



Digitization AI ECG Model

Manual de Usuario

Rev. 1.0 – Español

Febrero de 2026

Por favor, lea este manual de usuario antes de usar el PMcardio Digitization AI ECG Model

Índice de contenidos

- 1. Introducción
- 2. Información Importante sobre el Uso
- 3. Cómo utilizar el Digitization AI ECG Model
 - 3.1. Digitalizar la foto
 - 3.2. Visualizar el resultado de la digitalización
 - 3.3. Características y diseños compatibles
 - 3.3.1. Diseños de ECG compatibles
 - 3.3.2. Características compatibles
 - 3.3.3. Características no compatibles
 - 3.4. Mensajes de error
- 4. Otras Informaciones

1. Introducción

El Digitization AI ECG Model, propiedad de Powerful Medical, es una tecnología basada en inteligencia artificial para digitalizar registros de ECG de 12 derivaciones a partir de una imagen. Esta tecnología puede integrarse en otras soluciones de TI para el sector sanitario con el fin de desarrollar aplicaciones web, móviles u otros tipos de aplicaciones.

2. Información Importante sobre el Uso

1. El Digitization AI ECG Model solo funciona para la digitalización de registros de ECG de 12 derivaciones.
2. El Digitization AI ECG Model solo es compatible con los formatos de ECG indicados en la sección "Formatos de ECG Compatibles" de este documento.
3. Lea el manual de usuario antes de utilizar el dispositivo.
4. No utilice el Digitization AI ECG Model para analizar registros de ECG procedentes de smartwatches o dispositivos ambulatorios/Holter.
5. No utilice el Digitization AI ECG Model para analizar registros de ECG de baja calidad.
6. No utilice el Digitization AI ECG Model para analizar ECGs de pacientes con un marcapasos activo.
7. No utilice el Digitization AI ECG Model para analizar registros de ECG que no cumplan con los requisitos de entrada del dispositivo.
8. No utilice el Digitization AI ECG Model para digitalizar ECGs con líneas planas (electrodo(s) desconectado).
9. Para una digitalización correcta del ECG, asegúrese de que la velocidad del papel y la configuración de ganancia de voltaje sean las adecuadas.
10. Powerful Medical no ofrece ninguna garantía sobre los datos o información recopilados de forma errónea por el dispositivo, ni sobre un mal uso o un mal funcionamiento resultante de abuso, accidentes, modificaciones, uso indebido, negligencia, falta de actualización o instalación incorrecta de la aplicación según las instrucciones.

3. Cómo utilizar el Digitization AI ECG Model

3.1. Digitalizar la foto

1. Nuevo informe

Presione el botón *Nuevo informe*/+ para crear un nuevo informe.

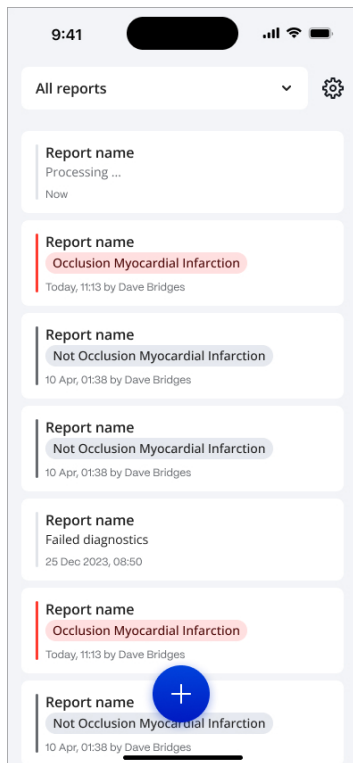


Imagen 1a: aplicación móvil – Pantalla Inicio

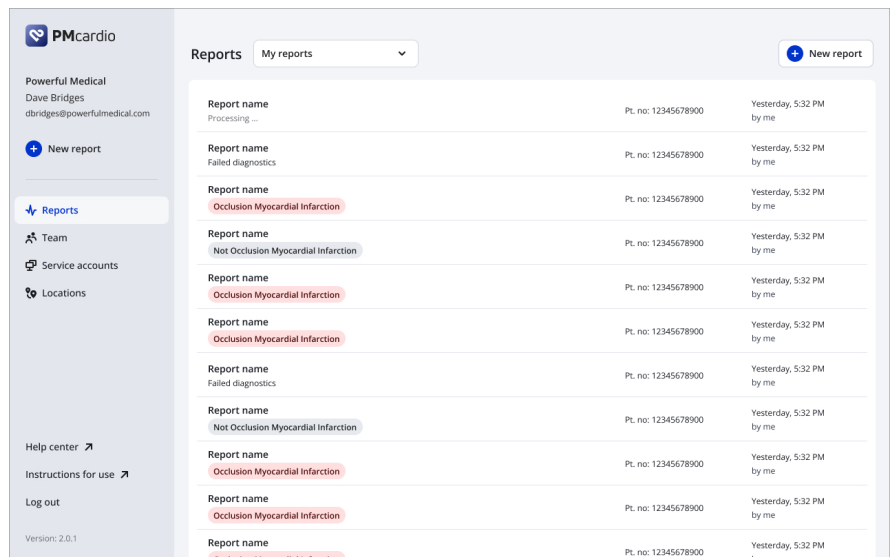


Imagen 1b: aplicación web – Pantalla de informes

2. Cargar una imagen

Utilice el método de arrastrar y cortar/copiar y pegar/explorador de archivo/galería para cargar la foto para digitalizarla.

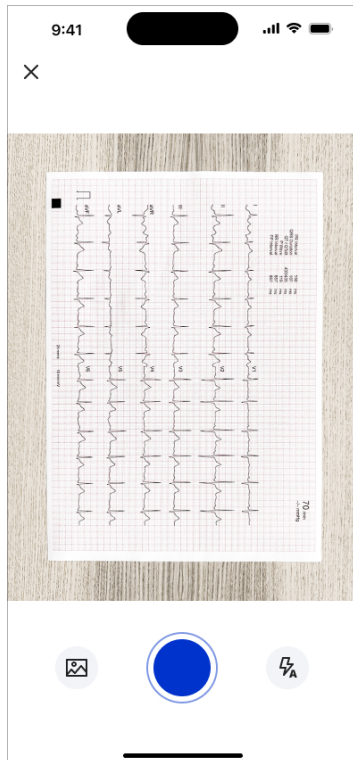


Imagen 2a: aplicación móvil – Pantalla Cámara

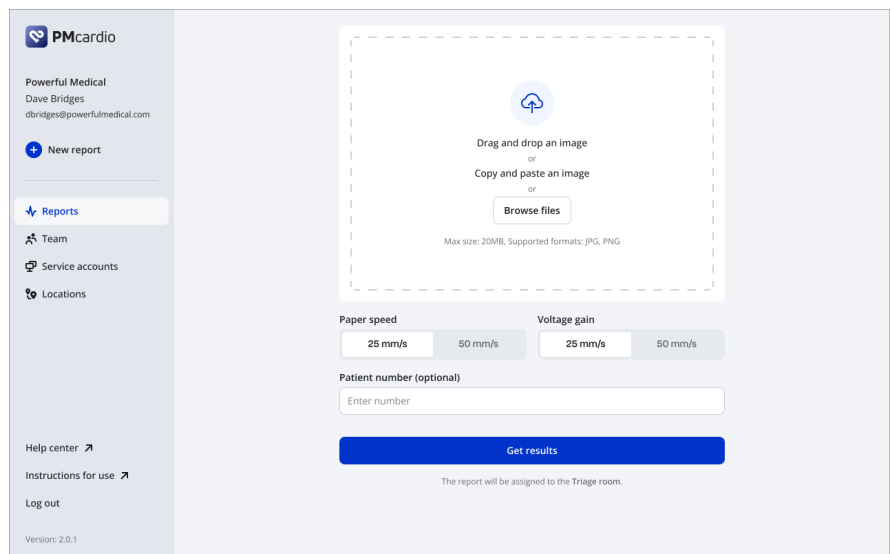


Imagen 2b: aplicación web – Pantalla Nuevo informe

3. Ver los requisitos de entrada básicos

Los requisitos básicos de entrada de la imagen se pueden visualizar haciendo clic en el botón *Información*.

4. Eliminar una imagen cargada	La imagen cargada se puede eliminar haciendo clic en el botón <i>Eliminar/Volver a intentarlo</i> .
5. Configurar los parámetros de entrada	Configurar los parámetros de la <i>Velocidad del papel</i> y la <i>Ganancia de voltaje</i> . Completar el <i>N.º de paciente</i> es opcional.
6. Digitalizar	Presione el botón <i>Obtener resultados</i> para obtener el resultado de la digitalización.

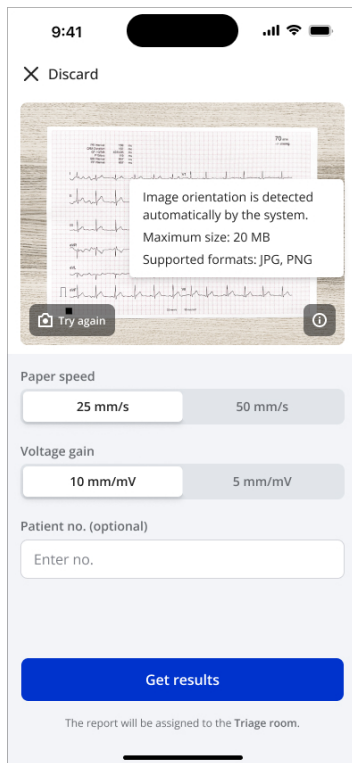


Imagen 3a: aplicación móvil –
Vista previa de la imagen

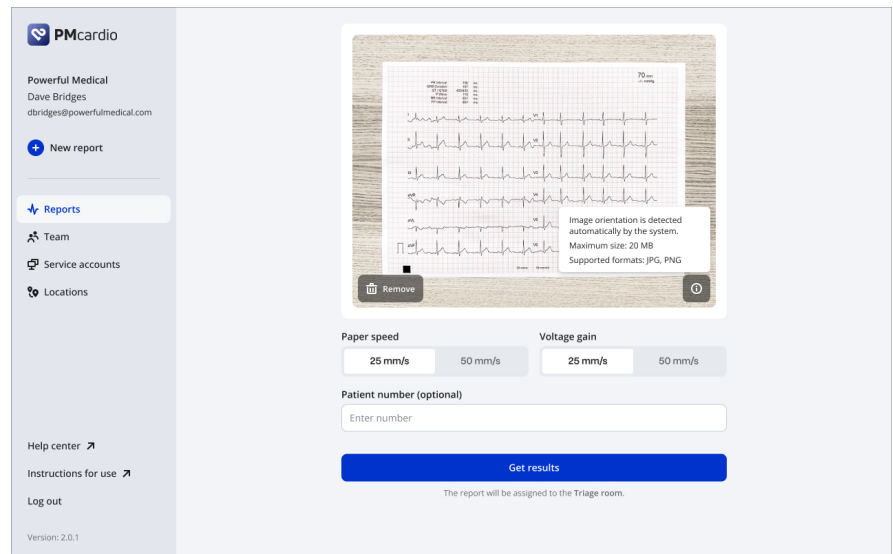


Imagen 3b: aplicación web – Vista previa de la imagen

Tabla 1: Pasos del flujo de trabajo de digitalización

3.2. Visualizar el resultado de la digitalización

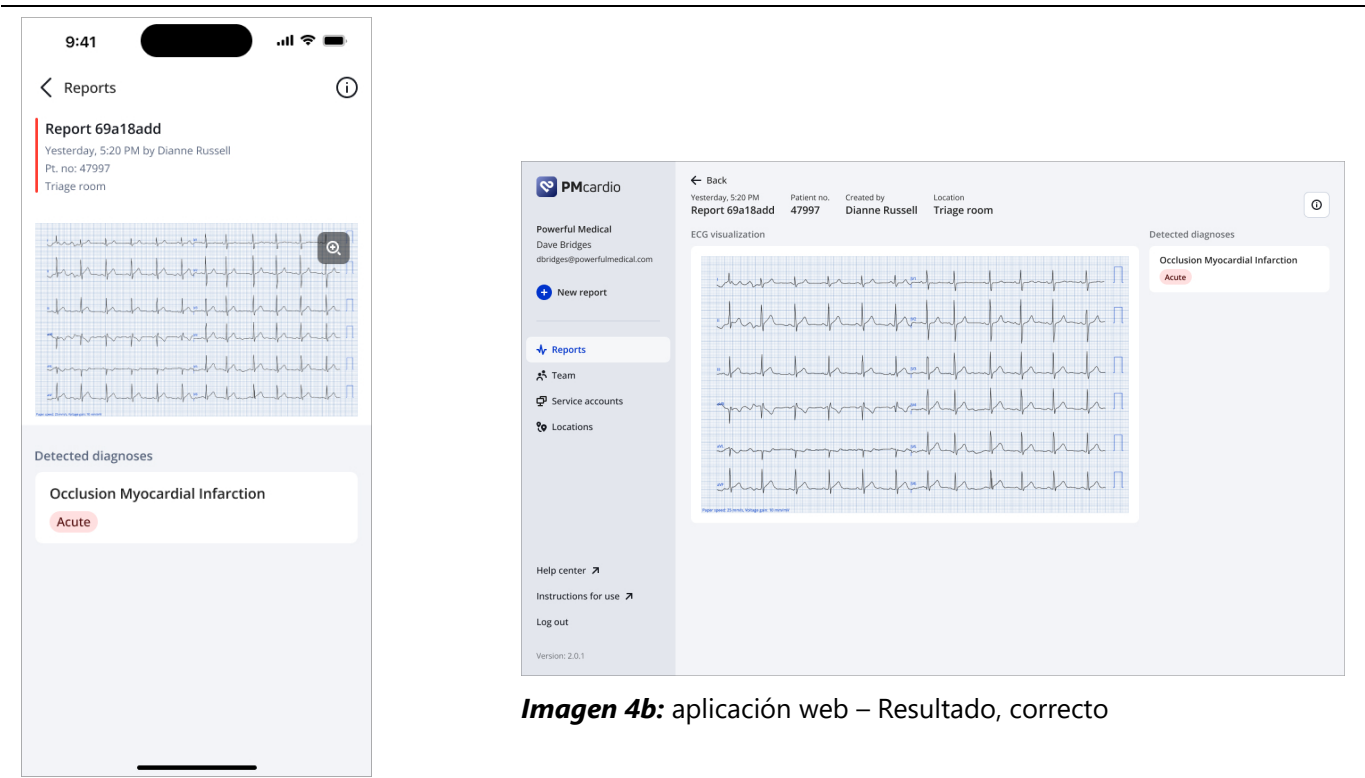


Imagen 4a: aplicación móvil – Resultado, correcto

Imagen 4b: aplicación web – Resultado, correcto

Detalles del informe	Hora de la creación, nombre del informe, número de paciente (si se ha indicado), nombre del creador, departamento en el que se ha creado el informe.
Visualización del ECG	Visualización del registro de ECG en un formato estandarizado. Los parámetros de entrada aplicados (<i>Velocidad del papel</i> y <i>Ganancia de voltaje</i>) se muestran en la parte inferior de la visualización.
Mensaje de error	En el caso de que la imagen cargada no cumpla con los requisitos (véase apartado 5.3. Características y diseños compatibles), en su lugar, se visualizará el mensaje de error correspondiente. La lista detallada de los mensajes de error se indica en el apartado 5.4. Mensajes de error .

Tabla 2: Componentes de la pantalla Resultados

3.3. Características y diseños compatibles

3.3.1. Diseños de ECG compatibles

El diseño del ECG hace referencia a la disposición de las derivaciones en el registro del ECG. El Digitization AI ECG Model solo admite ECG de 12 derivaciones. Además de estas 12 derivaciones, los diseños específicos de ECG pueden incluir hasta 3 derivaciones de ritmo.

El diseño del ECG indica el orden de las derivaciones, el número de filas y columnas y el número de derivaciones de ritmo de la manera siguiente: [Orden de derivación]_[Filas]x[Columnas]_[Derivaciones de ritmo]. Por ejemplo:

s_6x2_r1. Los pictogramas muestran el diseño y el orden de las derivaciones. El Digitization AI ECG Model puede digitalizar los diseños de ECG siguientes:

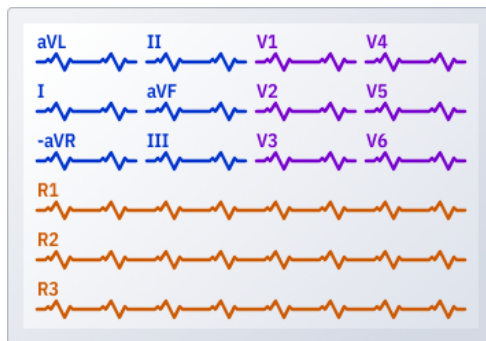
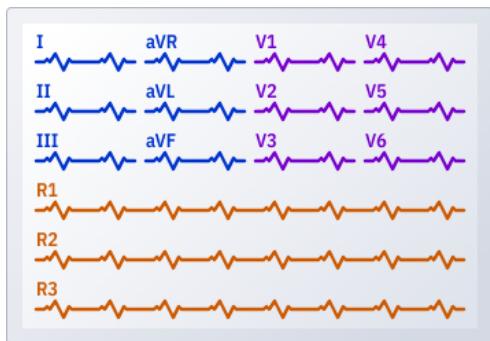
Diseño	Vista previa del sistema de presentación estándar	Vista previa del sistema de presentación Cabrera
6x2_r0		
6x2_r1		
3x4_r0		
3x4_r1		
3x4_r2		

Diseño

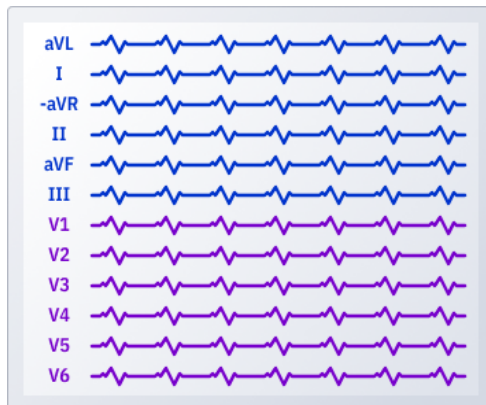
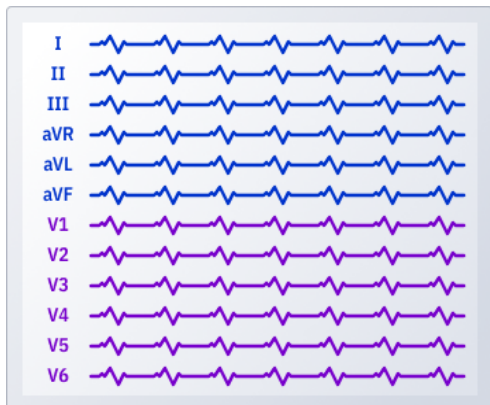
Vista previa del sistema de presentación estándar

Vista previa del sistema de presentación Cabrera

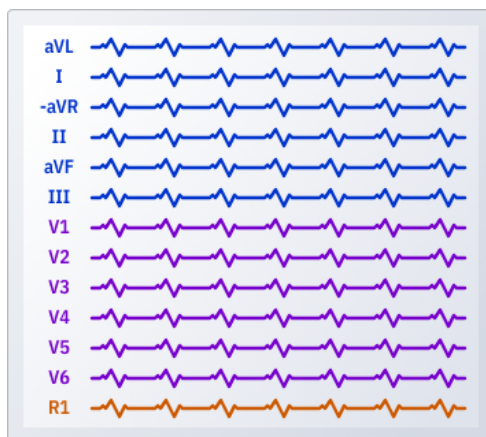
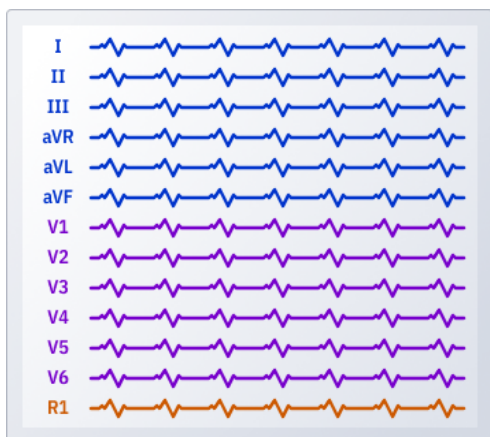
3x4_r3



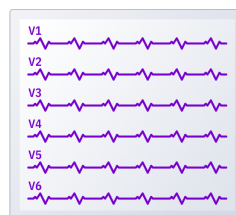
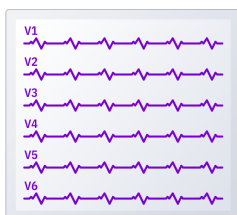
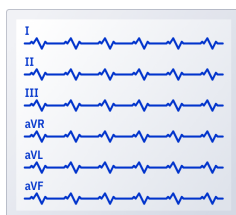
12x1_r0



12x1_r1



6x1_r0



3x2_r0



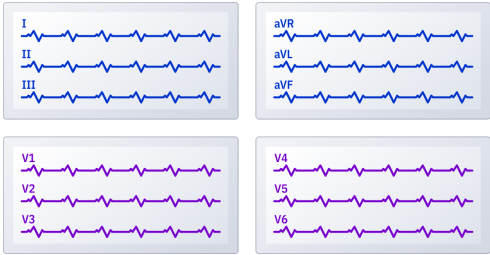
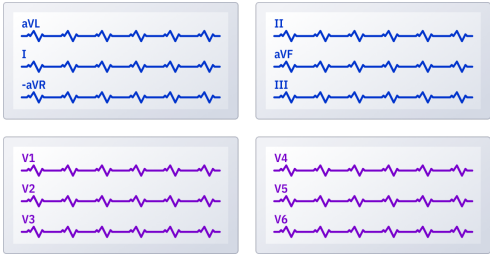
Diseño	Vista previa del sistema de presentación estándar	Vista previa del sistema de presentación Cabrera	
3x1_r0			

Tabla 3: Diseños compatibles

3.3.2. Características compatibles

La imagen compatible debe cumplir los requisitos siguientes:

- la imagen enviada contiene un ECG
- la imagen enviada solo contiene un ECG (no contiene múltiples ECG)
- la imagen enviada está en formato JPEG, PNG o PDF

El ECG debe cumplir los requisitos siguientes:

- El registro del ECG debe estar en uno de los diseños compatibles
- El registro del ECG debe incluir una cuadrícula milimétrica
- todas las derivaciones basales no deben ser inferiores a 1500 ms
- todas las derivaciones deben estar impresas o visualizarse con la misma ganancia de voltaje y velocidad del papel en todo el ECG
- todas las derivaciones deben estar impresas en la cuadrícula y deben tener un área suficiente (5 mm en cada dirección) donde la cuadrícula sea visible
- el ECG solo debe incluir las 12 derivaciones básicas que están relacionadas con un ECG y ningún otro objeto similar a una derivación, excepto las derivaciones de ritmo
- todas las derivaciones/señales no deben tener partes vacías/faltantes; es decir, deben imprimirse de principio a fin
- todas las derivaciones/señales deben tener valores distintos de cero; en caso contrario, si una derivación no está conectada, podría afectar a los resultados de la digitalización
- todas las derivaciones/señales deben distinguirse claramente y, a parte de regiones menores (no superiores a 5 mm), no deben cruzarse con otras derivaciones
- Las derivaciones del ECG deben representarse sobre un fondo claro, el color de la cuadrícula debe distinguirse del fondo y las derivaciones deben imprimirse en un color oscuro

3.3.3. Características no compatibles

- el registro del ECG no incluye una cuadrícula milimétrica
- la cuadrícula no aparece detrás de cada derivación registrada
- falta una parte de la cuadrícula (error de impresión, decoloración de la tinta, papel dañado, brechas en la cuadrícula, entre otros) o es apenas visible
- la cuadrícula tiene una granularidad distinta de los cuadrados de 1 mm x 1 mm, y no tiene líneas que forman cuadrados de 5 mm x 5 mm o apenas se distinguen
- alguna de las derivaciones es inferior a 1500 ms
- al menos una de las derivaciones no tiene actividad medida o falta

- faltan derivaciones parcialmente en la foto durante más de 5 mm
- las derivaciones son apenas visibles
- las derivaciones se cruzan con otras derivaciones durante más de 5 mm
- las derivaciones no están impresas junto a las líneas horizontales de la cuadrícula

3.4. Mensajes de error

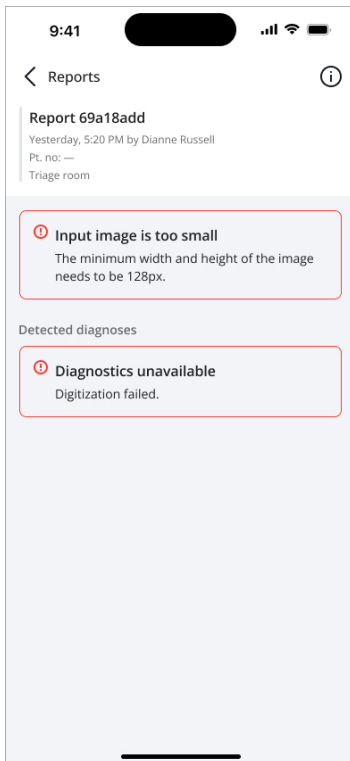


Figura 5a: aplicación móvil – Resultado, error

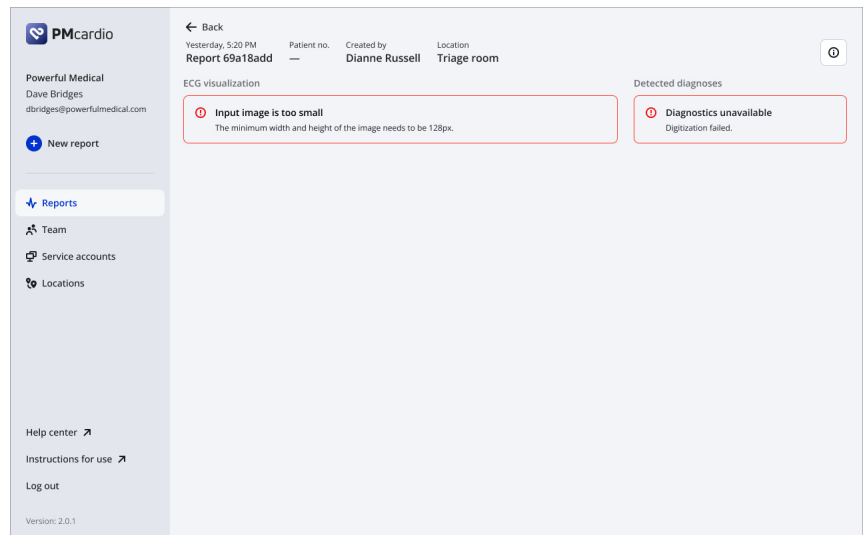


Figura 5b: aplicación web – Resultado, error

Si el procesamiento del ECG no ha sido correcto, uno de los siguientes mensajes de error se mostrará en la zona de la interfaz gráfica del usuario (GUI):

1. Imagen de entrada demasiado pequeña

- Título: «*Imagen de entrada demasiado pequeña*».
- Mensaje: «*La anchura y altura mínima de la imagen es de 128 píxeles*».

2. Error Imagen de entrada uniforme

- Título: «*No se han detectado objetos*».
- Mensaje: «*No se han detectado objetos en la imagen. Garantice unas buenas condiciones de luz y una imagen nítida, y vuelva a intentarlo*».

3. Error de foto de ECG demasiado pequeña

- Título: «*La foto del ECG es demasiado pequeña*».
- Mensaje: «*El lado más largo de la foto debe medir al menos 12 cm (6 cm para ECG de varias páginas)*».

4. Error No hay suficientes puntos

- Título: «No se ha detectado la cuadrícula del ECG».
- Mensaje: «No se ha detectado papel de ECG en la imagen. Garantice unas buenas condiciones de luz y una imagen nítida, y vuelva a intentarlo».

5. Error Ángulo de la cuadrícula incorrecto

- Título: «Baja calidad de la cuadrícula del ECG».
- Mensaje: «Parece que los puntos detectados no forman una cuadrícula regular. Garantice unas buenas condiciones de luz y una imagen nítida, y vuelva a intentarlo».

6. Error No hay suficientes cuadrados

- Título: «Baja calidad de la cuadrícula del ECG».
- Mensaje: «Parece que los puntos detectados no forman una cuadrícula regular. Garantice unas buenas condiciones de luz y una imagen nítida, y vuelva a intentarlo».

7. Error Demasiados puntos

- Título: «Se han detectado demasiados puntos en la cuadrícula del ECG».
- Mensaje: «Asegúrese de que los cuadrados pequeños y grandes de la cuadrícula del ECG se distinguen claramente y vuelva a intentarlo».

8. Error Rotación incorrecta

- Título: «Rotación incorrecta de la imagen».
- Mensaje: «La imagen se ha girado incorrectamente. Vuelva a intentarlo y asegúrese de que las derivaciones en la imagen estén en posición horizontal».

9. Error No hay derivaciones

- Título: «No se han detectado derivaciones del ECG».
- Mensaje: «No se han detectado derivaciones en la cuadrícula del ECG. Vuelva a intentarlo y compruebe que las derivaciones del ECG se distinguen claramente».

10. Error de diseño no compatible

- Título: «Se ha detectado un diseño del ECG no compatible».
- Mensaje: «Es posible que este diseño del ECG no sea compatible. Vuelva a intentarlo».

11. Error Diseño incorrecto

- Título: «Diseño incorrecto del ECG detectado».
- Mensaje: «El diseño del ECG detectado no coincide con el seleccionado. Inténtelo de nuevo».

12. Error Número incorrecto de derivaciones

- Título: «Número inusual de derivaciones».
- Mensaje: «No se pudieron detectar de forma fiable las derivaciones en algunas columnas de derivaciones. Verifique que todas las derivaciones sean claramente visibles».

13. Error Derivaciones demasiado cortas

- Título: «*Las derivaciones son demasiado cortas*».
- Mensaje: «*Todas las derivaciones del ECG deben tener al menos 1,5 segundos (1 500 ms)*».

14. Error Imagen de entrada no válida

- Título: «*Formato de imagen no válido*».
- Mensaje: «*El formato de imagen no es compatible. Compruebe que el formato de la imagen es JPEG, PNG o PDF y vuelva a intentarlo*».

15. Error Parámetros de entrada no válidos

- Título: «*Parámetros de entrada no válidos*».
- Mensaje: «*Los parámetros de entrada no son compatibles. Compruebe los parámetros de entrada y vuelva a intentarlo*».

16. Error inesperado

- Título: «*Ocurrió un error inesperado*».
- Mensaje: «*Ocurrió un error inesperado. Vuelva a intentarlo*».

4. Otras Informaciones

El Digitization AI ECG Model ha sido desarrollado por POWERFUL MEDICAL s.r.o., con sede registrada en Karadžičova 8/A, 821 08 Bratislava, Eslovaquia. Para más información, visite www.powerfulmedical.com o contáctenos en support@powerfulmedical.com.

Este documento es aplicable a la versión 3.2 del Digitization AI ECG Model.