

**Novática**, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<<http://www.ati.es/novatica/>>  
<<http://www.ati.es/reicis/>>

**ATI** es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en **IFIP** (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **AIZ**, **ASTIC**, **RITSI** e **Hispaninux**, junto a la que participa en **Prolnnova**.

#### Consejo Editorial

Ignacio Aguiló Sousa, Guillem Alsina González, María José Escalona Cuaresma, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Didac López Vilas, Celestino Martín Alonso, José Onofre Montesa Andrés, Francesc Noguera Puig, Ignacio Pérez Martínez, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Juan Carlos Vigo López

#### Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>

#### Composición y autoedición

Jorge López Gil de Pinales

#### Traucciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>

#### Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felioidad López

#### Secciones Técnicas - Coordinadores

##### Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Optinet), <jingomez@yaho.com>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.maria@di.esia.uhu.es>

##### Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

##### Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

Jordi Tubella Morgadas (DAC-UPC), <jordit@ac.upc.es>

##### Auditoría SITIC

Marina Tourinho Troitillo, <marinatourinho@marinatourinho.com>

Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>

##### Derecho y tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

##### Enciclopedia Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCLM), <cpareja@dsip.uclm.es>

J. Angel Velázquez Turbide (DLSI, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

##### Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@i3.uc3m.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>

##### Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

##### Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

##### Informática y Filosofía

José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <josangel.olivas@uclm.es>

Roberto Feltre Oreja (UNED), <feltre@uned.es>

##### Informática Gráfica

Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vívio Herrero (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>

##### Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>

Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <daniel.rodriguez@uah.es>

##### Inteligencia Artificial

Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <vbotti@vinglada.com>

##### Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPD), <platorre@unizar.es>

Francisco J. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPD), <fgutierrez@ugr.es>

##### Lengua e Informática

M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cuarte@ati.es>

##### Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <belmonte@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

##### Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>

Manuel Palmero (Univ. de Alicante), <mpalmero@dsi.ua.es>

##### Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Troiti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Asoc. de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbo\_uni@yahoo.es>

##### Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>

Miguel Sarrías Grillo (ATI), <msarrias@ati.es>

##### Redes y servicios telemáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joselluis.marzo@udg.es>

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlo@uclm.es>

##### Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <jscortare@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@learobotics.com>

##### Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>

Javier López Muñoz (CSI Informática-UMA), <jlm@icc.uma.es>

##### Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <aalonso@puente@dit.upm.es>

##### Software Libre

Jesús M. González Barahona (Universidad Politécnica de Madrid), <israel.herraz@upm.es>

Israel Herráz Tabernero (UAH), <isra@herraz.org>

##### Tecnología de Objetos

Jesús García Molina (DS-UM), <jmolina@um.es>

Gustavo Rossi (UEFA-UNLP Argentina), <gustavo@solinfo.unlp.edu.ar>

##### Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Doderó Beardo (UC3M), <ddoder@inf.uc3m.es>

César Pablo Corderos Brinango (UOC), <ccorderos@uoc.edu>

##### Tendencias tecnológicas

Didac López Vilas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Francisco Javier Cantais Sánchez (Indra Sistemas), <fjcantais@gmail.com>

##### Tendencias tecnológicas

Alonso Álvarez García (TD), <aad@tid.es>

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

##### TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <{aguayo.guevara}@icc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

#### Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid

Tlf: 91 402 93 91; fax: 91 309 36 85 <novatica@ati.es>

#### Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia

Tlf: 96 37 40 173 <novatica\_prof@ati.es>

#### Administración y Redacción ATI Cataluña

Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona

Tlf: 93 41 25 235; fax: 93 41 27 713 <secregen@ati.es>

#### Redacción ATI Aragón

Lagoza 9, 3-5, 50000 Zaragoza

Tlf: fax: 97 62 35 181 <secreara@ati.es>

#### Redacción ATI Andalucía

<secreand@ati.es>

#### Redacción ATI Galicia

<secregal@ati.es>

#### Subscripción y Ventas

<<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, ATI Cataluña, ATI Madrid

#### Publicidad

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid

Tlf: 91 402 93 91; fax: 91 309 36 85 <novatica@ati.es>

#### Imprenta:

Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona

#### Depósito legal:

B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC

#### Portada:

La casa danzante - Concha Arias Pérez / © ATI

#### Diseño:

Fernando Agresta / © ATI 2003

## editorial

**¿Ha muerto la privacidad?**

> 02

## en resumen

**La invisibilidad del "vigilante" y la labor del informático**

> 02

*Llorenç Pagés Casas*

## noticias de IFIP

**Reunión anual del TC-2 (Software – Theory and Practice)**

> 03

*Antonio Vallecillo Moreno*

**Reunión anual del TC-6 (Communication Systems)**

> 03

*Ana Pont Sanjuán*

## monografía

**Privacidad y nuevas tecnologías**

*Editores invitados: Gemma Galdon Clavell y Gus Hosein*

**Presentación. Privacidad y nuevas tecnologías: redes sociales, datos personales y tecnologías de vigilancia ante el reto del respeto a los derechos de las personas**

> 04

*Gemma Galdon Clavell, Gus Hosein*

**La protección de datos en Europa y la inquietante presencia de la privacidad**

> 09

*Gloria González Fuster, Rocco Bellanova*

**Tecnología de vigilancia y controles territoriales: Gobernanza y el pulso de la privacidad**

> 15

*Darren Palmer, Ian Warren*

**Google: Navegando entre la seguridad, el derecho de información y la privacidad**

> 21

*Cristina Blasi Casagran, Eduard Blasi Casagran*

**Rastros humanos en Internet: privacidad y seguimiento online en sitios web populares del Brasil**

> 27

*Fernanda Glória Bruno, Liliane da Costa Nascimento, Rodrigo José Firmino, Marta M. Kanashiro, Rafael Evangelista*

*Kanashiro, Rafael Evangelista*

**Las redes sociales y la tutela de la privacidad. Cuando la privacidad no se contempla como un derecho**

> 34

*Massimo Ragnedda*

**Privacidad en los escáneres corporales en los aeropuertos de la U.E.**

> 39

*Joan Figueras Tugas*

## secciones técnicas

### Ingeniería del Software

**Métodos ágiles hoy**

> 45

*Alonso Alvarez García, Carmen Lasa Gómez, Rafael de la Heras del Dedo*

### Robótica

**Printbots: Robots libres e imprimibles**

> 50

*Juan González Gómez*

**Referencias autorizadas**

> 53

**Sociedad de la Información**

### Programar es crear

**El problema de los paréntesis y los corchetes**

**(Competencia UTN-FRC 2011, problema C, enunciado)**

> 59

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

**El Problema del Superbowling**

**(Competencia UTN-FRC 2011, problema F, solución)**

> 60

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

### asuntos interiores

**Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales**

> 61

### Tema del próximo número: "Sistemas multiagente"

**(Número distribuido solamente en versión digital)**

Joan Figueras Tugas

Responsable de Informática y Sistemas en Brosa Abogados y Economistas, S.L.P.; socio sénior de ATI

<joanfi@atinet.es>

# Privacidad en los escáneres corporales en los aeropuertos de la U.E.

## 1. Introducción

El día de Navidad de 2009, el vuelo 253 de la compañía Northwest Airlines que cubría la ruta entre Amsterdam y Detroit sufrió un intento de atentado cuando un pasajero intentó detonar un artefacto explosivo en pleno vuelo. El autor del atentado fallido había logrado introducir en el avión explosivos líquidos ocultos en su ropa interior sin que fueran detectados por los controles de seguridad del aeropuerto. Este incidente propició que las autoridades responsables de la seguridad de diferentes estados europeos dieran luz verde a la implantación de los escáneres corporales en los aeropuertos.

Los escáneres corporales pueden ser capaces de detectar tanto objetos metálicos como no metálicos, incluidos plásticos y explosivos líquidos, ocultos bajo la ropa de los pasajeros. En este artículo se analizan los diferentes tipos de escáneres corporales que se han desplegado hasta ahora, y que tienen en común la capacidad de generar una imagen gráfica del cuerpo humano de la persona escaneada.

El tratamiento de las imágenes obtenidas por los escáneres tiene serias implicaciones en el ámbito de la privacidad y la dignidad de los usuarios, afectando directamente a determinados derechos fundamentales de la persona contenidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos y en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea.

Atendiendo a la definición de dato personal que establece el artículo 2.a) de la Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, como "toda información sobre una persona física identificada o identificable" en la que como elemento identificador señala, entre otros, la "identidad fisiológica", no cabe duda que las imágenes del cuerpo humano generadas por un escáner corporal son datos personales y, por tanto, el tratamiento de los mismos deberá realizarse con todas las garantías de respeto de los derechos y obligaciones que establece la Directiva.

Más allá de la protección de datos personales, la privacidad y otros derechos fundamentales (dignidad humana, libertad de circulación, integridad física o no discriminación) están en juego. ¿Estamos dispuestos a renunciar a nuestra privacidad en pro de una mayor seguridad? Poco después del intento de atentado del día de Navidad de 2009 algunos países europeos instalaron escáneres de se-

**Resumen:** A principios de 2010, con el objetivo de mejorar los controles de seguridad aérea, algunos aeropuertos europeos iniciaron el despliegue de los llamados escáneres de seguridad de cuerpo completo, conocidos también como escáneres corporales o escáneres de seguridad. Los escáneres corporales realizan una exploración completa del pasajero, mostrando una imagen detallada del cuerpo humano con el fin de detectar tanto objetos metálicos como no metálicos que pudieran hallarse escondidos bajo la vestimenta. La implantación de estos escáneres puede suponer una invasión en la privacidad de las personas ya que muestra imágenes definidas del cuerpo del pasajero sin ropa, mostrando detalles anatómicos y partes íntimas, incluidas prótesis médicas. En este artículo se analizan las diferentes tecnologías de escaneo desplegadas en la actualidad (de onda milimétrica -activos o pasivos- y de retrodispersión por rayos X) así como el nivel de implantación en los aeropuertos de la Unión Europea, prestando especial atención al impacto que éstos provocan sobre la privacidad de los pasajeros. Con el fin de armonizar las diferentes normativas, la Comisión Europea ha aprobado una propuesta para regular el uso de los escáneres corporales en los aeropuertos europeos, que solo podrán utilizarse bajo determinadas condiciones.

**Palabras clave:** aeropuertos, control de accesos, escáneres corporales, escáneres de seguridad, privacidad, seguridad.

## Autor

**Joan Figueras Tugas** es Ingeniero Técnico en Electrónica Industrial y Máster en Dirección de Sistemas de Información y Comunicación. Ha desarrollado su carrera profesional en el ámbito de la consultoría informática especializándose en seguridad de la información. Actualmente es Responsable de Informática, Sistemas y Seguridad en Brosa Abogados y Economistas, cargo que compagina con el de profesional asesor en materia de privacidad, protección de datos y seguridad informática para los clientes de la firma. Es socio sénior de ATI y miembro de la Asociación Profesional Española de Privacidad (APEP) y del ISMS Forum (Asociación Española para el Fomento de la Seguridad de la Información).

guridad, inicialmente en fase de pruebas. En este artículo analizaremos cuales han sido los resultados de estas pruebas. Finalmente, tras un periodo en el que cada estado miembro ha venido aplicando sus propias normas, en noviembre de 2011 la Comisión Europea adoptó una propuesta de marco jurídico común en materia de escáneres de seguridad. En este contexto abordaremos la repercusión de esta norma en la privacidad de los usuarios.

### 1.1. Metodología

Este artículo aborda tres aspectos en torno al uso de los escáneres corporales: a) cuestiones técnicas y operacionales de los equipos; b) marco normativo europeo; y c) nivel de despliegue de los escáneres en los aeropuertos de la U.E. Para su elaboración se ha recopilado información directamente de los organismos implicados (fabricantes, instituciones y gestores aeroportuarios, respectivamente).

Para el análisis de las diferentes tecnologías, además de las publicaciones citadas en el apartado "Referencias", se ha tomado en consideración la información que proporcionan los fabricantes a través de sus sitios web corporativos. Las compañías consultadas han sido (por orden alfabético): Alfa Imaging, AS&E (American Science and Engineering, Inc.),

Brijot Imaging System, EMIT Technologies, Farran Technologies, L3 Communications, Millivision Technologies, Rapiscan Systems, y Smiths Detection.

Para conocer la situación actual en los aeropuertos de la U.E. se envió un breve cuestionario a los entes de gestión aeroportuaria de los estados que iniciaron pruebas con escáneres corporales, los cuales se enumeran en el "Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el uso de escáneres de seguridad" del que hablaremos más adelante. El cuestionario se envió en el mes de febrero de 2012 y absolutamente todos los organismos consultados respondieron al mismo. El cuestionario se componía de 4 preguntas de respuesta abierta:

- ¿Se han instalado escáneres corporales en el/los aeropuerto/s de ...?
- En caso afirmativo, ¿se encuentran en una fase de pruebas o forman parte del operativo habitual de seguridad del aeropuerto?
- Si no disponen de ellos, ¿está prevista su instalación, aunque sea en fase de pruebas?
- Tanto si disponen de escáneres como si tienen prevista su instalación ¿los pasajeros están obligados a someterse al escáner o pueden optar por métodos alternativos (como el cacheo)?

Los organismos consultados han sido: ADP - *Aéroports de Paris* (Francia), AENA (España), *Department for Transport - Aviation Security* (Reino Unido), DGAC - *Direction Générale de l'Aviation Civile* (Francia), ENAC - Ente Nazionale dell'Aviazione Civile (Italia), *Finavia Corporation* (Finlandia), *Fraport AG* (Alemania), *Københavns Lufthavne A/S* (Dinamarca), *Schiphol Nederland B.V.* (Países Bajos). La información recibida se ha complementado y contrastado con la información disponible en los sitios web de los aeropuertos analizados.

## 2. Tecnologías de escaneo corporal

Los escáneres corporales son dispositivos de inspección de personas basados en tecnologías avanzadas de procesamiento de imágenes (*AIT, en sus siglas en inglés*). Estas tecnologías permiten reproducir una imagen del cuerpo humano mostrando los objetos que pudieran hallarse escondidos bajo la vestimenta. Los usuarios deben situarse en el interior de un arco o portal (o enfrente del mismo, según el tipo de dispositivo) y permanecer inmóviles durante unos segundos mientras se realiza una exploración de cuerpo completo mediante ondas electromagnéticas. Estas ondas atraviesan las prendas de vestir y rebotan en la piel del sujeto, permitiendo al software AIT generar una imagen corporal del individuo.

Actualmente se comercializan distintos tipos de escáneres corporales para los controles de seguridad en el ámbito de la aviación civil. Atendiendo a la frecuencia de las ondas electromagnéticas utilizadas, podemos clasificar los escáneres en tres grupos: de **Rayos X**, de **onda milimétrica** y de **onda sub-milimétrica** (ver **tabla 1**).

A continuación analizaremos algunos aspectos técnicos y de funcionamiento de cada uno de estos escáneres. Si bien en Estados Unidos hay un amplio despliegue de escáneres de rayos X (tipo *backscatter*), en Europa se han realizado pruebas tanto con los *backscatter* como con los de onda milimétrica. No obstante, desde noviembre de 2011 la Comisión Europea prohíbe expresamente la instalación de escáneres que utilicen rayos X, permitiendo el uso de cualquier otra tecnología.

### 2.1. Escáner de Rayos-X *backscatter*

Existen dos modalidades de captación de imágenes mediante rayos X: por Transmisión de rayos X (*transmitted X-Ray*) y por Retrodispersión (*backscatter X-Ray*) [1]. Los primeros emiten rayos X como los empleados en radiología médica, penetran más allá de la piel y son capaces de detectar objetos ocultos en el interior del cuerpo humano. Si bien exploraciones de este tipo pueden utilizarse en situaciones excepcionales no se utilizan en los escáneres de seguridad debido a que producen radiaciones ionizantes que pueden ser perjudiciales para la salud.

Los escáneres tipo *backscatter* emiten bajas dosis de rayos X, de este modo las ondas electromagnéticas son capaces de traspasar las prendas de vestir pero son reflejadas sobre la piel humana, sin llegar a penetrarla. De la captura de los fotones reflejados se obtiene una imagen bidimensional de buena calidad que muestra la superficie corporal de la persona escaneada, como si estuviera desnuda. Si hubiera algún objeto, metálico o no-metálico, bajo la ropa, aparecería en la imagen escaneada.

Las compañías *AS&E (American Science and Engineering, Inc.)* y *Rapiscan Systems* comercializan este tipo de escáneres. El Ministerio de Transporte del Reino Unido (*DfT*), tras la instalación en fase de pruebas de escáneres de la serie *Rapiscan backscatter 1000*, elaboró en febrero de 2010 un informe [2] sobre los riesgos que representa para la salud la exposición a estos equipos. Los expertos concluyeron que la dosis de radiación recibida en cada escaneo era de 0,02 micro Sierverts (iSv), una parte ínfima de la dosis de radiación máxima anual recomendada (2.700 iSv). A modo de comparación, la dosis típica recibida durante un vuelo comercial a causa de los rayos cósmicos es de aproximadamente 5 iSv/h.

### 2.2. Escáner de onda milimétrica MMW

Los escáneres de onda milimétrica actúan por radiofrecuencia en la banda de EHF (*Extremely High Frequency*), entre los 30 y los 300 GHz. Dentro de ese rango de frecuencias, las ondas atraviesan muy fácilmente los materiales textiles pero no pueden traspasar la piel

humana. Por otro lado, parte de la radiación térmica emitida por el cuerpo humano se encuentra en esta banda de frecuencias, lo que permite realizar tanto escaneos activos como pasivos.

Los escáneres de onda milimétrica pasiva (*Passive MMW*) captan la radiación térmica natural del cuerpo humano generando las imágenes por contraste con la radiación térmica ambiental. Con esta tecnología se obtienen buenos resultados en aplicaciones de exterior donde el contraste de la radiación térmica es significativo, sin embargo, cuando se opera en el interior de edificios (caso de los aeropuertos) producen imágenes de baja resolución y poca fiabilidad [3] debido a una deficiente relación señal-ruido (SNR).

Las compañías *Brijot Imaging System*, *Millivision Technologies* y *Alfa Imaging* han desarrollado equipos con MMW pasivos para el control aeroportuario (ver **figura 1**).

Los escáneres de onda milimétrica activa (*Active MMW*) producen radiaciones EHF que atraviesan la ropa del pasajero y rebotan en el cuerpo humano. De las ondas reflejadas se obtiene una imagen tridimensional del cuerpo del individuo y de cualquier objeto que lleve encima. Ello resulta en una imagen anatómicamente detallada y de alta resolución.

*L3 Communications* comercializa diversos escáneres MMW activos, algunos de los cuales están dotados de tecnología ATD (*Automated Target Detection*) con la cual no se reproduce ninguna imagen del individuo, sino que, en caso de detectar algún objeto sospechoso, indica en que zona del cuerpo se ha hallado para que un agente proceda a revisar al pasajero (ver **figura 2**).

### 2.3. Escáner de Onda submilimétrica SMW

Los escáneres SMW (también denominados *TeraHerz Scanner*) trabajan en la zona contigua a los MMW, entre 0,3 y 3 THz, con una longitud de onda que va desde el límite del infrarrojo (0,1 mm) a las microondas (1 mm). Una menor longitud de onda permite obtener imágenes de mayor resolución, sin embargo se reduce la capacidad de penetración

Radiación utilizada	Tipo de escáner	Denominación	Frecuencia	Longitud de onda
Rayos X	de Transmisión	de Transmisión	30 - 3.000 PHz	10 - 0,01 nm
	de Retrodispersión	Backscatter		
Onda milimétrica (MMW)	Pasivo	MMW Pasivo	30 - 300 GHz	10 - 1 mm
	Activo	MMW Activo		
Onda sub-milimétrica (SMW o THz)	Pasivo	SMW Pasivo	0,3 - 3 THz	1 - 0,1 mm
	Activo	SMW Activo		

Tabla 1. Clasificación de los escáneres corporales según la frecuencia de operación.





Figura 1. Escáner Millivision Portal Systems 350. A la derecha, captura de pantalla en la que el software ATD marca los objetos sospechosos.

en las fibras textiles. Al igual que en los escáneres MMW, se han desarrollado escáneres SMW pasivos y SMW activos.

En la actualidad, la tecnología MMW está más extendida que la SMW en aplicaciones de seguridad, debido a que para trabajar a frecuencias de terahercios se necesitan fuentes de energía más potentes (para los escáneres activos) o detectores con mayor sensibilidad (para los escáneres pasivos) [4]. *ThruVision Systems* comercializa distintos dispositivos SMW pasivos.

### 3. Marco normativo

La legislación europea en materia de seguridad de la aviación civil se sustenta en el Reglamento (CE) nº 300/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo, *sobre normas comunes para la seguridad de la aviación civil*. En el texto se adoptaron como normas comunes en materia de seguridad los estándares internacionales del Anexo 17 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, firmado en Chicago el 7 de diciembre de 1944 (Convenio de Chicago).

Esta norma se completa posteriormente con el Reglamento (CE) nº 272/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 2 de abril, *que completa las normas básicas comunes sobre la seguridad de la aviación civil establecidas en el anexo del Reglamento (CE) nº 300/2008* y con el Reglamento (UE) nº 185/2010 de la Comisión, de 4 de marzo, *por el que se establecen medidas detalladas para la aplicación de las normas básicas comunes de seguridad aérea*.

Ambas normas complementarias han sido modificadas en noviembre de 2011 con especial trascendencia en lo que respecta a los escáneres corporales. En primer lugar el Reglamento (UE) nº 1141/2011 de la Comisión, el cual añade un nuevo ítem en la listas de métodos de control autorizado: los "escáneres de seguridad que no utilicen radiaciones ionizantes". En segundo lugar, el Reglamento (UE) nº 1147/2011 de la Co-

misión donde se establecen las condiciones mínimas de funcionamiento y uso de los escáneres de seguridad. En la **sección 5** de este artículo se analizarán estas condiciones.

Es de especial consideración el Comunicado COM(2010)/311 [5] que la Comisión Europea emitió el 15 de junio de 2010 atendiendo a la solicitud del Parlamento Europeo, de 2008, en la que instaba a la Comisión a definir un marco regulador específico sobre el uso de los escáneres corporales en los aeropuertos de la Unión Europea. Para ello la Comisión realizó una consulta al Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS), al Grupo de Trabajo del Artículo 29 y a la Agencia Europea para los Derechos Fundamentales (FRA). El Comunicado, con el objetivo de establecer un marco común armonizado para el uso de

los escáneres, se ocupa tanto de cuestiones técnicas de los equipos como de cuestiones relativas a la salud de los pasajeros o a la protección de los derechos fundamentales de los usuarios.

Toda normativa europea, incluida la de seguridad aérea, debe respetar los principios de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea [6]. En el ámbito que nos ocupa, hay que prestar especial atención a los siguientes derechos fundamentales que no pueden verse interferidos ni limitados por los Estados Miembros: dignidad humana, derecho a la integridad de la persona, respeto de la vida privada y familiar, protección de datos de carácter personal, libertad de pensamiento, de conciencia y de religión; no discriminación,



Figura 2. Escáner L3 ProVision ATD. El software ATD marca, sobre una silueta humana, las zonas donde detecta objetos sospechosos.

derechos del menor o libertad de circulación. En la **sección 5** abordaremos con detalle el impacto que provocan los escáneres corporales sobre estos derechos fundamentales.

### 4. La situación de los escáneres corporales en Europa

Como se ha indicado, el Comunicado de la Comisión COM(2010)/311, de junio de 2010, se presenta con la intención de acabar con la situación de fragmentación existente, en la que los diferentes Estados Miembros y aeropuertos deciden si instalar o no escáneres de seguridad y como llevar a cabo su despliegue, con la propuesta de que el uso de los escáneres de seguridad "debe basarse en estándares comunes" estableciendo garantías necesarias de cumplimiento de los derechos fundamentales y de protección de la salud de los pasajeros.

Diversos países de la Unión han realizado pruebas con escáneres corporales: Francia, Reino Unido, Finlandia, Países Bajos, Italia y Alemania, con diferentes resultados que analizamos a continuación.

#### 4.1. Francia

En febrero de 2010 se instaló un escáner de seguridad en la terminal 2E del aeropuerto de Charles de Gaulle (París), en una primera fase de pruebas de tres meses de duración. Se trataba de un escáner de onda milimétrica de la compañía *VISIOM* (filial francesa de *L3 Communications*). La imagen era visualizada en una sala situada en otra planta por un operador del mismo sexo que el pasajero. En caso de detectar algún elemento sospechoso, los agentes del control de seguridad recibían una imagen con una silueta humana indicando en rojo las partes que debían verificar mediante un cacheo manual. En ningún caso se guarda imagen alguna.

Más de 8.000 pasajeros accedieron a ser escaneados. Los resultados de las pruebas manifestaron una buena aceptación del escáner por parte de los pasajeros, que consideran el escaneo una medida menos intrusiva que el cacheo. No obstante, la Dirección General de Aviación Civil francesa (DGAC) considera que la tecnología actual no está lo suficientemente madura como para plantear un despliegue inmediato, es necesario rebajar la ratio de falsos positivos y mejorar la detección para determinados objetos.

La CNIL (*Comission Nationale de l'Informatique et des Libertés*) realizó una inspección sobre el terreno del escáner experimental instalado en el aeropuerto parisino para verificar si sus recomendaciones habían sido tenidas en cuenta, verificando que [7]:

- El escáner utiliza tecnología de ondas milimétricas, que permite visualizar una imagen esquemática del cuerpo humano, y no imagen real.
- No está permitido guardar o copiar ninguna imagen.

■ Los operadores se encuentran en una sala aislada y desconocen la identidad de la persona escaneada, de modo que a través de la imagen no puede identificarse de manera directa ni indirecta al pasajero.

■ Los pasajeros pueden escoger entre someterse al escáner o a un cacheo manual.

De esta experiencia, acordaron establecer un periodo de prueba de 3 años en el cual la CNIL solicita al Consejo de Estado que emita un decreto que regule la aplicación de estos dispositivos (características técnicas, ejercicio de los derechos de los usuarios -en especial los de información y consentimiento-, condiciones del tratamiento de las imágenes obtenidas). Este nuevo periodo de pruebas debe iniciarse en 2012.

#### 4.2. Reino Unido

En el Reino Unido se han instalado escáneres corporales en los aeropuertos de Manchester, Heathrow y Gatwick. En los tres aeropuertos se encuentran operativos escáneres de onda milimétrica (*MMW*) de las compañías *L3 Communications* (modelo *ProVision*) y *Smiths Detection* (modelo *Ego*). Únicamente en el aeropuerto de Manchester se opera también con escáneres *backscatter* de rayos X (los modelos *Secure 1000* y *Secure 1000 Single Pose de Rapiscan*).

Los escáneres fueron implantados en el marco del conjunto de medidas destinadas a reforzar la seguridad de los aeropuertos británicos que el Departamento de Transporte puso en marcha tras el intento de atentado del vuelo Northwest 253 en 2009. A diferencia de otros países, en el Reino Unido los pasajeros seleccionados para someterse al control por escáner corporal no pueden negarse a ello, de lo contrario no se les permitirá volar. Las autoridades británicas defienden esta postura [8] argumentando que no hay otros sistemas alternativos capaces de mantener los estándares de seguridad requeridos. Según el Departamento de Transporte, la alternativa sería un registro personal intensivo, en el que se podría incluso solicitar al pasajero que se despojase de toda o parte de su ropa. Se estima que 1,5 millones de pasajeros han sido escaneados desde que se introdujeron estas medidas, de los cuales, tan solo 12 personas se han negado a ello y no han podido embarcar en el avión.

Paralelamente a la instalación de los dispositivos se elaboró la "*Guía de uso de los escáneres de seguridad en el ámbito aeroportuario*" en la que se establece, en materia de privacidad, que los operadores del escáner no podrán en ningún caso ver físicamente a la persona que están examinando, que los monitores sólo serán visualizados por personal autorizado, o que se establecerán procedimientos para impedir la captura de ninguna imagen incluyendo la prohibición de cámaras o móviles con cámara en las áreas de revisión de las imágenes. También

establece que, a petición del interesado, el operador del escáner deberá ser del mismo sexo que la persona examinada. En materia de protección de datos personales, la guía establece que no podrá almacenarse ninguna imagen escaneada, debiendo ser eliminada y destruida tras haber finalizado el examen; específicamente obliga a deshabilitar cualquier funcionalidad del equipo que permita guardar, copiar o transmitir datos.

Aún habiendo prohibido la Comisión Europea el uso de escáneres que emitan radiaciones ionizantes (como los *backscatter* de rayos X), en el Reino Unido siguen operativos en base al informe de la Agencia de Protección de la Salud (*Health Protection Agency - HPA*) del gobierno británico que concluye que las dosis de radiación absorbidas por el cuerpo humano (0,02 iSv) son inapreciables.

#### 4.3. Finlandia

En noviembre de 2007 el aeropuerto de Helsinki-Vantaa inició una fase de pruebas con un escáner de tipo *backscatter* con la intención de utilizarlo como método alternativo al cacheo en las horas de máxima afluencia. El escaneo, voluntario, se realizaba con pasajeros escogidos aleatoriamente, los cuales eran informados del procedimiento y a los que se les solicitaba su autorización antes de ser escaneados. El operador que visualizaba las imágenes se hallaba en una sala distinta y sin la posibilidad de ver ni identificar de ningún modo a la persona escaneada.

Un año y medio más tarde, la autoridad finesa de aviación civil (*Finavia*) decidió retirar el escáner, poco antes de que el Parlamento y el Consejo Europeo prohibieran el uso de los rayos X para el control de personas en los aeropuertos.

#### 4.4. Países Bajos

El aeropuerto de Schiphol (Amsterdam) fue el primero del mundo donde se instalaron escáneres de seguridad, en 2006, en una iniciativa conjunta de las autoridades aduanera holandesas y el NCTb (Coordinador Nacional en materia de Antiterrorismo).

En una primera fase de pruebas, se instalaron un total de 17 equipos a los que los pasajeros podían someterse de forma voluntaria. Finalizada la fase de pruebas, desde el mes de mayo de 2007 los escáneres forman parte del operativo de seguridad del aeropuerto. En la actualidad se dispone de 60 escáneres de onda milimétrica de la compañía *L3 Communications* equipados con tecnología *ATD* (*Automated Target Detection*). Gracias a esta tecnología no se reproduce la imagen de los pasajeros, sino que se muestra una silueta de un cuerpo humano sobre la cual el software *ATD* marca aquellas zonas donde ha hallado algún elemento sospechoso. No obstante, los pasajeros siempre pueden negarse a ser escaneados y optar por someterse a controles alternativos.

#### 4.5. Italia

En Italia, en 2010 se instalaron escáneres experimentales en los aeropuertos de Roma Fiumicino, Milan Malpensa, Venecia y Palermo. Las pruebas continuaron en 2011 sólo en Fiumicino y Malpensa. En un comunicado de prensa de la ENAC (Ente Nacional de Aviación Civil) de fecha 9 de febrero de 2012 se da por concluida esta fase experimental con la conclusión de que la tecnología más efectiva fue la de los escáneres de onda milimétrica. Concretamente, en Fiumicino y Malpensa se experimentaron los escáneres *L3 Provision ATD* con detección automática de objetivos sobre cerca de 50.000 pasajeros.

Tras analizar los resultados de esta fase experimental, la CISA (Comisión Interministerial para la Seguridad del Transporte Aéreo y Aeropuertos) ha dado luz verde [9] para instalar este modelo de escáneres en los tres aeropuertos italianos que tienen conexiones regulares con Estados Unidos e Israel: Roma Fiumicino, Milan Malpensa y Venecia. Cuando estén plenamente operativos todos los pasajeros pasarán primero por el arco detector de metales y a continuación por el escáner de seguridad. Los pasajeros que rehúsen someterse al escáner de seguridad podrán optar por métodos alternativos como el *cacheo*.

#### 4.6. Alemania

En el aeropuerto de Hamburgo, se realizaron pruebas con dos escáneres corporales entre los meses de septiembre de 2010 y julio de 2011 en los cuales unas 809.000 personas se sometieron voluntariamente al control de estos equipos. Ambos equipos, con tecnología de onda milimétrica, fueron suministrados por *L3 Communications*, modelo *Provision ATD*.

Tras analizar los resultados del periodo de pruebas, el Ministerio de Interior alemán desestimó el uso de estos escáneres por considerar que la fiabilidad de los aparatos no se ajustaba a las expectativas. El informe del Ministerio revela una elevada ratio de falsos positivos que se traduce en un incremento del tiempo empleado en el control de accesos. No obstante, no cierran la puerta a tomar en consideración estos dispositivos en el futuro cuando satisfagan los estándares de seguridad requeridos y sean capaces de gestionar un elevado número de pasajeros.

#### 5. Escáneres corporales y privacidad

Diversos organismos y organizaciones europeas e internacionales han llamado la atención sobre el impacto de los escáneres sobre los derechos fundamentales de las personas, principalmente en la privacidad, la dignidad humana y la protección de datos, aunque otros derechos fundamentales también pueden verse afectados.

El uso de escáneres que emiten radiaciones ionizantes (caso de los rayos X) puede vul-

nerar los derechos a la integridad física y a la protección de la salud. La obligatoriedad de someterse al escaneo, sin poder optar por métodos alternativos, supone una limitación del derecho a la libertad de circulación para los pasajeros que rehúsen ser escaneados. Los dispositivos capaces de mostrar la imagen de un cuerpo "desnudo" en un monitor puede afectar al derecho a la libertad de pensamiento, de conciencia y de religión, o la selección de pasajeros en función de su sexo, raza, origen étnico o social, lengua, discapacidad, etc. afecta directamente al derecho de no discriminación.

Cualquier limitación de estos derechos debe responder a los principios de necesidad y proporcionalidad. De acuerdo con el Consejo de Europa, las autoridades podrán interferir en el derecho a la privacidad en caso de emergencia cuando se trate de cuestiones de seguridad nacional o de orden público. Pero ¿el control rutinario de pasajeros en un aeropuerto es una cuestión de emergencia nacional?

El experto en seguridad Bruce Schneier [10] sostiene que las medidas de seguridad que se están aplicando no conseguirán detener las amenazas terroristas y en cambio sí suponen molestias y una invasión en la privacidad de los usuarios. Primero fueron los detectores de metales, luego la inspección del calzado, después la prohibición de líquidos, y ahora los escáneres corporales. Cada vez que se produce un atentado o un intento de atentado en un avión se utilizan técnicas distintas, precisamente porque los terroristas buscan no ser detectados por los controles existentes. Las agencias nacionales de seguridad deben enfocar sus esfuerzos en detectar las amenazas antes de que los saboteadores lleguen al aeropuerto.

En octubre de 2011, el Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS) remitió una carta [11] al vicepresidente de la Comisión Europea, responsable de Transportes, señalando que "no quedaba debidamente justificado el uso de escáneres corporales cuando existen otros procedimientos menos intrusivos".

Finalmente, el 14 de noviembre de 2011, la Comisión tomó la decisión de adoptar la propuesta que permite el uso de los escáneres de corporales en los aeropuertos de la Unión bajo determinadas condiciones que deben garantizar los derechos fundamentales y la protección de la salud:

- Prohibición de los escáneres de rayos X.
- Los escáneres no almacenarán, retendrán, copiarán, imprimirán ni extraerán imágenes.
- Si un examinador humano analiza las imágenes, deberá hallarse en una sala separada de modo que no pueda identificar al pasajero.
- El pasajero podrá solicitar que el examinador humano sea de su mismo sexo.
- En las imágenes, se oscurecerá o difumi-

nará el rostro del pasajero.

- Los pasajeros serán informados de la tecnología utilizada, de las condiciones ligadas a su uso y de la posibilidad de oponerse a dicho control.

Por lo que se refiere al derecho a la protección de datos, el EDPS y el Grupo de Trabajo del Artículo 29 se han reafirmado [12] en su opinión de que el uso de escáneres corporales supone un tratamiento de datos personales en el ámbito de aplicación de la Directiva 95/49/CE de Protección de Datos y, por tanto, con la obligación de cumplir con los principios de necesidad y proporcionalidad.

El Grupo de Trabajo del Artículo 29, por su parte, también ha expuesto su punto de vista en cuanto a la obtención del consentimiento. En la Opinión 15/2011 *sobre la definición del consentimiento*, de 13 de julio, expresa sus reservas sobre la obtención del consentimiento en los aspectos señalados en el artículo 7 de la Directiva 95/46/CE. Puesto que los pasajeros que deben someterse al escáner corporal tienen la opción de elegir métodos alternativos (*cacheo*, palpación, etc.), podría darse el caso que otorgaran su consentimiento a ser escaneados para evitar retrasos u otros problemas, ya que su objetivo es no perder el vuelo, por lo que el consentimiento no podría considerarse lo suficientemente libre.

#### 6. Conclusiones

Desde que algunos Estados Miembros de la Unión Europea iniciaran las pruebas con escáneres corporales (mayoritariamente desde principios de 2010) se han ido aprobado de manera progresiva diversas propuestas legislativas en materia de seguridad de la aviación civil, en general, y del uso de los escáneres de seguridad, en particular. Las diferentes propuestas pretendían, por una parte, establecer unas normas comunes en materia de seguridad aeroportuaria y, por otra, garantizar la protección de los derechos fundamentales y la salud de los pasajeros.

Las opiniones, recomendaciones, informes o consultas de los principales actores en privacidad y protección de datos (el Supervisor Europeo de Protección de Datos, el Grupo de Trabajo del Artículo 29 y la Agencia de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea) han contribuido de manera decisiva a la definición de estas normas.

La aprobación en el mes de noviembre de 2011 de los Reglamentos (UE) nº 1141/2011 y nº 1147/2011 de la Comisión marcan el punto de partida para que los escáneres corporales puedan ser utilizados como método autorizado para el control de personas de forma operativa, y no únicamente en fase de pruebas como hasta entonces.

La normativa actual supone un avance en las garantías de protección de los derechos de los pasajeros: se prohíben los escáneres de rayos



X; el escaneo es optativo y se dispondrá de métodos de control alternativos; las imágenes no podrán almacenarse ni transmitirse de ningún modo; se deberá informar al pasajero de la tecnología utilizada y de las condiciones ligadas a su uso. A pesar de ello, aún quedan cuestiones por resolver. Considerando que las aplicaciones de software de detección automática de objetivos (ATD) están lo suficientemente avanzadas, ¿por qué no se prescinde del operador humano y se permite que sea el software ATD quien avise cuando hay algún objeto sospechoso? En este caso se evitaría completamente la generación de imágenes corporales en la mayoría de los casos (pasajeros que no ocultan nada) y, únicamente en el caso de detectar algún elemento extraño, la máquina mostraría la zona a examinar sobre una figura esquemática.

Por otro lado, no hay que obviar el hecho de que órganos como el Grupo de Trabajo del Artículo 29 siguen criticando que las autoridades de aviación civil aún no han sido capaces de justificar adecuadamente la necesidad de estos escáneres (por ejemplo elaborando un análisis de impacto en la privacidad (PIA, en sus siglas en inglés) [13]). Por otra parte, en Estados Unidos, el centro de investigación de la privacidad *Electronic Privacy Information Center* (EPIC) tiene interpuesta una demanda contra la Autoridad de Seguridad del Transporte (TSA) del Departamento de Interior (*Department of Homeland Security - DHS*) del gobierno norteamericano para que detenga el programa de escáneres corporales en los aeropuertos [14].

Nuevamente nos encontramos en el debate entre privacidad y seguridad. Aumentar las medidas de seguridad tiene como contrapartida una limitación en la privacidad además de, por lo general, provocar molestias o incomodidades al usuario [15]. Las nuevas tendencias en el campo de la seguridad de la aviación civil van dirigidas a evitar esas limitaciones y esas molestias. Aunque no pueden suprimirse los controles de seguridad, estos deberían unificarse de modo que los pasajeros pasarían un único control de seguridad en el cual no fuera necesario detenerse, ni siquiera desprenderse de los abrigos, botas, cinturones, relojes, móviles, equipaje, etc. La seguridad se vería reforzada mediante técnicas de inteligencia y análisis del comportamiento. En este sentido, y aunque no exento de objeciones en lo que respecta a la privacidad, la IATA (*International Air Transport Association*) presentó el denominado "*The Checkpoint of the Future*" [16] en la 67ª Convención Mundial del Transporte Aéreo, en Singapur (2011) bajo el lema "*Looks for bad people and not just bad things*".

### Referencias

- [1] **A. Chalmers**. Three applications of backscatter X-ray imaging technology to homeland defense. *Proceedings of SPIE*, Vol. 5778, pp.989-993 (2005).
- [2] **Health Protection Agency**. *Assessment of comparative ionising radiation doses from the use of rapiscan secure 1000 x-ray backscatter security scanner*. Department for Transport, UK (2010), <<http://www.dft.gov.uk/publications/assessment-of-comparative-ionising-radiation-rapiscan-security-scanner>>
- [3] **M. Moreno-Moreno, J. Fierrez, J. Ortega-García**. Millimeter- and Submillimeter-Wave imaging technologies for biometric purposes. *XXIV Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio (URSI)*. Santander (2009).
- [4] **R. Appleby, R. Anderton**. Millimeter-Wave and Submillimeter-Wave imaging for security and surveillance. *Proceedings of the IEEE*, Vol. 95, pp. 1683-1690 (2007).
- [5] **Comisión Europea**. *Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on the Use of Security Scanners at EU airports*, COM(2010) 311 final. EU (2010), <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0311:FIN:EN:PDF>>
- [6] **M. López Escudero et al**. *Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea: comentario artículo por artículo*. Fundación BBVA. Bilbao (2008).
- [7] **Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés**. *Body scanner: quel encadrement en France et en Europe?* Artículo CNIL, Francia (08-06-2010), <<http://www.cnil.fr/la-cnil/actualite/article/article/body-scanner-quel-encadrement-en-france-et-en-europe/>>
- [8] **The Secretary of Department of Transport (Justine Greening MP)**. *Airport security scanners*. Department for Transport, UK (21-11-2011), <<http://www.dft.gov.uk/news/statements/greening-20111121>>
- [9] **Ente Nazionale per l'Aviazione Civile**. *Comunicato stampa: Risultati della sperimentazione dei security scanner (body scanner)*. ENAC, Roma (09-02-2012), <<http://195.103.234.163/Applicazioni/comunicati/comunicato.asp?selpa1=1641>>
- [10] **B. Schneier**. *Beyond fear: thinking sensibly about security in an uncertain world*. Copernicus Books, New York (2003). ISBN-10: 0387026207.
- [11] **European data Protection Supervisor**. *EDPS comments on the draft proposals for a Commission Regulation on common basic standards on civil aviation security as regards the use of security scanners at EU airports*. EDPS (17-10-2011), <<http://www.statewatch.org/news/2011/oct/eu-edps-com-body-scanner-opinion.pdf>>
- [12] *Ibid.*
- [13] **D. Wright, P. De Hert (editores)**. *Privacy Impact Assessment*. Springer, New York (2012). ISBN 978-94-007-2542-3.
- [14] **Electronic Privacy Information Center**. EPIC v. DHS (Suspension of Body Scanner Program). EPIC microsite, <[http://epic.org/privacy/body\\_scanners/epic\\_v\\_dhs\\_suspension\\_of\\_body.html](http://epic.org/privacy/body_scanners/epic_v_dhs_suspension_of_body.html)>
- [15] **E. González**. ¿Son eficaces las medidas de seguridad aeroportuaria? *Revista Seguritecnia*, Núm. 361. Ed. Borrmar (febrero 2010).
- [16] **K. Dunlap (IATA Director Security & Travel Facilitation)**. IATA Media Briefing Security. *IATA, 67th Annual General Meeting*, Singapur (2011), <<http://www.iata.org/pressroom/Documents/security-june-2011.pdf>>