la batería a los circuitos electrónicos a través de un único pulso que activa su retención. Mientras el botón quede retenido, la batería alimentará a los circuitos sensores y la pulsera se encontrará encendida. La segunda, con forma de boquilla, permite la conexión del puerto tipo Micro USB para la carga de la batería.

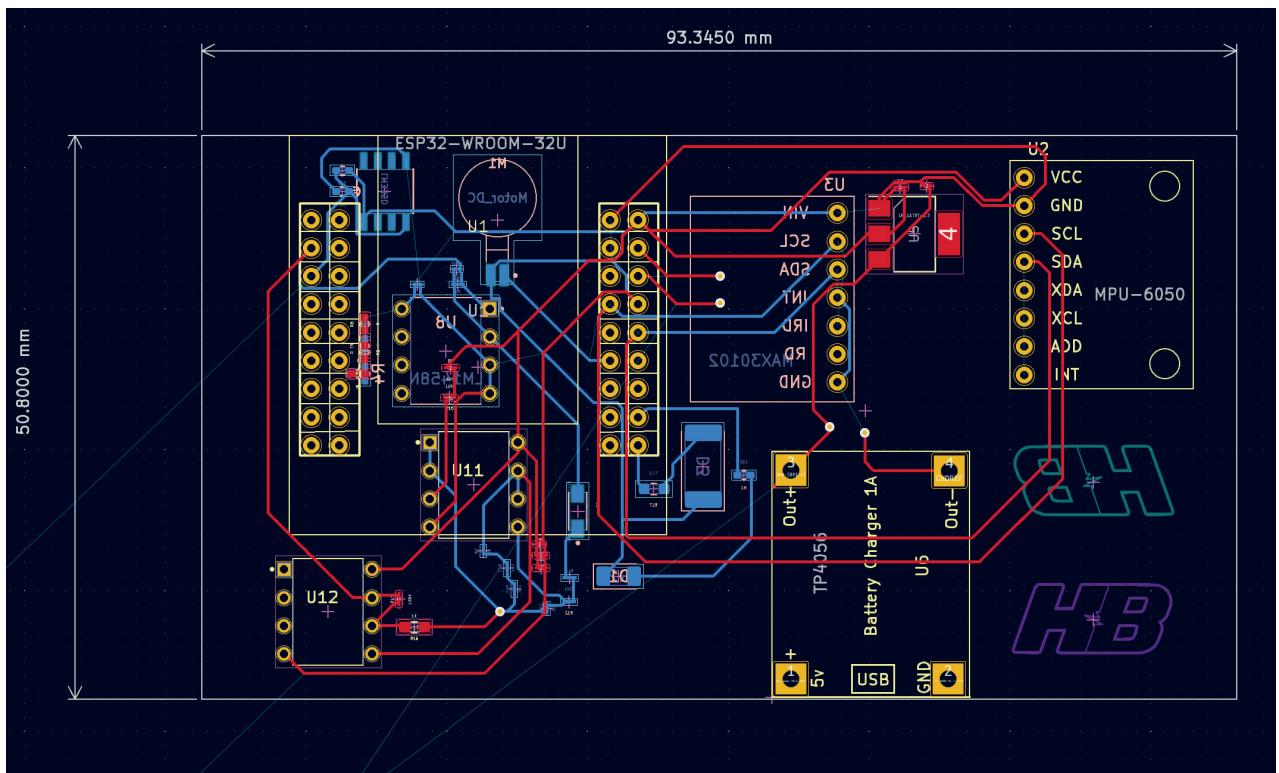
También pueden apreciarse muescas inferiores a las aberturas, donde irán alojadas las hebillas de la correa que sujetla el aparato contra el cuerpo humano, siendo esta ajustable a distintas presiones para distintos anchos de extremidades.



En la vista inferior de la carcasa se pueden apreciar aberturas, las cuales corresponden a las salidas de luz tanto infrarroja como visible del sensor MAX30102 para la medición de ritmo cardíaco y nivel de oxígeno en sangre (ubicación); otra para el sistema de reflexión para la medición no invasiva de glucosa en sangre, haciendo uso de un LED infrarrojo y un fotodiodo receptor (ubicación). Una más pequeña se puede apreciar hacia la (ubicación), perteneciente al sensor LM335 para la medición de temperatura corporal.

## Esquema Electrónico

El esquema electrónico del dispositivo wearable de HealthBand engloba todos los sistemas sensores y que hacen posible su funcionamiento. Con estos componentes montados sobre una placa, su configuración se presenta en el siguiente gráfico:



La placa toma dimensiones de 93.34 mm de ancho y 50 mm de alto. Las conexiones visibles en color rojo hacen referencia a aquellas que irán de la cara superior de la placa, mientras que aquellas en color azul indican que componentes y conexiones se establecen del lado inferior, el que irá en contacto con la piel.

En la cara superior irán montados el chip ESP32 con el que se comandará el funcionamiento de los circuitos sensores y la transmisión de datos a las plataformas virtuales, junto con la etapa de carga y alimentación de la placa, compuesta por el modulo de carga, las conexiones de positivo y negativo de la batería, una etapa de regulador de tensión utilizando un LM1117; el sensor de tipo IMU (Unidad de Medición Inercial) MPU6050 y uno de los amplificadores operacionales duales del circuito para medición de glucosa en sangre por cuestiones de espacio en la cara inferior. En esta última se han realizado las conexiones para el sensor de pulso y oxígeno MAX30102, el sensor de temperatura corporal LM335 y los circuitos de emisión, recepción, filtrado y amplificación de la señal infrarroja para la detección no invasiva de glucosa en sangre, haciendo uso de un LED Infrarrojo, un fotodiodo receptor infrarrojo y amplificadores operacionales.

# PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

## Etapa de carga

El dispositivo HealthBand viene con un sistema de carga vía puerto Micro - USB. Se sugiere revisar que este se encuentre cargado antes de realizar cualquier actividad con el mismo colocado en el cuerpo.

La batería que alimenta al microcontrolador y sus circuitos sensores es de Polímero de Litio ((LiPo), capaz de entregar hasta 3,7 V de tensión continua y 380 mAh de corriente.

En caso de dañarse la batería, contáctese con el fabricante mientras curse el período de garantía o con un servicio de mantenimiento especializado. Se solicita no cambiarla por medios propios.

El dispositivo cuenta con circuitos reguladores de tensión en la etapa de alimentación, por lo que se permite el uso de fuentes ajena a la incluida en la obtención del producto. Sin embargo, se sugiere revisar los requerimientos de potencia que se necesita para la alimentación del dispositivo.

No se recomienda mantener el dispositivo inoperativo por períodos mayores a un (1) mes. De lo contrario, su batería puede comenzar a presentar fugas y pérdidas de rendimiento.

## Circuitos Sensores

Para la medición de los distintos signos vitales se utilizan diferentes técnicas y configuraciones: Los sensores de pulsioximetría MAX30102 y el circuito para sentado no invasivo de glucosa en sangre recurren a la reflexión de señales infrarrojas en la piel que son captadas por un fotodiodo infrarrojo, haciendo uso de los principios de Beer - Lambert, las cuales determinan la capacidad de la sangre para absorber de luz de distintos espectros conforme a la cantidad de partículas y su composición.

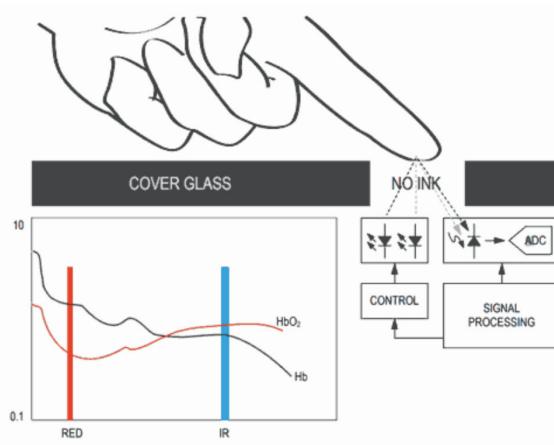


Gráfico demostrativo de las propiedades de absorción de la sangre frente a distintas longitudes de onda.

La medición no invasiva de glucosa en sangre está configurada con un algoritmo de Inteligencia Artificial para la traducción de la salida analógica de tensión desde su sensor en valores reales, siendo entrenada con diversos sets de datos públicos.

Para el monitor de movimiento y actividad, se emplea un sensor de tipo MPU6050, que basa su comportamiento en el de una Unidad de Medición Inercial, las cuales integran funciones de giróscopo y acelerómetro para la medición de velocidad angular y aceleración lineal en 3 dimensiones. La detección de estos parámetros se efectúa a través de sistemas microelectromecánicos que actúan como masas flotantes o sensores de efecto Coriolis. Este sensor es también capaz de captar la aceleración gravitatoria cuando está en reposo, e incorpora un filtro pasamanos a su salida para reducir el ruido ambiente y vibraciones. La comunicación entre la IMU y el chip microcontrolador del *wearable* ocurre por el protocolo I2C para transmisión de datos.

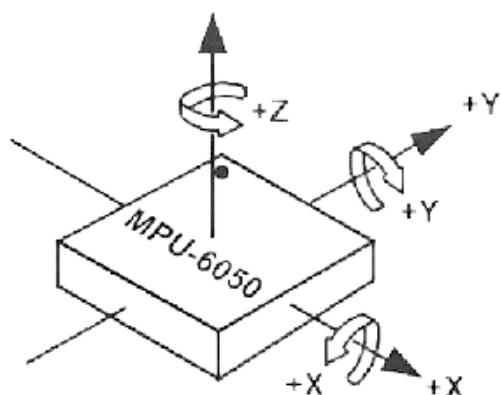


Gráfico explicativo del funcionamiento del módulo MPU6050. Las flechas lineales representan los ejes de aceleración, mientras que las flechas rotativas identifican el campo de sensado de velocidad angular.

El funcionamiento del sensor de temperatura LM335 es de tipo analógico, con una salida proporcional a 10mV por grado Kelvin, escala de igual comportamiento lineal que la Celsius pero comenzando desde el cero absoluto, punto térmico en el cual deja de haber movimiento entre los átomos. Para la visualización de su salida en grados Celsius es que se efectúa una corrección en su configuración. Unas resistencias entre su entrada, salida y tierra se encargan de estabilizar su corriente circulante y con ella las mediciones. Opera con una corriente inversa máxima de hasta 15 mA, mientras que en directa esta es de hasta 10 mA.

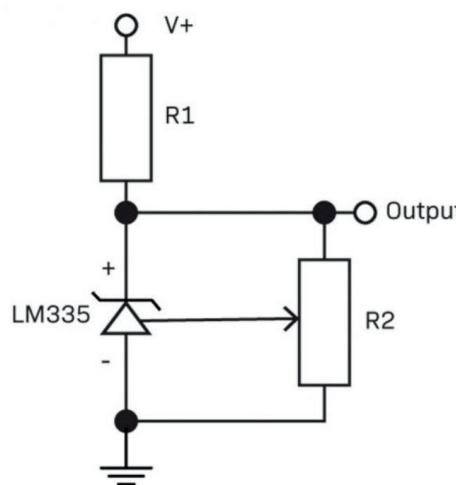


Diagrama demostrativo de la configuración del sensor LM335 para la medición de temperatura

## **Precauciones de seguridad**

- Se recomienda utilizar el dispositivo portátil cubierto bajo alguna prenda, ya que la exposición de manera directa a la luz ambiente y a las temperaturas generadas por contacto directo con la radiación solar podría afectar la exactitud de las mediciones.
- Evite que el wearable sufra caídas o golpes fuertes que puedan dañar su estructura tanto interna como externa.
- En caso de que la pulsera HealthBand requiera de algun ajuste o reparación, contactarse con el proveedor, servicio técnico especializado o comunicarse directamente con la empresa. No se recomienda intentar repararla por medios propios sin conocimientos previos.
- La radiación electromagnética fuerte puede interferir en la operación apropiada del dispositivo. Mantenga el aparato alejado de cualquier fuente de radiación electromagnética de magnitud, especialmente cuando el dispositivo se encuentre activo.
- Se recomienda guardar la pulsera HealthBand en un lugar seguro, libre de la exposición a altas temperaturas, suciedad o potenciales caídas, mientras no se encuentre en uso.
- Si el dispositivo se moja o nota filtraciones de líquido hacia su interior, suspenda su uso. Si se encuentra dentro del período de garantía y nota desperfectos estructurales, puede solicitar un reemplazo o devolución total del costo del servicio.
- No utilice el dispositivo en ambientes con presencia de gases inflamables.
- No se permite ningún tipo de modificaciones al dispositivo y su funcionamiento.
- El dispositivo está pensado en su uso adecuado para jóvenes y adultos de toda edad, independientemente de sus dimensiones físicas.
- Es posible que el dispositivo no entregue mediciones estables para todos los usuarios. Si fuese el caso, suspenda su uso. Si se encuentra dentro de los plazos de garantía, puede contactarse directamente con la empresa o proveedor y solicitar una sustitución por un mismo producto o devolución total del mismo.

## Comunicación y Visualización de Datos: Requerimientos de Uso

El wearable de HealthBand debe conectarse al dispositivo móvil mediante un protocolo de red para que se pueda realizar la transferencia de datos a la aplicación de manera correcta. Es de importancia mencionar que el móvil en cuestión debe tener la aplicación de HealthBand instalada para que el usuario pueda visualizar sus datos de salud.

# APLICACION

### Interfaz de Registro

Al ingresar por primera vez a la aplicación, podrá ver una pantalla de bienvenida con una imagen, en la que tras un cuerpo de introducción, tendrá 2 opciones para seguir avanzando: Una en forma de botón azul oscuro con un texto interno “Regístrate” le permitirá crear un usuario por primera vez. Debajo de este botón, otra opción en forma de botón de texto le permitirá navegar hasta otra pantalla e iniciar sesión con un usuario anterior.



Si escogió iniciar sesión con un usuario previo, se le solicitará únicamente su correo electrónico y contraseña. Una vez introducidos correctamente y presionando el botón de confirmación, estará de vuelta en la aplicación móvil de HealthBand. Recuerde que siempre tiene la opción de volver su decisión con las flechas al costado superior izquierdo de la pantalla.



Si en cambio decidió crear una cuenta nueva, se dirigirá a una instancia de registro de 2 etapas: una primera instancia donde deberá completar datos personales, y una segunda para completar con datos médicos. De esta manera, su perfil de usuario HealthBand quedará configurado.



1er ventana - Registro Personal



2da Ventana - Registro de Ficha Médica

Tras ingresar a la aplicación de HealthBand, se encontrará una interfaz de usuario simple y de fácil comprensión: Una barra superior azulada con el logotipo de HealthBand le otorga la identidad de marca al menú principal. Por debajo podemos observar un titular de bienvenida con nuestro nombre registrado. En el centro de la pantalla podemos encontrar diversos bloques desde los cuales la aplicación muestra los datos medidos por el dispositivo portátil a los usuarios. Estos bloques se encuentran encima de un botón de emergencias, el cual al pulsarlo llamará al número del Centro de Emergencias Nacional (911). Sobre los mismos también hay otro botón que permite confeccionar un archivo en formato pdf con las mediciones actuales al pulsarle. Finalmente podrá ver una barra inferior donde encontrará dos posiciones: el menú, representado por el ícono de una casa y la posición inicial al momento de abrir la aplicación; y otro representado con un ícono de persona, el cual al tocar sobre el dirige la aplicación al perfil de usuario, donde encontrara información personal y su ficha médica previamente cargadas en la etapa de registro. Esta información también será descargable en formato pdf mediante la pulsación de un botón, que en este caso se encuentra debajo de la ficha médica, debiendo hacer un movimiento de scroll vertical hacia abajo para llegar a él.



Pantalla de Menú con los diferentes botones, bloques de datos y barras de navegación



Pantalla de Perfil con información personal, médica y las respectivas barras de navegación



Se puede apreciar el botón de descarga de PDF al final de la pantalla de perfil

Los bloques de datos de la pantalla de menú contienen información adicional a la que se puede acceder pulsando sobre ellos. Se abrirá de forma directa una nueva ventana donde podrá verse los valores de medición junto a un gráfico de historial diario. Este posee una pestaña de invitación a ver más información, sobre la cual al picar dirigirá al usuario a otra pantalla, con el gráfico ocupando un mayor espacio de pantalla y un bloque descriptivo sobre el signo vital de la sección. Al igual que en las etapas de registro, las barras de navegación superiores cuentan con botones de regreso en caso de que el usuario desee volver a la sección anterior.



Pantalla de signo vital con gráfico inferior. El botón de regreso dirige al menú.



Pantalla informativa con gráfico detallado y bloque descriptivo

Como se puede apreciar, el diseño de la aplicación determinó la implementación de una cantidad reducida de pantallas para la interfaz de usuario, priorizando la simplicidad y facilidad de lectura.

# SOLUCION DE PROBLEMAS

En el caso de presentarse errores en el funcionamiento del dispositivo portátil, llevar a práctica lo sugerido en la siguiente sección. Algunas de las fallas más comunes que se pueden encontrar son:

## No puedo visualizar mis mediciones desde la aplicación:

- Verifique su conexión WiFi desde el dispositivo móvil. Si esta es defectuosa, espere a reconectarse o reinicie su módem hogareño.
- En el caso de encontrar una buena conexión WiFi, revisar si el dispositivo se encuentra prendido. Si no lo está, enciéndalo desde su botón lateral. Si presionando el botón sigue sin encenderse y presentar mediciones, conéctelo a una fuente de alimentación.
- Si al reintentar prenderlo luego de alimentarlo sigue sin encender, proceda a constatar el estado de la fuente. Si esta se encuentra defectuosa, reemplacela. Si el desperfecto no es producto de la fuente de alimentación, contáctese con el fabricante o servicio técnico especializado para revisar las condiciones de su batería.
- En caso de que este encienda pero siga sin mostrar ningún tipo de dato, asegúrese de que no haya obstrucciones entre los sensores y la piel. Reajuste la correa del dispositivo.

## Los resultados de mis mediciones no coinciden con la forma en que me siento:

- Tal como fue mencionado anteriormente en la sección de Precauciones, se contempla un margen de error para las mediciones de signos vitales. Espere un momento y verifique nuevamente los niveles mostrados en su celular.
- Si el problema persiste, reinicie su dispositivo HealthBand, así como también su celular, y vuelva a enlazarlos. Ajuste también la presión de la correa en la zona de medición y límpielala.
- Si tras volver a enlazarlos el problema persiste, contáctese con el fabricante mientras se encuentre en el período de garantía, pudiendo solicitar una devolución del servicio contratado en su totalidad o la sustitución de su wearable por otro.

## INFORMACION DE GARANTIA

HealthBand garantiza a sus clientes y usuarios que su dispositivo no posee defectos en su material, diseño y operación para su uso normal durante un periodo de un (1) año. La pulsera debe haber estado sujeto a su uso normal. Esta es de carácter personal e intransferible.

La garantía no cubre las modificaciones desautorizadas, manejos, usos, o servicio inadecuado de su dispositivo. Cualquier reclamo debe ser presentado dentro del período garantizado.

HealthBand reparará o reemplazará una parte o la totalidad de la pulsera defectuosa mientras su usuario se encuentre cubierto por la presente garantía. Dicha reparación o reemplazo resultará gratuito para quien lo solicite.

De acuerdo con las políticas de garantía, se reembolsará el importe de compra pagado por el consumidor en caso de que este solicite una devolución por su servicio, sea frente al fabricante o el servicio minorista donde fue adquirido.

Ante cualquier consulta, contactese por medio de nuestra página web [healthband.com.ar](http://healthband.com.ar) o a través de nuestro correo electrónico [healthband.aid@gmail.com](mailto:healthband.aid@gmail.com).

**HealthBand** 