

UIC COVID-19 TASK FORCE

## RAILsilencia

De la utilización de cámaras térmicas para la medición de temperatura en las personas para combatir el Covid-19

Estado del arte - Julio 2020



INTERNATIONAL UNION  
OF RAILWAYS

#### *Advertencia*

*Todos los derechos de propiedad intelectual relacionados con la versión original en inglés de este documento y las traducciones posteriores seguirán siendo propiedad exclusiva de UIC, estos documentos llevan la mención de los derechos de autor de UIC.*

*© Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) - París, 2020*

*UIC autoriza a las personas físicas y jurídicas a copiar, reproducir y distribuir por cualquier medio, incluido el electrónico, este documento, siempre que estas acciones se realicen sin fines de lucro*

*Esta publicación producida por la UIC Covid-19 Task Force es una traducción de “Thermographic cameras for temperature measurement of people to combat Covid-19” y UIC no se hace responsable de los errores de traducción.*

**978-2-7461-2991-7**

#### **Warning**

All intellectual property rights related to the original English version of this document and the subsequent translations shall remain the exclusive property of UIC, these documents bearing the mention of UIC copyright.

© International Union of Railways (UIC) - Paris, 2020

UIC hereby authorizes natural persons and companies to copy, reproduce and distribute by any means whatsoever, including electronic, this document, provided that these actions are made on a non-profitable basis.

*This publication produced by the UIC Covid-19 Task Force is a translation of “Thermographic cameras for temperature measurement of people to combat Covid-19” and UIC cannot be held responsible for any translation mistakes.*

# CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ¿POR QUÉ MEDIR LA TEMPERATURA?</b> .....	<b>6</b>
<b>2. POTENCIAL UTILIZACIÓN DE CÁMARAS TÉRMICAS</b> .....	<b>7</b>
<b>3. TIPOS DE CÁMARAS TÉRMICAS O TERMOGRÁFICAS</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 SISTEMAS DIFERENTES</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 DRONES</b> .....	<b>8</b>
<b>3.3 ACCESORIOS PARA SMARTPHONE</b> .....	<b>9</b>
<b>3.4 NUEVAS FORMAS DE INTEGRAR CÁMARAS TÉRMICAS</b> .....	<b>9</b>
<b>4. EXPERIENCIAS OPERACIONALES</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1 DEUTSCHE BAHN AG (DB), ALEMANIA</b> .....	<b>11</b>
<b>4.2 KORAIL, COREA DEL SUR</b> .....	<b>12</b>
<b>4.3 FS, ITALIA</b> .....	<b>13</b>
<b>4.4 RZD, RUSIA</b> .....	<b>13</b>
<b>4.5 CR, CHINA</b> .....	<b>13</b>
<b>4.6 FERROCARRILES ISRAELIES, ISRAEL</b> .....	<b>13</b>
<b>4.7 FERROCARRILES DE ULÁN BATAR, MONGOLIA</b> .....	<b>14</b>
<b>4.8 TCDD, TURQUÍA</b> .....	<b>14</b>

<b>4.9 SRT, TAILANDIA</b> .....	<b>14</b>
<b>4.10 SNCF, FRANCIA</b> .....	<b>14</b>
<b>5. BENEFICIOS POTENCIALES</b> .....	<b>15</b>
<b>6. ASPECTOS CRÍTICOS</b> .....	<b>16</b>
<b>7. RECOMENDACIONES REFERENCIAS</b> .....	<b>17</b>



## GRUPO DE TRABAJO UIC COVID-19

Ante el brote de la enfermedad por coronavirus, la UIC estableció un grupo de trabajo que combina miembros de la UIC, expertos y otros actores relevantes como: AAR, AFRA, Unión Africana, ALAF, AllRail, ANPTrilhos, APTA, CER, CIT, EIM, EPF, ERFA, ETF, ETOA, IATA, OTIF, UITP y UNECE, para encontrar formas de dar respuestas a esta crisis, adaptadas al sector ferroviario.

El objetivo principal del grupo de trabajo UIC Covid-19 es proporcionar un espacio de confianza para que nuestros miembros y otras asociaciones compartan información sobre esta crisis. Dado que se trata de una crisis mundial sin precedentes, poder unirnos y beneficiarnos de las experiencias de los demás ha sido clave en la lucha por proteger vidas asegurando un mínimo de nuestro servicio esencial: el transporte.

Dado que ésta sigue siendo una crisis global, necesita una respuesta global, y UIC se encuentra en una posición única para crear un espacio donde la comunidad ferroviaria mundial pueda reunirse y cooperar. En las reuniones del grupo de trabajo, ferrocarriles de

Asia, África, Europa, Oriente Medio, Oceanía y las Américas, se benefician del conocimiento y la experiencia de los demás.

Responder a esta crisis desde el sector ferroviario obliga a navegar en un entorno cambiante, con un enfoque ágil y cotidiano, en el presente y también en el corto y mediano plazo.

Entre marzo y julio de 2020, se han publicado cinco guías de la UIC para los actores del sector ferroviario y se han puesto a disposición en línea en: <https://uic.org/covid-19>.

Toda la información compartida está disponible al unirse al grupo de trabajo y registrarse en la extranet de UIC en el espacio de trabajo del Grupo de trabajo Covid-19 <https://extranet.uic.org/index.php>

La información se comparte de manera constante entre los miembros. La información multimedia relevante está disponible en el Centro Multimedia de la UIC <https://mediacenter.uic.org.fr>.

El grupo de trabajo de UIC Covid-19 también ha creado un grupo LinkedIn donde se comparten artículos de periódicos relevantes y seminarios web. <https://www.linkedin.com/groups/13846065/>



# 1. ¿POR QUÉ MEDIR LA TEMPERATURA?

El Covid-19 se puede transmitir fácilmente de persona a persona, lo que hace que se propague rápidamente. Uno de los síntomas más comunes de Covid-19 que se puede identificar fácilmente es la fiebre. Los puntos particularmente sensibles de contagio del virus incluyen lugares muy frecuentados, como centros de tráfico ferroviario local y de larga distancia, trenes, estaciones, pero también metros y aviones. Un enfoque eficaz para prevenir la propagación de la enfermedad es identificar a las personas infectadas entre la multitud. Para ello, la temperatura corporal se puede controlar en lugares públicos con un dispositivo de medición por infrarrojos. Sin embargo, es importante señalar que no es posible detectar la enfermedad Covid-19 con una cámara térmica o termográfica. La cámara solo puede medir la temperatura en las superficies de la piel.

Cabe mencionar que la temperatura corporal elevada es una característica medible de la enfermedad Covid-19. Las personas con Covid-19 pueden tener fiebre, pero esto no es necesariamente parte de la patología de esta enfermedad y, por lo tanto, las personas con Covid-19 también pueden no tener fiebre.

Por tanto, las personas con otras enfermedades pueden tener una temperatura corporal elevada, la cual también puede derivarse de la actividad física o de las altas temperaturas exteriores o de la ropa demasiado abrigada. Los pros y contras de la medición de temperatura se pueden ver en el hecho de que se trata de un acto equilibrado entre la protección de los viajeros sanos frente a una persona que padece Covid-19 (sin poder protegerlos al 100% con esta medida) y la toma injustificada de medidas dirigidas a una persona que no padece Covid-19 pero tiene una temperatura corporal elevada.

Por otro lado, se debe tener en cuenta el hecho de que los pasajeros pueden confiar en estar protegidos de Covid-19 simplemente porque el acceso al sistema ferroviario fue monitoreado por cámaras térmicas. Como resultado de esta medida, pueden perder de vista el hecho de que todavía existe el riesgo de infección por Covid-19 por personas que no tienen síntoma de fiebre.



## 2. POTENCIAL UTILIZACIÓN DE CÁMARAS TÉRMICAS

La implementación práctica de la medición de temperatura por infrarrojos sin verificar la temperatura de cada persona una a una se puede realizar utilizando varios tipos de cámaras térmicas (*inteligentes*) que anteriormente se conocían, pero tenían otros usos. El concepto de IoT (“Internet of the Things”/Internet de las cosas) puede proporcionar un apoyo útil. En este caso, la inteligencia artificial registra que se ha superado una temperatura previamente definida y sobre esta base dispara una alarma en el Centro de Operaciones de Seguridad. El empleado responsable evalúa las imágenes de la cámara térmica y, si está disponible, las conecta con imágenes de una cámara convencional.

Especialmente en situaciones epidémicas y pandémicas, como en el caso de Covid-19, el sistema puede considerarse un apoyo confiable y una medida preventiva eficaz.

Una cámara termográfica o térmica es un dispositivo que crea una imagen con radiación infrarroja. La forma de recopilar y analizar los datos se llama termografía. En lugar del rango de 400-700 nanómetros de la cámara para la luz visible, las cámaras infrarrojas son sensibles a longitudes de onda de aproximadamente 1.000 nm (1  $\mu\text{m}$ ) a aproximadamente 14.000 nm (14  $\mu\text{m}$ ).

Las cámaras termográficas pueden medir y visualizar rápidamente temperaturas elevadas en personas sin necesidad de contacto y, en caso

de que sean *inteligentes*, también dar una alarma si la temperatura excede el valor predefinido. La temperatura de la piel se mide con una precisión de  $\pm 1^\circ\text{C}$  desde una cierta distancia.

Los sistemas pueden reconocer a varias personas al mismo tiempo y medir su temperatura. Un algoritmo reconoce los cuerpos humanos individuales y mide la temperatura facial desde una distancia óptima de unos pocos metros.

También existe la posibilidad de tener una cámara híbrida, que ofrece imágenes estándar y térmicas de una escena al mismo tiempo. En sistemas inteligentes es posible mostrar la imagen de video real y la imagen térmica simultáneamente. Además, la alarma de fiebre también se puede activar solo en la imagen real. Los datos de la cámara termográfica se guardan en la imagen real mediante un software especial. Esto permite al operador identificar a las personas con temperatura elevada (fiebre) más rápida / fácilmente.

Las cámaras térmicas son ideales para el monitoreo permanente y también se pueden integrar en una red existente, por lo que las mediciones actuales se pueden mostrar en un centro de control, si es necesario, en combinación con análisis de video inteligente.

# 3. TIPOS DE CÁMARAS TÉRMICAS O TERMOGRÁFICAS

## 3.1 SISTEMAS DIFERENTES

Existen diferentes tipos de sistemas:

- Fijo, instalado en una parte de una infraestructura fija,
- Portátil, para un control rápido y manual,
- Fijo, instalado en un equipamiento corporal,
- Móvil, instalado en un dron,
- Como alternativa a un sistema fijo, el sistema de infrarrojos puede montarse en un trípode y convertirse en móvil.

## 3.2 DRONES

Los drones (UAV) también pueden equiparse con cámaras térmicas. Son ideales para sobrevolar masas y descubrir personas con temperaturas elevadas. Por supuesto, tienen que ser lo suficientemente potentes para poder operar a cierta distancia. También deben utilizarse de acuerdo con la legislación nacional de privacidad y protección de datos.



Fuente: <https://store.groupgets.com/products/dji-mavic-ready-to-fly-thermal-solution-4k-video-flir-thermal-video-simultaneously>

### 3.3 ACCESORIOS PARA SMARTPHONE

Los accesorios para teléfonos llamados *inteligentes* o *smartphones* son fáciles de usar y el coste de adquisición también es razonable.

Se conecta un accesorio al *smartphone* y este sirve como dispositivo.

La distancia de prevención recomendada para prevenir la infección por Covid-19 se puede respetar, por ejemplo, mediante el uso de un palo para *selfis*.



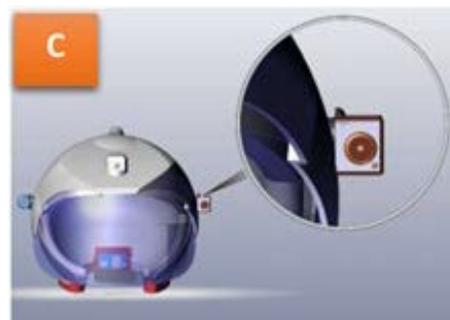
Fuente: <https://www.flir.co.uk/products/flir-one-pro-lt/>

### 3.4 NUEVAS FORMAS DE INTEGRAR CÁMARAS TÉRMICAS

Para detectar el coronavirus de manera más eficiente y con menos interacciones humanas se están afianzando nuevos tipos de dispositivos basados en la imagen térmica.

#### 3.4.1 Sistemas integrados en el casco

Un ejemplo es la tecnología de cámara inteligente integrada en un casco. La tecnología de imagen térmica está integrada en el casco inteligente y se combina con la tecnología IoT para monitorear el proceso de detección a fin de obtener datos en tiempo real. Este sistema también puede equiparse con la tecnología de reconocimiento facial.



Fuente: Mohammed, M.N., H. Syamsudin et al.: Nuevo Sistema de diagnóstico y detección de Covid-19 a través de un casco *inteligente* basado en IoT.



Oficial de policía en Chengdu, China, llevando un casco "inteligente" dotado de cámara de infrarrojos Fuente: The Guardian

### 3.4.2 Gafas de imagen térmica

Las gafas térmicas son otra posible solución para una medición rápida y precisa de la temperatura corporal.

Las gafas son similares a las gafas de sol ordinarias con una cámara que contiene un sensor de temperatura infrarrojo adaptado para el escaneo masivo. Se pueden grabar imágenes y videos individuales.

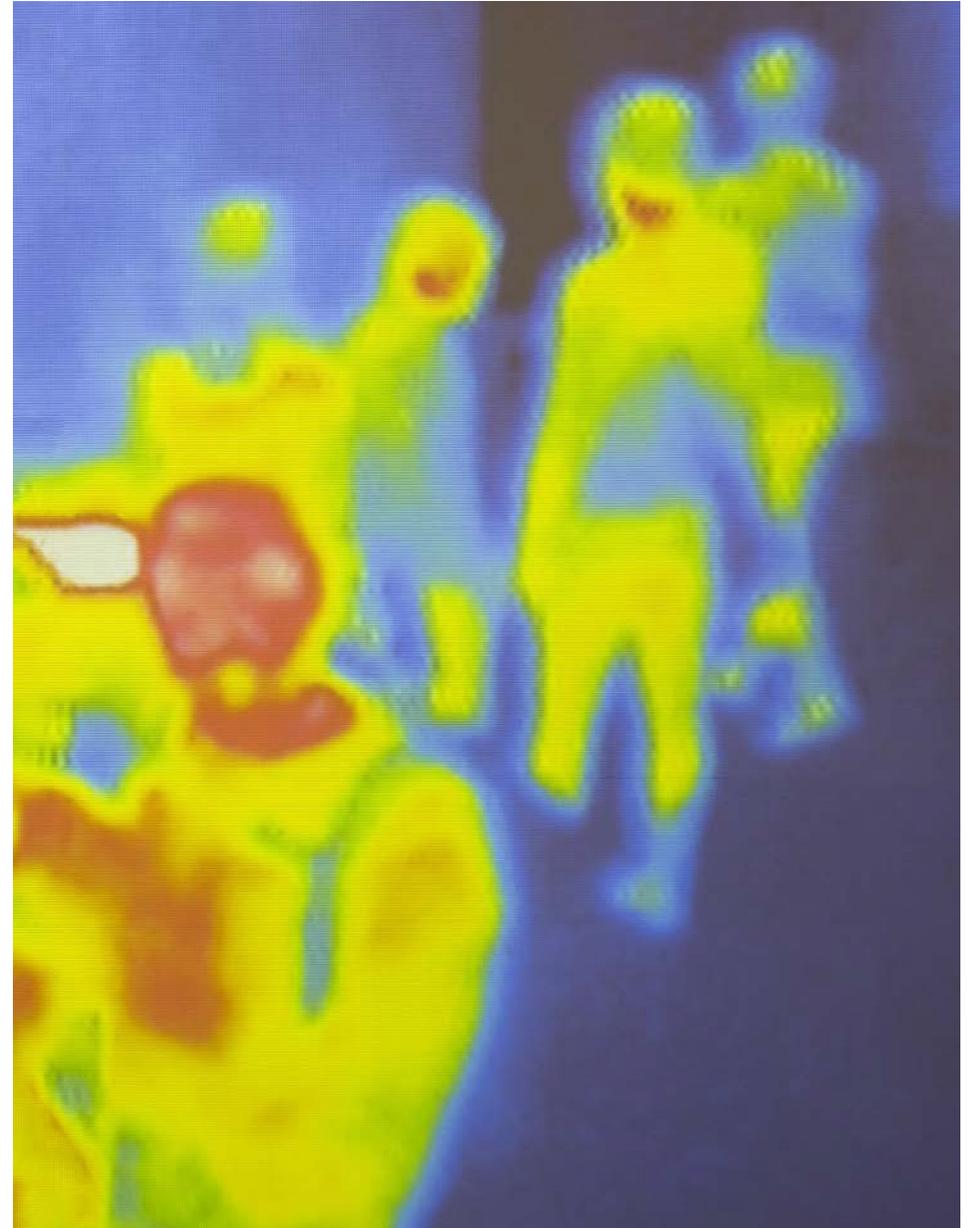
Según la descripción del fabricante, el usuario puede cambiar entre imágenes infrarrojas de pantalla completa y una ventana de escala de grises reducida en la que se muestra el escaneo de temperatura.



Fuente: HealthTech INSIDER



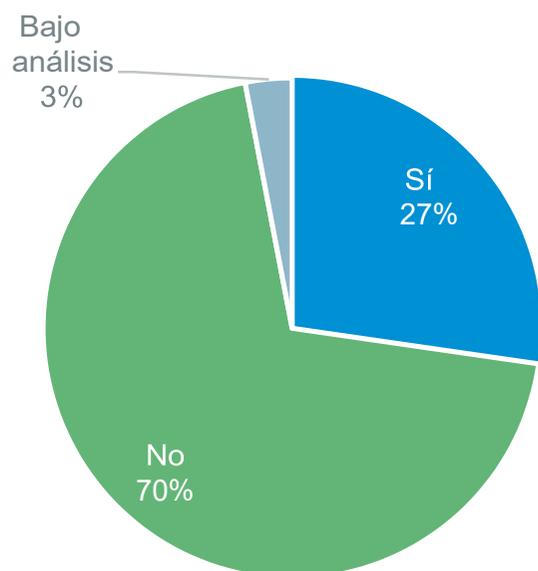
Fuente: [rokid.com/en/rokid-glass-2/](https://rokid.com/en/rokid-glass-2/)



## 4. EXPERIENCIAS OPERACIONALES

La mayoría de los miembros del Grupo de Trabajo Covid-19 de la UIC no utilizan o no planean utilizar cámaras térmicas para la detección de temperatura relacionada con Covid-19, como se mostró en el documento [“RAILsiliencia, de nuevo en marcha”](#)

### Compañías que estén considerando el uso de controles de temperatura



### 4.1 DEUTSCHE BAHN AG (DB), ALEMANIA

DB no utiliza cámaras térmicas para detectar temperaturas elevadas en humanos. Afortunadamente, la compañía ha compartido su experiencia en el uso de esta tecnología en otras áreas:

- Desde el punto de vista de la protección de datos y la protección de la ley de privacidad / derechos personales individuales, incluso puede ser útil utilizar solamente cámaras de imágenes, ya que la persona en cuestión no se puede identificar en las imágenes producidas.
- En áreas grandes, como los pasillos de las estaciones, las cámaras deben instalarse en lo alto para capturar a la mayor cantidad de personas posible, pero, por supuesto, también dependiendo de su propia sensibilidad al calor.
- Además, deben usarse cámaras de gran angular.
- En cualquier caso, se debe utilizar un video en color con un espectro de color diferenciado y una gran cantidad de píxeles; solo sobre esta base se puede determinar técnicamente el área a filtrar para el análisis / inteligencia de video.
- Los dispositivos militares suelen ser más adecuados debido a la mayor confiabilidad, resistencia, duración de la batería y mejores condiciones para cubrir distancias más grandes.

Instrucción / formación de los empleados: la tecnología actual en sí es fácil de entender o se explica por sí misma. Apenas hay diferencias con los dispositivos de uso diario. Sin embargo, se debe poner gran énfasis en los aspectos tácticos y legales durante la instrucción. También debe determinarse qué dispositivo se utiliza, dónde y con qué propósito.

## 4.2 KORAIL, COREA DEL SUR

Durante la crisis de Covid-19, el gobierno coreano implementó el Sistema 3Ts: Trazar, Testar, Tratar en la lucha contra la propagación del Covid-19.

Para ayudar en la detección de personas potencialmente infectadas, KORAIL ha puesto en marcha la medida de controles de temperatura desde el comienzo de la crisis.

KORAIL continúa con esta medida tras los confinamientos y, a 10 de junio de 2020, había instalado 49 cámaras térmicas, 42 de las cuales se encuentran en grandes estaciones.

En esta nueva etapa de la crisis, KORAIL ha podido trabajar junto con el gobierno para cambiar la forma en que reaccionan ante las personas a las que se les detecta fiebre.

Originalmente, solo podían recomendar al individuo que no viajara, ahora pueden bloquear al pasajero para que no ingrese al tren y llevarlo a hacer una prueba antes de embarcar.

Esto es tanto para proteger a otros pasajeros de infecciones como para dar a los pasajeros la sensación de seguridad para viajar en el tren. Este nuevo protocolo también ayuda al gobierno en su política para encontrar a todas las personas infectadas.

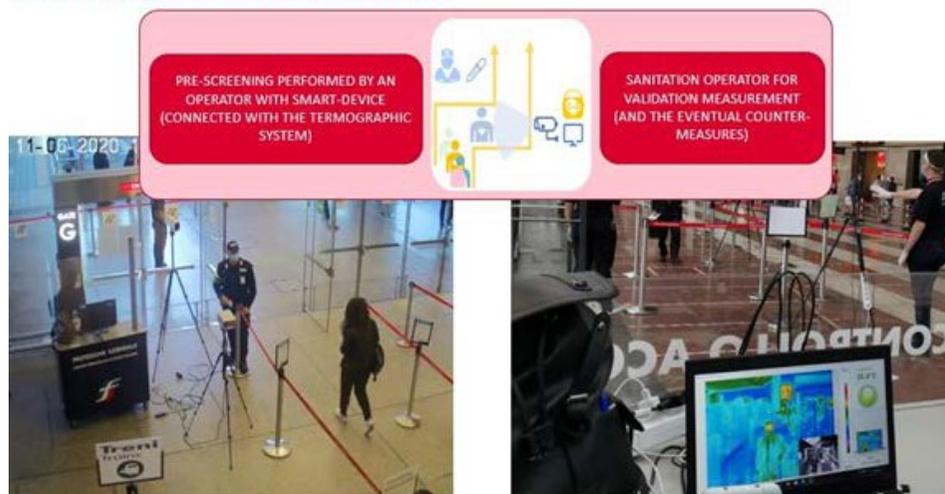


*Cámaras térmicas usadas por KORAIL en Corea*

### 4.3 FS, ITALIA

Durante la crisis de Covid-19, el gobierno italiano solicitó controles de temperatura en algunas estaciones. Por lo tanto, FS instaló algunos sistemas termográficos. La preselección la realiza un operador con dispositivo *inteligente* (conectado al sistema termográfico). Un operador de saneamiento está presente para validar la medición y para eventuales contramedidas.

#### Thermographic systems: procedures



#### Thermographic Systems: technical specifications



Up to **60-120 p/min**

Embedded **face-detection**

Margin of error:  
**Up to 0.3°C**

Time of measurement  
**Less than 1s**

Up to  
**16 persons**  
at the same time



FERROVIE  
ITALIANE

### 4.4 RZD, RUSIA

RZD ha instalado cámaras térmicas en varias estaciones de tren. Su sistema reconoce automáticamente a las personas cuya temperatura es superior a 37,0°C. En el caso de que la temperatura sea superior a 37,0°C, se invita a los pasajeros a realizar mediciones de temperatura mediante el método de contacto. Si se confirma la fiebre, se ofrecerá hospitalización al pasajero y se realizará una llamada de ambulancia.

### 4.5 CR, CHINA

CR está verificando la temperatura de los pasajeros en la entrada y salida de la estación y en los trenes con equipos de medición de temperatura por infrarrojos sin contacto.

### 4.6 FERROCARRILES ISRAELIES, ISRAEL

Los ferrocarriles de Israel han instalado cámaras térmicas en todas las estaciones de tren.

#### 4.7 FERROCARRILES DE ULÁN BATAR, MONGOLIA

Actualmente en Mongolia, los trenes tienen médicos a bordo. Una vez que los pasajeros suben al tren en los ferrocarriles de Ulán Batar los médicos controlan la temperatura corporal del pasajero con un termómetro infrarrojo.

#### 4.8 TCDD, TURQUÍA

En TCDD, se utilizarán termómetros sin contacto para el personal y los pasajeros en las estaciones donde haya una densidad considerable de los mismos. Así, se utilizarán las cámaras térmicas en Kapıkule, Marmaray Yenikapı, Marmaray Üsküdar, Bakırköy, Ankara, Alsancak, estación de alta velocidad de Ankara, estación de alta velocidad de Eryaman y en las estaciones de alta velocidad de Eskisehir y Konya.

#### 4.9 SRT, TAILANDIA

SRT ha instalado cámaras térmicas en grandes estaciones de ferrocarril, como la de Bangkok, mientras que otras estaciones emplean termómetros de frente infrarrojos. Si se detecta a una persona con una temperatura corporal superior a 37,5 ° C, se le pedirá que descanse y que vuelva a comprobarlo por completo hasta tres veces. Si todavía hay temperatura alta, no se le permitirá ingresar al sistema y se le recomendará que se comunique con el servicio médico o de salud pública.

#### 4.10 SNCF, FRANCIA

A partir del 21 de julio, SNCF comenzó a realizar pruebas de detección de temperatura para los pasajeros antes de entrar en ciertos trenes en la estación Paris-Gare de Lyon gracias al uso de “borne de santé” (terminales de salud). La cámara térmica solo se propone de forma voluntaria a los pasajeros. Cuando un viajero muestre una temperatura elevada (superior a 38,5 ° C), el personal SNCF le proporcionará una mascarilla, gel higiénico y le recordará las medidas de higiene para combatir el Covid-19. También se realizarán pruebas piloto en otras dos estaciones. El objetivo de la prueba piloto es estar listo en caso de que las autoridades requieran este tipo de medida.





## 5. BENEFICIOS POTENCIALES

Las cámaras térmicas reducen el riesgo de infección cruzada porque la temperatura se mide sin interacción humana: teniendo en cuenta el distanciamiento social.

Las cámaras térmicas miden la temperatura corporal con mucha precisión,  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ . La tecnología es potente y adecuada para áreas de control pequeñas y grandes con una alta densidad de personas. Por tanto, la tecnología es especialmente adecuada para estaciones y trenes. La tasa de mediciones incorrectas se reduce al mínimo utilizando las últimas tecnologías.

Debido a la alta sensibilidad térmica y la alta resolución de píxeles, se pueden medir las diferencias de temperatura más pequeñas. En combinación con el buen rendimiento de los videos *inteligentes*, el sistema puede activar automáticamente una alarma (acústica) cuando se alcanza una temperatura predefinida. De esta manera, se pueden tomar medidas de seguimiento con mucha rapidez.

Las cámaras térmicas se pueden utilizar de forma móvil o fija. Esto hace el sistema flexible y rápido de usar.

## 6. ASPECTOS CRÍTICOS

La medición de temperatura por sí sola no es suficiente para detectar Covid-19. Además, la cámara térmica solo puede mostrar casos sospechosos.

Luego, el personal médico debe controlarlos inmediatamente; por lo tanto, la medida requiere una cantidad relativamente grande de personal.

Sin una capacidad de respuesta efectiva, la utilización de cámaras térmicas será de poca utilidad.

Si el sistema de cámara térmica no está equipado con análisis de video, se requiere nuevamente un número relativamente grande de personal para evaluar las imágenes y reaccionar en consecuencia.

Especialmente al realizar mediciones a distancia, es difícil evitar que objetos calientes como tazas de café entren en el rango de medición. La inteligencia artificial asegura que tales fuentes de calor estén excluidas y que la alarma no se active en este caso.

Se deben verificar los requisitos legales para instalar dichas cámaras: derechos sobre la propia imagen, derechos personales básicos,

protección de datos, ley de privacidad.

La facilidad de implementación probablemente dependa de las leyes nacionales que regulan la videovigilancia en cada país.

Los falsos positivos pueden tener consecuencias potencialmente peligrosas o desagradables.

Los falsos negativos pueden hacer que una persona enferma no sea detectada.

El *software* de las cámaras térmicas debe actualizarse constantemente para proteger el sistema de los últimos ciberataques.

También es importante señalar, la falta de productos en el mercado específicamente diseñados para el sector ferroviario.

Los aspectos críticos que se enumeran a continuación están en consonancia con las conclusiones del ECDC<sup>1</sup> sobre el tema:

*“No obstante, los procesos de control de la temperatura pueden ayudar a disuadir a los enfermos de viajar o entrar en lugares públicos y mejorar la confianza de los viajeros sanos.*

1. “Covid-19 Rail Protocol - Recommendations for safe resumption of railway services in Europe”, [https://www.era.europa.eu/content/covid-19-rail-protocol\\_en](https://www.era.europa.eu/content/covid-19-rail-protocol_en)

*Además, ofrecen un medio adicional para proporcionar información específica a los pasajeros sobre la enfermedad, la situación epidemiológica actual y dónde buscar atención médica, si es necesario.*

*Debido a los niveles de transmisión comunitaria actualmente en curso en todos los países de la UE / EEE y el Reino Unido, si las autoridades nacionales de salud o transporte adoptan la detección de temperatura, debe realizarse utilizando un protocolo específico para la medición primaria y secundaria, el test y el seguimiento.*

*Esto implica enormes recursos humanos, de laboratorio, logísticos (PPE, transporte de muestras, tránsito de pasajeros y cuarentena, etc.) y monetarios, que reducirán la cantidad disponible para la planificación de preparación para una posible segunda ola de la pandemia Covid-19.*

## 7. RECOMENDACIONES

El sistema de cámara térmica y su funcionamiento debe cumplir con las leyes vigentes en el país, especialmente en materia de protección de datos en general.

Las cámaras térmicas deben cumplir los siguientes requisitos:

- **En tiempo real.** Se requiere un sistema de monitoreo para el control, que muestre automáticamente y en tiempo real la imagen térmica de la temperatura de las personas.
- **Precisión.** Las cámaras térmicas deberían poder detectar de forma fiable temperaturas predefinidas; Se deben evitar las falsas alarmas y se debe verificar cuidadosamente la tasa de error cuando se implementa el sistema.
- **Rendimiento.** Debe ser capaz de detectar e informar en tiempo real que se ha superado una temperatura previamente definida.
- **Integridad.** El sistema de cámara térmica no debe dejar de reconocer a una persona con una temperatura elevada (este requisito puede ser difícil de cumplir, especialmente en masas densas).

- **Resiliencia.** Debe ser resistente y robusto contra ataques maliciosos. El *software* también debe recibir actualizaciones frecuentes para proteger el sistema de ataques cibernéticos.
- **Fiabilidad.** El sistema de cámaras debe poder monitorear el mayor número posible de eventos en una red de cámaras grande.

**Un operador debe monitorear y analizar las alarmas. Si clasifica una alarma como real, se deben tomar las medidas adecuadas.**

**Se debe llevar a cabo cursos de formación y protocolos sobre medición termográfica para el personal en las salas de operaciones.**

Después de que se haya disparado una alarma debido al exceso de una temperatura predefinida, la persona en cuestión debe ser examinada específicamente por personal médico. Esto debe considerarse antes de la implementación de cámaras para el control de la temperatura y debe asegurarse de antemano.

## REFERENCIAS

<https://esut.de/2020/04/meldungen/20037/waermebildkamas-zur-ueberwachung-von-corona/>

<https://www.flir.co.uk/products/flir-one-pro-1t/>

<https://healthtechinsider.com/2020/04/24/thermal-imaging-glasses-detect-body-temperature/>

<https://www.rokid.com/en/rokid-glass-2/>  
<https://www.theguardian.com/artanddesign/2020/>

[mar/25/10-coronavirus-covid-busting-designs](https://www.theguardian.com/artanddesign/2020/mar/25/10-coronavirus-covid-busting-designs)

Mohammed, M.N., H. Syamsudin et al.: Novel Covid-19 detection and diagnosis system using IoT based smart helmet. In: International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 7, 2020

**Contacto: COVID19@UIC.ORG**

**#RAILsilencia**



L'UIC est une association professionnelle certifiée pour engagement de qualité de services par AFNOR.

UIC is a professional association certified by AFNOR for its commitment to service quality.

**INTERNATIONAL UNION OF RAILWAYS**  
16, rue Jean Rey - 75015 Paris - France  
Tel. +33 (0)1 44 49 20 20  
Fax +33 (0)1 44 49 20 29  
E-mail: [info@uic.org](mailto:info@uic.org)

Published by: The UIC Communications Department, on behalf of the UIC Covid Task Force (J. Ramlow, L. Petersen, A. Saadaoui, V. Perez, M-H. Bonneau, P. Lorand) led by M. Guigon  
Director of publication: M. Plaud-Lombard  
Design: C. Filippini  
Photo credit: Adobe Stock

ISBN: 978-2-7461-2991-7  
Copyright deposit: August 2020

[www.uic.org](http://www.uic.org)



#UICrail

