

Paloma Cebrian Palacios
Procurador de los Tribunales
Barcelona, Granollers, Lloret y Hospitalet
C/ Anselm Clave Nº 12 - 08530 La Garriga
Tel. / Fax 93 871 59 12
paloma@roesseleodina.com

**AUDIENCIA PROVINCIAL
DE BARCELONA**

**SECCIÓN DECIMOSÉPTIMA
ROLLO núm. 609/2010
JUZGADO PRIMERA INSTANCIA 34 BARCELONA
PROCEDIMIENTO ORDINARIO Nº 424/2007**

SENTENCIA núm. 230/2012

Ilmo/as. Sr/as.:

Don José Antonio Ballester Llopis
Doña María Pilar Ledesma Ibáñez
Doña María Sanahuja Buenaventura

En la ciudad de Barcelona, a siete de mayo de dos mil doce.

VISTOS, en grado de apelación, ante la Sección Decimoséptima de esta Audiencia Provincial, los presentes autos de Procedimiento ordinario, número 424/2007 seguidos por el Juzgado Primera Instancia 34 Barcelona, a instancia de

[REDACTED]

RECEPCIO	NOTIFICACIO
- 8 -05- 12 / - 9 -05- 12	1
Article 151.2	L.6-01/2000

Una indemnización de 75.009 \$ a cargo de Honeywell y 15.001,8 \$ a cargo de ACSS.

No es procedente declarar que concurren los otros dos defectos del sistema TCAS imputados a las demandadas ni es procedente conceder ninguna indemnización por daños punitivos con cargo a las demandadas ni por daños de supervivencia con cargo a la codemandada Honeywell.

No se hace expresa condena en costas."

SEGUNDO.- Contra la anterior sentencia se interpuso recurso de apelación por la representación de FAMILIARES DE ~~XXXXXXXXXXXX~~

TERCERO.- De conformidad con lo previsto en la Ley, se señaló fecha para la celebración de la vista, que tuvo lugar el pasado 11 de enero de 2012.

VISTO, siendo Ponente la llima. Sra. Magistrada D^a Maria Sanahuja Buenaventura.

- **HONEYWELL INTERNATIONAL INC.**, sociedad estadounidense con domicilio en Estados Unidos de América (EEUU), 101 Columbia Road, Morristown, New Jersey 07962,

- **Y AVIATION COMMUNICATIONS AND SURVEILLANCE SYSTEMS (ACSS)**, con domicilio y establecimiento principal en 18910 North 7th Avenue, Phoenix, Arizona 85027-4400 (Estados Unidos de América).

Expusieron que el 1 de julio de 2002, a las 21 horas y 35 minutos, se estrelló en las proximidades de Uberlingen/Lago Constanza (Alemania) el avión Tupolev modelo TU-154M, número de registro RA-85816, explotado por BAL en su vuelo charter internacional con origen en Moscú (Rusia) y destino final en Barcelona. Que el accidente se produjo al colisionar esta aeronave durante su vuelo con la aeronave Boeing, modelo B757-200, número de registro A9C-DHL, explotada por la compañía DHL. En el primer avión viajaban sesenta y nueve personas (doce tripulantes y cincuenta y siete pasajeros, en su mayoría niños y jóvenes), todas las cuales fallecieron, y entre ellas se encontraban los familiares de los ahora demandantes.

Solicitaron los demandantes que se dictara sentencia en la que fuera declarado:

A. Que las entidades demandadas son responsables de haber concebido, diseñado, fabricado, comercializado, vendido y/o instalado un producto defectuoso (sistema TCAS II), que no cumplía con los estándares de seguridad impuestos por la industria y la normativa.

B. Que dicho producto disponía de una información de uso para los pilotos que era incompleta, insuficiente y contraria a la normativa.

C. Que dichos defectos eran conocidos por las demandadas al menos desde el año 1995, y que sin embargo nada hicieron por subsanar los problemas, lo que hubiera sido técnicamente posible.

D. Que dicho producto y sus defectos están directamente vinculados y son la causa final y efectiva del accidente aéreo en el que fallecieron los familiares de los ahora demandantes.

E. Que, en virtud de lo establecido por el XXII Convenio sobre la Ley Aplicable a la responsabilidad por productos, firmado en La Haya el 2 de octubre de 1973, y ratificado por España mediante Instrumento publicado en el BOE de 25 de enero de 1989, a las demandadas les es aplicable el derecho del Estado de su establecimiento principal, a saber, Estado de Arizona (EEUU) para la demandada ACSS y Estado de New Jersey (EE.UU) para la demandada Honeywell International.

F. Que, en virtud de lo establecido en dichos sistemas legales aplicables, las demandadas son responsables, con carácter solidario y en virtud del derecho que le es aplicable a cada una de ellas, de los perjuicios sufridos por los actores como consecuencia del accidente aéreo repetido en el que fallecieron sus seres queridos.

G. Que en consecuencia de la declaración anterior, la demandada AVIATION COMMUNICATIONS AND SURVEILLANCE SYSTEMS (ACSS) debe ser condenada a abonar a los demandantes las indemnizaciones que solicita para cada uno de ellos, que son comprensivas de los daños pecuniarios, daños no pecuniarios y daños punitivos.

H. Que la demandada HONEYWELL INTERNATIONAL INC. debe ser igualmente condenada a abonar a los demandantes las cantidades que solicita para cada uno de

ellos, que son comprensivas de los daños pecuniarios, daños de supervivencia y daños punitivos.

Las sumas, que se expresan en dólares americanos, deberán ser convertidas a euros con el valor del día de la fecha de la sentencia (la cuantía asciende al equivalente en euros de 629.000.000.- dólares USA).

I. Que las sumas expresadas en los dos apartados anteriores son independientes y acumulables entre ellas, por tratarse de conceptos indemnizatorios diferentes, excepto en lo que respecta parcialmente a los daños pecuniarios, cuyo primer tramo, constituido por las sumas establecidas en las valoraciones económicas del perito Profesor Swiger, deberá ser asumida solidariamente por ambas demandadas.

J. Todo ello con expresa imposición de todas las costas causadas a las entidades demandadas.

Se opusieron las demandadas.

HONEYWELL INTERNACIONAL, Inc., solicitó que se dictara Auto o Sentencia mediante la cual:

(1) se tenga presente la falta de legitimación activa de las partes demandantes planteada (habida cuenta de que los demandantes no han acreditado su condición de herederos de los pasajeros fallecidos en el accidente de Überlingen (Lago de Constanza) ocurrido el 1 de julio de 2002, pues no se alega ni prueba si las víctimas habían otorgado testamento o no, ni han aportado ninguna declaración de herederos de la que resulte quienes son exactamente los herederos de cada uno con arreglo al derecho aplicable, presuntamente el Ruso).

(2) Subsidiariamente, declare, con carácter previo, aplicable el artículo 22 del Convenio de Lugano de 16 de septiembre de 1988 relativo a la competencia judicial y a la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil, y consiguientemente, con estimación y declaración de la existente conexidad internacional, suspenda este procedimiento hasta la terminación del juicio que las mismas partes demandantes han instado contra la sociedad SKYGUIDE ante los Tribunales de la Confederación Helvética (Esta solicitud fue desestimada).

(3) subsidiariamente, se declare la inaplicabilidad a este pleito del Convenio sobre la Ley Aplicable por Responsabilidad de Producto, firmado en La Haya el 2 de octubre de 1973, y la legislación del Estado de New Jersey, Estados Unidos de América, desestimando consiguientemente la demanda en todos sus términos, con costas. (En el caso concreto, las instrucciones emitidas por el equipo al detectar el riesgo de colisión fueron correctas y de haber sido seguidas, como lo indica el Manual del Piloto, el accidente no se hubiera producido, de modo que la no emisión de un "Reversal Advisory" no convierte el producto en defectuoso, al no derivarse de esta ausencia de emisión, para la cual no se dieron, además, las condiciones necesarias, peligro alguno, peligro que nace de la inadecuada actuación por parte de dicha tripulación, o por la falta de una actuación apropiada. Por otra parte, en el ámbito de la responsabilidad por productos se requiere que exista un nexo causal entre el defecto del producto y el daño. La parte actora no defiende que el equipo TCAS haya sido el causante del daño sino que se argumenta que en el caso de haber funcionado de acuerdo con los criterios expuestos por la parte y sus peritos pudo

haber contribuido, junto con determinadas actuaciones de terceros, a evitar el accidente y que el daño no se hubiera producido. En consecuencia no existe relación de causalidad en sentido natural entre el funcionamiento del equipo TCAS y el daño, por lo que en definitiva, no puede entenderse que el daño haya sido causado por el TCAS, quedando excluida la aplicación del Convenio de La Haya de 1973).

(4) subsidiariamente, se declare que la ley aplicable al pleito es la alemana (lex loci delicti commissi), pero toda vez que ésta no ha sido alegada por las partes actoras, y menos aún probada por las mismas, que se desestimen las pretensiones formuladas en la demanda, con costas, o en su defecto, se declare aplicable la ley española, o se aplique ésta subsidiariamente;

(5) en todo caso, se desestime íntegramente la demanda, en el supuesto que considerase aplicable la legislación del Estado de New Jersey, Estados Unidos de América, por cuanto ni los Hechos ni los Razonamientos Jurídicos permiten ajustar las circunstancias de hecho y de derecho al caso de autos, toda vez que, según el ordenamiento jurídico de dicho Estado, el sistema TCAS no era un producto defectuoso, ni había alternativa alguna al mismo al tiempo del accidente;

(6) se desestime íntegramente la demanda, en todo caso, en base a las razones expuestas en este escrito de contestación y oposición a la demanda, absolviendo a mi representada de los pedimentos de las partes actoras, con expresa imposición a las partes demandantes de todas las costas, y

(7) finalmente, y para el caso improbable de que el juzgado admitiese la pretensión de las partes demandantes, resuelva limitar financieramente la responsabilidad de mi mandante al importe que establece el ordenamiento jurídico español en materia de responsabilidad de producto (el límite financiero total de la responsabilidad del fabricante es de 63.107.064,30 Euros, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley 22/1994).

AVIATION COMMUNICATION AND SURVEILLANCE SYSTEMS (ACSS), también planteó la existencia de conexidad internacional, solicitando la suspensión, y solicitó que se dicte Sentencia por la que:

a) Declare que no resulta de aplicación al presente caso el Convenio de la Haya de 2 de octubre de 1973 sobre ley aplicable a la responsabilidad por productos defectuosos (En primer lugar porque el sistema anticolidión TCAS no tiene la consideración de producto defectuoso en sentido normativo, puesto que el TCAS funcionó correctamente y sus instrucciones fueron correctas y adecuadas. No se trata de un producto defectuoso. En segundo lugar y subsidiariamente, no es aplicable el Convenio de la Haya de 1973 porque el Sistema TCAS no ha causado el resultado dañoso. El producto en sí no provocó daño alguno, por lo que no existe relación de causalidad entre el producto y el resultado dañoso).

b) En consecuencia, declare que resulta de aplicación, conforme al artículo 10.9 del Código Civil, el Derecho alemán.

c) Desestime la demanda por no haber alegado ni acreditado los demandantes el Derecho alemán.

d) Subsidiariamente, en el hipotético supuesto de que se considerara de aplicación el Convenio de la Haya de 2 de octubre de 1973, declare que resulta de aplicación el Derecho ruso, de conformidad con lo previsto en el artículo 5 b) del Convenio.

e) En tal caso, desestime la demanda por no haber alegado ni acreditado los demandantes el Derecho ruso.

f) Más subsidiariamente, en el supuesto de no desestimar la demanda conforme a los apartados b) y c) anteriores, declare de aplicación supletoria el Derecho español.

g) En aplicación del Derecho español, desestime la demanda por los motivos de fondo expuestos en el cuerpo de este escrito (El informe oficial de las autoridades que investigaron el accidente en ningún momento identifica el sistema anticolidión TCAS propiamente dicho como responsable o causa de la colisión y, ni mucho menos, como producto defectuoso. El sistema anticolidión TCAS de las aeronaves funcionó correctamente de conformidad con sus especificaciones técnicas. La versión 7 del Sistema TCAS era la versión más avanzada y la última certificada por la FAA ("Federal Aviation Administration") para implementarse en las aeronaves, de modo que responde al estado de la técnica y de la ciencia en el momento de su puesta en circulación en el mercado. El Manual del Piloto constituye el manual de instrucciones, dirigido al piloto, para la correcta utilización del sistema TCAS. En contra de lo alegado por los demandantes, dicho manual no es ambiguo ni contradictorio, sino todo lo contrario, establece claramente la forma de uso e interpretación de las señales y anuncios sonoros del TCAS, así como aquellos supuestos en los que este sistema debe aplicarse de manera prioritaria frente a otros sistemas de control aéreo. Los pilotos del Tupolev contravinieron las instrucciones contenidas en el "Manual del Piloto" del TCAS, así como la prohibición del Manual del Tupolev que establece que las maniobras contrarias a un RA están prohibidas. No se ha probado que la "Guía del Piloto TCAS 2000" fuera nunca objeto de examen o consulta por parte de los pilotos del Tupolev o que dicho manual fuera incorporado a los manuales de instrucciones o de operaciones de tales pilotos.

h) Subsidiariamente, en el hipotético supuesto de que el Juzgado considerara de aplicación el Derecho de Arizona, desestime la demanda por los motivos de fondo expuestos en el cuerpo de este escrito. Todo ello con expresa condena en costas a la parte actora.

ACSS opone la excepción de falta de legitimación activa de los demandantes pues no acreditan tener el carácter con el que accionan, ya que nada consta en autos sobre el régimen legal de la sucesión intestada en el derecho ruso; tampoco se alega ni se acredita que las personas fallecidas, de quienes dicen traer causa los actores, murieran intestadas; no se ha demostrado por la parte demandante la existencia de declaración formal de la condición de herederos abintestato de los fallecidos pronunciada a favor de los actores, y a ella incumbe la carga de probarlo. Por todo ello, solicita que se desestime la demanda por falta de legitimación activa de los demandantes, en los términos que resultan del artículo 10 de la Ley de Enjuiciamiento Civil, por no tener, o cuando menos no acreditar éstos, su condición de herederos abintestato de sus parientes fallecidos, en la que fundan su derecho de reclamar una indemnización de daños y perjuicios por el fallecimiento de aquellos.

Subsidiariamente, en el supuesto de que se considerara por el Juzgado que el TCAS es un producto defectuoso en los términos previstos en la legislación del Estado de Arizona o de la que en definitiva se considere de aplicación al efecto, y se declarara que ACSS es responsable por el mal funcionamiento del mismo, aún así considera la demandada que no procedería la condena al pago de una indemnización de daños y perjuicios por la cuantía reclamada en la demanda, tanto por el carácter excesivo de los daños y perjuicios reclamados, como por la improcedencia de las distintas categorías de daños reclamados, tal como se expone en los Fundamentos de Derecho de la contestación a la demanda.

La Sentencia de primera instancia analiza separadamente los distintos extremos objeto de la litis: "con carácter previo, habrá que determinar el Derecho aplicable al caso de autos y resolver sobre la excepción de falta de legitimación activa de los demandantes opuesta por las dos entidades demandadas. A continuación, en caso de desestimarse la mencionada excepción y en cuanto al fondo del asunto, habrá que analizar los tres defectos del sistema TCAS que la parte actora denuncia e imputa a las demandadas como diseñadoras y fabricantes del producto, con la finalidad de determinar, en su caso, la responsabilidad por producto defectuoso en que puedan haber incurrido las entidades demandadas en relación con el siniestro ocurrido. Finalmente y de estimarse algún tipo de responsabilidad, conforme al Derecho que se considere aplicable, se determinaría el quantum indemnizatorio a favor de los actores y a cargo de las demandadas." Y así lo hace extensa y detalladamente, concluyendo en síntesis:

- Que es de aplicación al presente litigio el Convenio de la Haya de 2 de octubre de 1973 sobre la Ley Aplicable a la responsabilidad por productos (ratificado por España mediante Instrumento publicado en el BOE de 25 de enero de 1989) para determinar la ley aplicable al caso concreto que presenta elementos de extranjería.

- Que no son de aplicación los artículos 4 y 5 del Convenio de la Haya, y no habiendo la parte actora basado su reclamación en el derecho interno del Estado en cuyo territorio se hubiera producido el daño (derecho alemán), se dan las condiciones previstas en el artículo 6 del Convenio, de modo que la Ley aplicable será la del estado del establecimiento principal del fabricante, que no se discute por las partes que es Arizona respecto la codemandada ACSS y New Jersey respecto Honeywell. Y en consecuencia, que es de aplicación al presente litigio la Ley del Estado de Arizona respecto la entidad demandada ACSS y la Ley del Estado de New Jersey respecto la entidad Honeywell.

- Desestima la excepción de falta de legitimación activa en aplicación del artículo 8 del Convenio de la Haya que prevé la extensión del Derecho que ha resultado ser aplicable, y en concreto establece que "La ley aplicable determinará", entre otras cuestiones "las personas con derecho a indemnización por el daño que hayan personalmente sufrido". Por ello analiza la Ley de Arizona y la Ley de New Jersey concluyendo que la excepción no puede prosperar.

- Analiza muy pormenorizadamente los defectos imputados al sistema TCAS II, versión 7, y concluye que, el manual del piloto del TCAS no determina de forma clara la prioridad de seguir las órdenes del TCAS en caso que sean contrarias a las de la torre de control.

- Como de lo anterior se deriva la responsabilidad de las demandadas, analiza las clases de daños reclamados, y fija las indemnizaciones.

Todas las partes recurrieron.

AVIATION COMMUNICATIONS AND SURVEILLANCE SYSTEMS (ACSS)
plantea en su recurso las siguientes alegaciones:

PRIMERA.- INAPLICACIÓN DEL CONVENIO DE LA HAYA DE 1973 SOBRE LEY APLICABLE A LA RESPONSABILIDAD POR PRODUCTOS DEFECTUOSOS. INAPLICACIÓN AL CASO DEL DERECHO DE ARIZONA Y DE NEW JERSEY.

1.- Improcedencia de la aplicación al caso del Convenio de la Haya de 1973, por cuanto el Sistema anticolidión TCAS, tal como se describe de contrario, no tiene la consideración de producto defectuoso en sentido normativo y, por tanto, no queda incluido en el ámbito de aplicación de dicho Convenio.

2.- En el negado caso de que fuera de aplicación el Convenio de la Haya de 1973, sería aplicable la legislación rusa, conforme a lo establecido en el artículo 5 b) de dicho Convenio.

3.- No resultando de aplicación el Convenio de la Haya de 1973 según se ha expuesto sería aplicable al caso la Ley alemana de conformidad con el artículo 10.9 I del Código civil.

4.- Ante la falta de alegación y prueba del Derecho alemán o en su caso del Derecho ruso, procede la desestimación de la Demanda o, alternativamente, la aplicación subsidiaria del Derecho español.

SEGUNDA.- FALTA DE LEGITIMACIÓN ACTIVA DE LOS DEMANDANTES

1. No se ha acreditado por parte de los Demandantes que ostenten la condición de herederos ab intestato con la que accionan en el presente procedimiento.

2. Subsidiariamente, los Demandantes tampoco resultarían legitimados activamente en su condición de herederos ab intestato ni de conformidad con el derecho español ni con el derecho de Arizona en el negado caso que resultare de aplicación al caso.

TERCERA.- EL MANUAL DEL PILOTO DEL SISTEMA TCAS 2000 CONTENÍA UNA REGULACIÓN CLARA SOBRE LA PREFERENCIA DE LAS ÓRDENES DEL TCAS (RAS) RESPECTO A INSTRUCCIONES CONTRADICTORIAS DEL CONTROL AÉREO (ATC).

1. Del examen del propio "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" se desprende que el mismo no ofrece la menor ambigüedad respecto a la preferencia de los RA emitidos por el TCAS frente a las instrucciones contradictorias del control aéreo (ATC).

2. El "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" es un manual de instrucciones de uso de un fabricante y en ningún caso tiene autoridad normativa alguna.

3. El "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" había sido certificado y aprobado por la FAA y era coherente con la normativa de la ICAO y de la FAA vigente en el momento del accidente.

4. El "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" no fue tomado como base del Manual de Operaciones del Tupolev ni del Boeing y los pilotos de las aeronaves siniestradas no tuvieron acceso al mismo.

4.bis El informe de la BFU y la Sentencia del Juzgado de Primera Instancia nº 41 de Barcelona no pueden fundamentar la responsabilidad de los fabricantes por una supuesta falta de claridad del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000".

5. Inexistencia de relación de causalidad. El Sistema TCAS no es un producto defectuoso según el Derecho español ni según el Derecho de Arizona en el negado caso de que resultara de aplicación.

CUARTA.- SUBSIDIARIAMENTE, EN EL NEGADO CASO DE QUE RESULTARA DE APLICACIÓN EL DERECHO DE ARIZONA, DEBE APLICARSE EL PRINCIPIO DE PRIORIDAD DE LA LEY FEDERAL ("FEDERAL PREEMPTION")

QUINTA.- SUBSIDIARIAMENTE, IMPROCEDENCIA DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS OTORGADOS EN SENTENCIA

HONEYWELL INTERNACIONAL, Inc. alcanzó tras la vista en esta segunda instancia un acuerdo con una parte de los demandantes por lo que respecto a ellos, su recurso, y el de esos demandantes frente a esta demandada, el proceso ha terminado por satisfacción extraprocesal.

En su **recurso** HONEYWELL solicita:

(1) que se revoque la sentencia apelada, y se declare la falta de legitimación activa de las partes actoras poniendo lisa y llanamente fin a este procedimiento, sin entrar al fondo del asunto, con expresa imposición de costas a dichas partes, o

(2) que se revoque la sentencia apelada, y se declare la inaplicabilidad a este pleito del "Convenio sobre la Ley Aplicable por Responsabilidad de Producto", firmado en La Haya el 2 de Octubre de 1973 y, consiguientemente, la inaplicabilidad de la legislación del Estado de New Jersey, Estados Unidos de América, desestimando consiguientemente todas las peticiones de las Partes Actoras en todos sus términos, con expresa imposición de costas a las mismas, o

(3) que se revoque la sentencia apelada, y se declare que la ley aplicable al pleito es la alemana (*lex loci delicti commissi*) pero, toda vez que ésta no ha sido alegada por las partes actoras, y menos aún probada por las mismas, que se desestimen

consiguientemente todas las pretensiones de las Partes Actoras, con expresa imposición de costas a las mismas, o

(4) que se revoque la sentencia apelada, y se declare aplicable la legislación española, o que ésta se aplique subsidiariamente, o

(5) que se revoque la sentencia apelada en cuanto aplica la legislación del Estado de New Jersey, Estados Unidos de América, por cuanto ni los Hechos ni los Razonamientos Jurídicos permiten ajustar las circunstancias de hecho y de derecho al caso de autos, toda vez que, según el ordenamiento jurídico de dicho Estado, el sistema TCAS no era un producto defectuoso, ni había alternativa alguna al mismo al tiempo del accidente, con imposición de las costas a las Partes Demandantes, o

(6) que se revoque la sentencia, en cuanto ha sido motivo de apelación por mi mandante HONEYWELL, y se confirme en cuanto no ha sido apelada por esta Parte, absolviendo a mi representada de todos los pedimentos de las Partes Actoras, con expresa imposición a las mismas de todas las costas, o

(7) que para el caso improbable de que el tribunal de alzada admitiese la pretensión de las partes demandantes en cuanto ha sido motivo de apelación por esta Parte, resuelva distribuir porcentualmente las responsabilidades entre quienes han contribuido al siniestro, es decir, SKYGUIDE, el controlador aéreo Suizo, BASHKIRIAN AIRLINES (BAL) y el piloto al mando del TUPOLEV-154M, o

(8) que se revoque la sentencia en cuanto ha sido motivo de apelación por esta Parte, y se resuelva que el "Manual del Piloto" referente al sistema TCAS 2000, contiene las instrucciones y advertencias adecuadas para que los pilotos profesionales de aeronaves hagan un uso correcto, eficaz y satisfactorio de los equipos TCAS II, versión 7.0, no habiendo contribuido de manera alguna a la causación del accidente aéreo ocurrido el 1 de julio de 2002 sobre el Lago de Constanza, Alemania, en el que fallecieron los familiares de las Partes Demandantes, con imposición de las costas a las Partes Actoras, o

(9) que se revoque la sentencia apelada y se resuelva la improcedencia de la compensación financiera de todo daño pecuniario a cargo de mi representada HONEYWELL, con costas a las Partes Demandantes, o

(10) que en el caso improbable que el tribunal de alzada confirmase la sentencia apelada en cuanto lo ha sido por esta Parte, resuelva, en todo caso, limitar financieramente la responsabilidad de mi mandante, a niveles justos y razonables, al margen de todo agravio comparativo en relación con casos similares, y con arreglo a los baremos y criterios legales y jurisprudenciales vigentes y usuales en España.

Por su parte, la representación de **LOS FAMILIARES** de las personas fallecidas en el accidente aéreo ocurrido el 1 de julio de 2002 en las proximidades de Uberlingen/Lago Constanza (Alemania), relacionados al inicio, formuló recurso en el que discrepa de parte de la Sentencia de instancia por considerar que comete algunas

infracciones legales y de valoración de las pruebas, que pueden resumirse en los siguientes puntos:

I) No aplicación del derecho extranjero resultante según el Convenio de La Haya a la valoración de los hechos y a la carga de la prueba (artículo 8.8 del Convenio). Debieron ser considerados probados hechos que no lo fueron, así que el "accidente se hubiera evitado si el fabricante hubiera hecho lo necesario y posible para subsanar el "problema" de seguridad, detectado por EUROCONTROL más de dos años antes del accidente y denominado SA01"; que "el defectuoso manual del TCAS condujo a la tripulación del Tupolev a crear una situación de colisión que el mismo TCAS no estaba preparado para resolver, aún debiendo estarlo mediante un RA en modo reverso, puesto que éste no se activó"; "que desde bien poco después de la introducción del nuevo producto en el mercado, los fabricantes fueron conscientes de que este modo reverso tenía un problema y que en determinadas circunstancias no resolvía el escenario de riesgo, contrariamente a lo que se anunciaba"; que "si las aeronaves no hubieran estado dotadas del sistema TCAS, el accidente no hubiera ocurrido ya que el Boeing no hubiera seguido las instrucciones del TCAS. Esto es, el Tupolev hubiera descendido siguiendo a la ATC y el Boeing hubiera mantenido su nivel de vuelo cruzándose ambos aviones en el aire con una separación vertical de más de 1000 pies"; que "los riesgos ocasionados por este defecto en el diseño del producto, generaban unos riesgos que iban mucho más allá de lo tolerable, veinticinco veces más que el estándar mundial de lo tolerable; que el TCAS 2000 del Tupolev tenía un defecto de fabricación pues no era capaz de actualizar los datos cada segundo como se requiere; etc.)

II) Aplicación errónea del derecho extranjero resultante según el Convenio de La Haya a los sistemas de distribución de responsabilidad, responsabilidad conjunta y responsabilidad solidaria (artículo 8.2 del Convenio).

III) Valoración errónea de la determinación, extensión y alcance de los daños y perjuicios de conformidad con el derecho aplicable resultante según el Convenio de La Haya (artículos 8.3 y 8.4 del Convenio).

SEGUNDO.- El orden por el que abordaremos los diferentes motivos de los recursos planteados por las partes será el siguiente:

A.- DERECHO APLICABLE AL CASO. (Fundamento Tercero)

A.1.- Alegaciones de ACSS respecto a la determinación del Derecho aplicable.

A.2.- Alegaciones de HONEWELL respecto a la determinación del Derecho aplicable.

A.3.- Criterio de la Sala respecto al Derecho aplicable en este caso.

A.4.- DERECHO DE ARIZONA.

A.5.- DERECHO DE NEW JERSEY.

B.- EXCEPCIÓN DE FALTA DE LEGITIMACIÓN ACTIVA. (Fundamento Cuarto)

- B.1.- Alegaciones de ACSS respecto a la legitimación de los demandantes.
- B.2.- Alegaciones de HONEYWELL respecto a la legitimación de los demandantes.
- B.3.- Criterio de la Sala respecto a la falta de legitimación activa.

C.- PRINCIPIO DE PRIORIDAD DE LA LEY FEDERAL ("FEDERAL PREEMPTION"). (Fundamento quinto).

D.- ANÁLISIS DE LOS DEFECTOS IMPUTADOS AL SISTEMA TCAS II VERSIÓN 7. (Fundamento sexto).

- D.1.- Argumentos de los FAMILIARES de los fallecidos respecto a los defectos de diseño y de fabricación, no estimados en la sentencia recurrida.
- D.2.- Argumentos de ACSS respecto a los defectos de información, estimados en la sentencia recurrida.
- D.3.- Argumentos de HONEYWELL respecto a los defectos de información, estimados en la sentencia recurrida.
- D.4.- Exposición y valoración por la Sala de las diferentes periciales practicadas, e informes aportados, en relación a cada uno de los defectos expuestos en la demanda, y analizados por la sentencia recurrida.
 - D.4.1.- Introducción.
 - D.4.2.- Informes de EUROCONTROL.
 - D.4.3.- Informe de la BFU
 - D.4.4.- La GUIA DEL PILOTO del TCAS 2000/TCAS II Sistema Anticolisión y de alerta de tráfico.
 - D.4.5.- Los informes periciales de las partes respecto a los defectos de diseño, de fabricación y de información.
 - D.4.6.- Criterio de la Sala respecto a los defectos del TCAS II.

E.- CONSECUENCIAS JURÍDICAS DE LOS DEFECTOS DECLARADOS PROBADOS DEL PRODUCTO TCAS II VERSIÓN 7. Relación de causalidad de los defectos con la colisión. Negligencia de terceras personas. (Fundamento séptimo).

F.- CLASES DE DAÑOS. INDEMNIZACIÓN. (Fundamento octavo).

TERCERO.- A.- DERECHO APLICABLE AL CASO.

A.1.- Alegaciones de ACSS respecto a la determinación del Derecho aplicable.

1.- **Improcedencia de la aplicación al caso del Convenio de la Haya de 1973, SOBRE LEY APLICABLE A LA RESPONSABILIDAD POR PRODUCTOS DEFECTUOSOS. INAPLICACIÓN AL CASO DEL DERECHO DE ARIZONA Y DE NEW JERSEY,** por cuanto el Sistema anticolidión TCAS, tal como se describe de contrario, no tiene la consideración de producto defectuoso en sentido normativo y, por tanto, no queda incluido en el ámbito de aplicación de dicho Convenio.

Discrepa la recurrente de la conclusión de la Sentencia de instancia de que para determinar la ley aplicable hay que estar *"a la materia objeto de la acción ejercitada, que según la demanda es, la responsabilidad de las entidades demandadas, como fabricantes, por los daños causados por un producto defectuoso, en este caso el sistema TCAS."*, y por lo tanto resulta de aplicación al caso el Convenio de la Haya de 1973, que en el artículo 1 establece que: *"El presente Convenio determinará la legislación aplicable a la responsabilidad de los fabricantes y otras personas señaladas en el artículo 3 por los daños causados por un producto, comprendidos los derivados de la descripción inexacta del producto o la falta de indicación adecuada de sus cualidades, características o modo de empleo.... El presente Convenio será de aplicación independientemente de la jurisdicción o de la autoridad que haya de conocer del litigio."*

Señala la recurrente que comparte la afirmación de la Sentencia de instancia que precisa que, para determinar si el Convenio de la Haya de 1973 es aplicable al caso no hay que examinar ni resolver si los Sistemas anticolidión TCAS, que se encontraban en el Boeing y el Tupolev que colisionaron el día 1 de julio de 2002, en las proximidades de Überlingen/Lago Constanza (Alemania), eran o no defectuosos, ni si los mismos causaron o contribuyeron a la causación del accidente, por cuanto ello constituye el objeto del presente procedimiento, sino que basta con que se manifieste ejercitar una acción de responsabilidad por productos defectuosos. La Sentencia considera que: *"Ello constituye precisamente el objeto del proceso, determinar y resolver si el producto fabricado por las demandadas adolece de alguno de los defectos que detalla la parte actora y su relación con el resultado lesivo, lo que se hará con la debida valoración conjunta de la prueba practicada. No puede pretenderse que se analice si el producto TCAS instalado era o no defectuoso y su relación con el siniestro para determinar si el Convenio es o no aplicable."*

Sin embargo, según el entender de ACSS, y en contra de lo dispuesto en la Sentencia, **no es suficiente que por parte de la actora se afirme ejercitar una acción de responsabilidad por productos defectuosos, sino que la acción ejercitada, deberá poder ser incardinada en las categorías que se indican en el artículo 1 de dicho Convenio. Y en el presente caso, el Sistema anticolidión TCAS, según se presenta de contrario, no tiene la consideración de producto defectuoso en sentido normativo, por lo que no se dan las circunstancias necesarias para que resulte de aplicación el Convenio de la Haya de 1973, conforme a lo previsto en el artículo 1 del citado Convenio.**

Expone la recurrente las alegaciones de la parte actora relativas a los Sistemas anticolidión TCAS que se encontraban en las aeronaves que colisionaron:

a) Que el Sistema TCAS no funcionó de forma correcta ya que no emitió el llamado "Reversal RA", invirtiendo la orden previamente dada que no había sido seguida por el Tupolev.

b) Que el Manual del Piloto ("Pilot's Guide") del TCAS no contenía la instrucción de que en caso de conflicto entre un RA ("Resolution Advisory") y una orden del control de tráfico aéreo, la tripulación debía en todo caso seguir la indicación recibida del TCAS.

c) Que al tiempo del accidente, el 1 de julio de 2002, existía "una actualización del software disponible (denominada CP 112) que según parece corregía los problemas de la versión anterior" (sic.), versión que "no había sin embargo sido implementada en ninguna de las dos aeronaves siniestradas".

Analiza ACSS cada uno de los defectos imputados por parte de los Demandantes en relación con el Sistema TCAS instalado en las aeronaves que colisionaron, y concluye que, de ninguna de dichas alegaciones se desprende que el daño sufrido fuera causado por un defecto del producto, o bien por una descripción inexacta del mismo o una inadecuada indicación de sus cualidades, características o modo de empleo, en el sentido del artículo 1 del Convenio de la Haya de 1973, sino **en su supuesta falta de utilidad, no siendo suficiente que nos encontremos ante un producto sencillamente inadecuado, como alegan los Demandantes, sino ante un producto peligroso en sí mismo, inseguro, en el sentido de que del defecto pueda resultar el daño "sin necesidad de intervención humana adicional al propio fallo del producto"**.

Indica ACSS que la falta de utilidad de un producto se circunscribe al ámbito de la responsabilidad contractual y no al régimen de responsabilidad por productos. Y **que el régimen legal de responsabilidad por productos únicamente resultará de aplicación en los casos en que el producto que presuntamente haya causado el daño sea incardinable en el concepto legal o normativo de producto defectuoso.**

Afirma ACSS que el TCAS es un producto que, por sí solo, no generó riesgo alguno en los aviones implicados en la colisión. También que, la pretendida ambigüedad del Manual del Piloto, aún en el negado caso de que fuera cierta, no tendría la virtualidad de hacer del TCAS un producto defectuoso a los efectos de lo previsto en el artículo 1 del Convenio de la Haya de 1973. Y que, en el negado caso de que, según se indica en la Demanda, al tiempo del accidente (el 1 de julio de 2002) hubiera existido "una actualización del software disponible (denominada CP 112) que según parece corregiría los problemas de la versión anterior", versión que "no había sin embargo sido implementada en ninguna de las dos aeronaves siniestradas", nos encontraríamos ante un sistema inadecuado, pero que por sí mismo no podría considerarse peligroso ni originar ningún riesgo.

2.- En el negado caso de que fuera de aplicación el Convenio de la Haya de 1973, sería aplicable la legislación rusa, conforme a lo establecido en el artículo 5 b) de dicho Convenio.

Considera ACSS que en la Sentencia de fecha 3 de marzo de 2010 se concluye erróneamente que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 del Convenio de la Haya de 1973, la legislación aplicable al caso es la del Estado de Arizona en el caso de ACSS (por ser el lugar de su establecimiento principal) y la del Estado de New Jersey en el caso de HONEYWELL (por ser, también, el lugar de su establecimiento principal). Y ello por considerar la juzgadora, de forma equivocada a criterio de la recurrente, que en el presente supuesto no se dan las circunstancias necesarias para

que sea de aplicación el artículo 5 b) del mismo, al no coincidir el lugar de residencia habitual de la persona directamente perjudicada con el Estado en cuyo territorio hubiese sido adquirido el producto por la persona directamente perjudicada, por cuanto el concepto de "producto" al que hace referencia el artículo 5 b) del Convenio no puede identificarse con el billete que fue adquirido por los pasajeros de los aviones siniestrados, sino con el producto supuestamente defectuoso.

La recurrente discrepa de dicha conclusión pues la aplicación del artículo 6 solamente procede cuando no se dan las circunstancias previstas en los artículos 4 y 5 del mismo. Y de conformidad con lo previsto en el artículo 5 b) del Convenio de la Haya de 1973, se aplicará la ley del estado de la residencia habitual de la persona perjudicada si coincide con el Estado en cuyo territorio hubiese sido adquirido el producto por la persona directamente perjudicada, es decir, la Federación Rusa, puesto que la adquisición del billete por parte de los pasajeros debe entenderse como equivalente a la adquisición del producto.

Al mismo tiempo afirma ACSS que no sostiene, según se establece equivocadamente en la Sentencia, que el "producto" al que se alude en el artículo 5 b) del Convenio de la Haya de 1973 sea el billete. Es evidente que en este caso el "producto" incluido en el referido precepto del Convenio lo constituye el Sistema TCAS que se encontraba en las aeronaves siniestradas y no el billete adquirido por los pasajeros. Sin embargo, según el entender de la recurrente, siendo el Sistema anticolidión TCAS que se hallaba en las aeronaves que sufrieron el accidente un producto al que las víctimas tuvieron acceso de forma indirecta, mediante la compra de sendos billetes de avión, en este caso la **adquisición del billete** por parte de los pasajeros (esto es, por parte de la "persona directamente perjudicada") debe entenderse como equivalente a la **adquisición del producto**, a los efectos de lo previsto en el artículo 5 b) del Convenio de la Haya de 1973.

3.- No resultando de aplicación el Convenio de la Haya de 1973 según se ha expuesto sería aplicable al caso la Ley alemana de conformidad con el artículo 10.9 I del Código civil.

El artículo 10.9 I del Código Civil español establece que las obligaciones no contractuales se verán reguladas por "*la ley del lugar donde hubiere ocurrido el hecho del que deriven*". En el presente caso el accidente tuvo lugar en Überlingen/Lago Constanza (Alemania), por tanto, el *locus delicti commissi* se ubica en Alemania.

4.- Ante la falta de alegación y prueba del Derecho alemán o en su caso del Derecho ruso, procede la desestimación de la Demanda o, alternativamente, la aplicación subsidiaria del Derecho español.

Señala ACSS que, de conformidad con lo dispuesto expresamente en el artículo 281 de la Ley de Enjuiciamiento Civil, el Derecho extranjero debe ser objeto de prueba en todo caso, y así, ha sido confirmado por la mayoría de la jurisprudencia, entre otras, por las Sentencias del Tribunal Supremo de 23 de octubre de 1992, de 18 de febrero de 1993 y 10 de marzo de 1993, sosteniendo también que la falta de alegación del Derecho extranjero por las partes determinaba su no aplicación al caso, aunque puede recurrirse al Derecho español (así lo tiene establecido la jurisprudencia de la Sala 1ª del Tribunal Supremo), o incluso la desestimación de la demanda

(Sentencias de la Sala de lo Social del Tribunal Supremo de 22 de mayo de 2001 y 25 de mayo de 2001). Y la parte actora no ha alegado ni probado el Derecho alemán, ni en su caso el Derecho ruso,

A.2.- Alegaciones de HONEWELL respecto a la determinación del Derecho aplicable.

Expone que este pleito no se origina en España sino en los Estados Unidos de América, pero por aplicación de una institución anglosajona llega a España, y más concretamente a los tribunales de Barcelona, siguiendo el llamado "principio de proximidad". En los Estados Unidos de América, el *forum non conveniens* constituye una cláusula de excepción que faculta al juez para declinar su competencia. Esta facultad se da con un carácter facultativo y discrecional. Se trata que conozca del pleito el foro más adecuado, con una legislación también adecuada.

Considera que debe relacionarse este procedimiento con el que las mismas Partes Actoras habían instado ante el Tribunal de Distrito (Juzgado Federal) de New Jersey en los Estados Unidos de América. Este tribunal, por Resolución de 5 de octubre de 2005, no aceptó entender en la litis y se declaró incompetente al estimar ser un "forum non conveniens", y por considerar que no estando clara la ley aplicable al caso, existían jurisdicciones como la Rusa, la Alemana y la Española con tener gran interés en el mismo (DOCUMENTOS nº 1 y nº 1 T de la Contestación a las Demandas). Señala que con idéntica fecha (5 de octubre de 2005), dicho tribunal estadounidense dictó un Auto indicando que no quedaba claro de los escritos de las partes cual era la ley que debería ser aplicada, pero que dado el interés de los países Europeos involucrados en el litigio (Rusia, Alemania y España), es probable que se deba aplicar la ley de una jurisdicción distinta a la del Estado de New Jersey. Además, el mismo día 5 de octubre de 2005, el tribunal de New Jersey emitió una Orden indicando que, en cuanto al procedimiento, serían de aplicación las leyes y procedimientos vigentes y aplicables en el tribunal de Barcelona, España (pág. 2). Estas manifestaciones del Juez de New Jersey son altamente significativas, e indican que al desprenderse de las actuaciones iniciadas en los Estados Unidos de América, declarando no tener jurisdicción para entender de las pretensiones de las Partes Demandantes, éstas dejaban de quedar bajo el paraguas del Derecho estadounidense, y más concretamente, del Derecho del Estado de New Jersey.

Indica HONEYWELL en su recurso que para que pueda aplicarse el Convenio de 1973 es preciso establecer que el daño sufrido ha sido causado por un defecto del producto o bien por una inadecuada descripción del mismo o de su modo de empleo. Y que de ninguna de las tres circunstancias alegadas por las Partes Actoras entran en las categorías utilizadas por el Convenio de La Haya en su artículo 1, pues, resulta evidente que los defectos alegados por las Partes Demandantes respecto de los equipos TCAS, tanto en lo que se refiere a la no emisión de un "Reversal" o Reverso, como en lo que respecta a la vetustez de los que estaban instalados en las dos aeronaves siniestradas y a la alegada falta de adecuación del Manual en cuanto al modo de empleo del sistema TCAS, no pueden incardinarse en el supuesto de productos defectuosos (en sentido amplio) del artículo 1 del Convenio de La Haya de 1973 sobre responsabilidad por productos.

Recuerda la recurrente que los pasajeros eran ciudadanos rusos que compraron sus billetes en Rusia, salieron de Rusia (Ufá y Moscú) a bordo de una aeronave rusa de una compañía también rusa (BASHKIRIAN AIRLINES) y fallecieron a consecuencia de una colisión entre dicha aeronave rusa y otra de la compañía D.H.L. que tuvo lugar en el espacio aéreo alemán. Sin embargo, el Juzgado a quo se ha inclinado por la aplicación de la ley del Estado de New Jersey (que en principio le es desconocida), a pesar de que el Juzgado de dicho Estado, que se desprendió del expediente lo hizo entendiendo que otra ley que la del mismo sería aplicada.

Por otra parte considera HONEYWELL que el Juzgado ha interpretado incorrectamente artículo 9 del Convenio de la Haya al confundir "producto" con "billete". Fue en Rusia donde los pasajeros compraron los billetes de transporte a través de los cuales obtuvieron físicamente una plaza o asiento en la aeronave que tenía instalado un equipo TCAS, lo que conduce a la aplicación del derecho ruso, no probado por las Partes Actoras como les correspondía. No era necesario que los pasajeros adquirieran título legal alguno respecto de la aeronave o del equipo TCAS para que se aplique el artículo 5 del Convenio. Por ello, el artículo 6 es inaplicable, por cuanto sólo éste entra en aplicación "en el caso de que no fuere aplicable alguna de las legislaciones señaladas en los artículos 4 y 5".

Y afirma HONEYWELL que aplicar la legislación del Estado de New Jersey a reclamaciones formuladas por ciudadanos rusos a raíz del accidente ocurrido en el espacio aéreo alemán y juzgado ante tribunales Españoles por delegación de un juzgado de aquel Estado, por la vía del "forum non conveniens", significa pretender la unión de medio burro con medio camello para alcanzar la victoria en tal curioso híbrido.

Frente a la imposibilidad de aplicar las soluciones que ofrece el Convenio de La Haya de 2 de octubre de 1973, sobre Ley Aplicable a la Responsabilidad por Productos, considera HONEYWEEL que se debe necesariamente acudir a lo establecido en el artículo 10.9 del Código Civil español (*lex loci delicti commissi*), con el objeto de concretar el ordenamiento legal aplicable, es decir el de la República Federal Alemana, aunque sea muy importante la contribución al accidente del sistema suizo de control del tráfico aéreo (que la Juez a quo estima en un 60%), pero el territorio alemán fue el lugar donde se manifestaron las consecuencias directas del siniestro.

Indica que corresponde la aplicación supletoria del ordenamiento jurídico del foro, en el caso de autos del español, máxime si las partes actoras no alegan Derecho extranjero alguno, o cuando, en caso de hacerlo, no lo han probado de manera adecuada y terminante, como es el caso. Aunque sin embargo también afirma que, ante la falta de alegación del Derecho extranjero, o ante la falta de la prueba adecuada y terminante de dicho Derecho por las partes demandantes, como ocurre en este pleito, corresponde la desestimación de las pretensiones expuestas en su demanda.

Y como con claridad determina la juzgadora a quo, bastará que se ejercite una acción sobre la responsabilidad de los fabricantes de un producto por los daños que el mismo haya causado, "cualquier daño a las personas o bienes, así como la pérdida económica", para que sea de aplicación el Convenio, que será el que determine la Ley aplicable al caso.

Es tal el interés de las demandadas en que no se les aplique la Ley de sus respectivos Estados, que no sólo promovieron no ser juzgadas en su territorio por sus tribunales, sino que aquí han planteado, y mantenido en su recurso, que en caso de ser de aplicación el Convenio de la Haya, sería aplicable la legislación rusa, conforme a lo establecido en el artículo 5 b) de dicho Convenio.

Pero el artículo 5 CH dispone, a los claros efectos de facilitar la proximidad al perjudicado, que:

"No obstante las disposiciones del artículo 4, la legislación aplicable será el derecho interno del Estado de residencia habitual de la persona directamente perjudicada en el caso de que dicho Estado sea también:

b) el Estado en cuyo territorio, hubiese sido adquirido el producto por la persona directamente perjudicada."

Y vuelve la recurrente ACSS a hacer un juego de palabras para afirmar lo que dice no afirmar. Afirma que el "producto" no es el billete, pues "es evidente que en este caso el "producto" incluido en el referido precepto del Convenio lo constituye el Sistema TCAS", si bien "la adquisición del billete por parte de los pasajeros (esto es, por parte de la "persona directamente perjudicada") debe entenderse como equivalente a la adquisición del producto". Pero por muchas vueltas que se de al lenguaje, los pasajeros del avión siniestrado en ningún caso adquirieron el sistema para evitar colisiones TCAS. Por ello, no resulta de aplicación el derecho ruso.

En definitiva, como **es aplicable el Convenio de la Haya** y, como bien establece la sentencia de instancia, no son de aplicación los artículos 4 y 5 del mismo, la Ley aplicable vendrá determinada por lo que señala el art. 6, es decir, "**será aplicable el derecho interno del Estado en donde se halle el establecimiento principal de la persona a quien se le imputa la responsabilidad**", porque los demandantes no han basado su reclamación "**en el derecho interno del Estado en cuyo territorio se hubiera producido el daño**", que era la otra opción que les permitía el Convenio.

Por tanto, resulta impecable la conclusión alcanzada por la juzgadora a quo: "**es de aplicación al presente litigio la Ley del Estado de Arizona respecto la entidad demandada ACSS y la Ley del Estado de New Jersey respecto la entidad Honeywell.**"

Y a partir de aquí, como el Derecho de esos dos Estados debe ser acreditado, respecto de su contenido y vigencia, conforme establece el artículo 281 LEC, pues el mismo debe sentar las bases para el examen de la cuestión planteada, y debe ser aplicado a los hechos que se consideren acreditados, deben examinarse las diferentes periciales realizadas al respecto.



A.4.- DERECHO DE ARIZONA.

Tanto el Profesor GEORGE L. PRIEST (tomo I, folios 473 y ss), como el Magistrado CHARLES E. JONES (dto. 16.bis contestación de ACSS), así como LINA S. RODRIGUEZ (dto. 17.bis contestación de ACSS), expusieron en sus respectivos dictámenes los diferentes apartados del **Art. 8 del Convenio de la Haya**, puesto que conforme al mismo la Ley aplicable determinará lo siguiente:

1. Los requisitos y la extensión de la responsabilidad;
2. Las causas de exención, así como cualquier limitación o partición de responsabilidad;
3. La índole de los daños que puedan dar lugar a indemnización;
4. Las modalidades y alcance de la indemnización;
5. La transmisibilidad del derecho a indemnización;
6. Las personas con derecho a indemnización por el daño que hayan personalmente sufrido;
7. La responsabilidad principal por hechos de sus empleados;
8. La carga de la prueba, en la medida en que las normas de la legislación aplicable al respecto pertenezcan al derecho de responsabilidad;
9. las normas de prescripción y caducidad, fundamentadas en la expiración de un plazo, comprendido en el inicio, la interrupción y la suspensión de los plazos.

Del examen de los dictámenes indicados puede declararse acreditado, respecto de cada uno de los anteriores apartados, lo siguiente:

1. Los requisitos y la extensión de la responsabilidad.

Todos los peritos coinciden en que, de conformidad con el Derecho de Arizona (compendio de Leyes de Arizona revisadas, Arizona Revised Statutes, A.R.S), para que sea indemnizable una reclamación de responsabilidad objetiva alegando el estado defectuoso de un producto, el demandante debe demostrar que concurren todos los elementos siguientes (Sr. Jones):

- a) que el demandado era fabricante o vendedor del producto,
- b) que el producto era defectuoso,
- c) que la condición defectuosa existía en el momento en que el producto dejó de estar bajo el control del demandado,
- d) que la condición defectuosa convertía al producto en irrazonablemente peligroso,
- e) que la condición defectuosa fue la causa inmediata del daño sufrido por el demandante, y
- f) la cantidad de los daños sufridos por el demandante.

Las cargas iniciales de los demandantes son probar que ACSS "fabricó" o "vendió" los sistemas TCAS con los que estaban equipadas las dos aeronaves, y que los sistemas TCAS eran "productos". Pero la carga más difícil a la que se enfrentan los demandantes es cumplir los requisitos de probar la existencia de un defecto que

convertía al sistema TCAS en irrazonablemente peligroso, y que este defecto fue la causa inmediata de la colisión (Sra. Rodriguez).

En el Derecho de Arizona una demanda por responsabilidad objetiva puede fundarse en la existencia de alguno de los siguientes tres tipos de "defectos":

1) Defecto de **diseño**. Existe cuando un producto se convierte en irrazonablemente peligroso por sus especificaciones o características previstas. Un producto diseñado de forma defectuosa es el que fue fabricado según las previsiones pero que resulta, no obstante, irrazonablemente peligroso (Sr. Jones).

2) Defecto de **fabricación**. Existe cuando un producto se convierte en irrazonablemente peligroso por un error en el proceso mismo de fabricación. La condición defectuosa deriva de una imperfección no intencionada en la fabricación del producto, de modo que no sea conforme con el diseño.

3) Defecto de **información**. Existe cuando un producto con cualidades intrínsecamente peligrosas no va acompañado de advertencias que permitan utilizar el producto de tal manera que se reduzca al mínimo o se elimine su predisposición irrazonablemente peligrosa (Sra. Rodriguez).

Los tribunales de Arizona utilizan dos exámenes (*tests*) para determinar si un producto es "defectuoso e irrazonablemente peligroso":

- el "examen de las expectativas del consumidor", según el cual el demandante debe probar que el producto no funciona con la seguridad que podría esperar un consumidor medio al utilizarlo de la forma prevista o de modo razonable. Este examen sirve para los casos en los que se tratan defectos de fabricación.

- el "examen de riesgos y beneficios", que exige al demandante demostrar que el riesgo de peligro inherente al producto, en este caso el diseño del TCAS, superaba los beneficios del diseño.

2. Las causas de exención, así como cualquier limitación o partición de responsabilidad.

La Ley de Arizona de responsabilidad sobre el producto permite a un demandado evitar o reducir su responsabilidad, bien fundamentando sus alegaciones en defensas justificativas frente a reclamaciones de responsabilidad de la parte demandante, o acreditando que los daños sufridos por el demandante fueron causados por otras personas o entidades (Sr. Jones, Sra. Rodriguez).

Defensas justificativas:

1.- Estado de la técnica y de la ciencia. Se alega que el defecto del producto se debe a una fabricación o un diseño inadecuados, y [el demandado no será responsable] si los planos o diseños realizados para el producto o los métodos y técnicas de fabricación, inspección, comprobación y etiquetado del producto se atuvieron al estado de la técnica y de la ciencia en el momento en que el producto fue vendido por primera vez por el demandado. (Sr. Jones)

2.- Alteración o modificación del producto. La causa inmediata del incidente que da lugar a la demanda fue una alteración o modificación del producto que no era razonablemente previsible, efectuada por una persona distinta del demandado y posterior al momento en el que el producto fue vendido por primera vez por el demandado. (Sr. Jones)

3.- Mal uso imprevisible, contrario a las instrucciones o advertencias. La causa inmediata del incidente que da lugar a la demanda fue un uso o consumo del producto concebido con un fin determinado, de una manera o en una actividad distintas de las razonablemente previsibles o en un sentido contrario a cualquier instrucción o advertencia adecuadas que aparecieran en el producto, lo acompañaran o figuraran en su envase o envoltorio originales. [El demandado no será responsable] si la persona que sufrió los daños conocía tales instrucciones o advertencias, o debería haberlas conocido con el ejercicio de un cuidado razonable y diligente.

Otras defensas justificativas en el derecho consuetudinario de Arizona (Sr. Jones, Sra. Rodriguez):

1.- Causa interviniente o solapada

El demandado, aun siendo negligente, queda exonerado de toda responsabilidad frente al demandante si existió una causa interviniente o solapada que provocó los daños del demandante. Una causa interviniente en un daño es una causa independiente que interviene entre el acto u omisión original negligente del demandado y el resultado final. Una causa solapada es una causa interviniente que era imprevisible y puede, a posteriori, considerarse extraordinaria.

2.- Prerrogativa federal.

En el sistema federal de Estados Unidos de América los Estados deben adherirse a las leyes y normas federales, bien porque el derecho federal tenga de forma expresa preferencia sobre la actuación de los Estados, o porque pretenda regular un ámbito o área completas. En tales circunstancias se incluyen, entre otras, aquellas en las que los objetivos de la ley o norma federal se verían socavados por reglamentaciones estatales discordes o enfrentadas. Cuando se aplica la prerrogativa federal, la ley o norma federal pasa a formar parte de la legislación del Estado.

Las leyes o normas federales tienen prioridad sobre las demandas estatales por daños extracontractuales en tres situaciones: 1) Cuando el instrumento legal contemple de forma expresa la prerrogativa federal. 2) Cuando la ley o norma federal "abarque de forma tan exhaustiva el ámbito de regulación que no deje espacio para la ley estatal". 3) Cuando el derecho estatal entre claramente en conflicto con el derecho federal (Sr. Jones).

3.- Eximentes de los contratistas del Gobierno. No tiene relevancia en este caso.

Negligencia de terceras personas

Un demandado puede evitar o reducir su responsabilidad mostrando que los daños sufridos por el demandante fueron causados por otras personas o entidades, sean o no parte en la demanda (Sr. Jones)

La responsabilidad civil, de conformidad con el derecho de Arizona, es únicamente individual y no conjunta. Esto significa que "cada demandado es responsable únicamente de la cuantía de los daños asignada a ese demandado en proporción directa con el porcentaje de culpa de ese demandado..." A.R.S. (Sr. Priest, Sr. Jones, Sra. Rodríguez).

Para determinar el porcentaje de culpa de un demandado, el juzgador debe aplicar principios comparativos de culpa, teniendo en cuenta la culpa de todas las personas o entidades que contribuyeron a los daños sufridos por el demandante, con independencia de si esas otras personas o entidades fueron, o pudieran haber sido, nombradas como parte en el litigio. El juzgador puede atribuir culpa a una persona o entidad que no sea parte en el litigio, si el demandante alcanzó un acuerdo con esa persona o entidad, o si el demandado comunica por escrito, con anterioridad a la celebración del juicio, que esa persona o entidad fue total o parcialmente culpable, debiendo ser el total de dichas atribuciones de culpa equivalente al cien por cien (Sr. Priest, Sr. Jones, Sra. Rodríguez).

Si la parte demandada alega que las pérdidas sufridas por los demandantes fueron causadas por negligencia de otros demandados y/o personas o entidades que no son parte en la demanda (esto es, controladores del tráfico aéreo, personal de la aerolínea y organismos gubernamentales), son cuatro los elementos que la demandada debe probar de acuerdo con su reclamación de negligencia: 1) que la parte o partes supuestamente negligentes tenían la obligación respecto a los finados de protegerlos contra riesgos de sufrir daños; 2) que la parte o partes supuestamente negligentes no cumplieron con esa obligación; 3) que ese incumplimiento fue causa inmediata de la colisión y de las pérdidas sufridas por los demandantes, y 4) que los demandantes sufrieron daños como consecuencia. (Sr. Jones y Sra. Rodríguez).

3. Tipos de los daños que puedan dar lugar a indemnización.

En Arizona, los daños indemnizables por muerte indebida pueden ser indemnizados únicamente en concepto de los daños sufridos por determinados supervivientes, denominados "beneficiarios legales", a consecuencia de la muerte del finado A.R.S.// 12-613. En Arizona no está permitido el resarcimiento de los daños sufridos por el propio finado, como el dolor o el padecimiento previos a la muerte A.R.S.// 14-3110. Entre los beneficiarios legales que están legitimados para percibir indemnizaciones por daños sufridos como resultado de la muerte del finado, se encuentran el cónyuge, los hijos o los padres supervivientes del finado, o si ninguno de estos sigue vivo, la herencia del fallecido (Sr. Jones).

El jurado puede otorgar "tales indemnizaciones por daños según considere justo y equitativo", en concepto de los agravios sufridos por un beneficiario legal A.R.S.// 12-613. No obstante, la concesión de una indemnización por daños no puede basarse en conjeturas ni especulaciones. El demandante debe presentar pruebas que sirvan de base para un cálculo más o menos preciso de la pérdida (Sr. Jones).

Son indemnizables los siguientes tipos de daños y perjuicios:

a) Indemnización por **daños no pecuniarios**

El jurado puede otorgar una cantidad dineraria que considere justa y equitativa, a su criterio, para indemnizar a un beneficiario legal individual por la pérdida sufrida de amor, afecto, consorcio, compañía, protección, disciplina, bienestar y guía, así como por la angustia y la pena personales sufridas por el beneficiario a consecuencia de la muerte del finado." (Sr. Jones). "Pérdidas intangibles" (Sr. Priest).

b) Indemnización por daños pecuniarios

Un beneficiario legal puede ser resarcido de los daños económicos sufridos, limitados al valor razonable del apoyo y el mantenimiento económico que el finado le habría aportado. En consecuencia, el jurado deberá determinar si un beneficiario concreto habría podido recibir apoyo económico del finado y, si así fuese, la cuantía. Esta cuantía debería reducirse en función de los gastos de consumo y los impuestos sobre la renta, en los que habría incurrido el finado en sus posteriores ingresos. Las reducciones son necesarias para calcular adecuadamente los ingresos netos -y, por ende, el apoyo económico-, que habría aportado el finado. La cuantía total de la indemnización en concepto de daños pecuniarios debe reducirse al valor actual, mediante prueba de expertos y los cuadros de mortalidad." (Sr. Jones y Sra. Rodríguez).

Daños punitivos.

Desde principios del año 1986, el Tribunal Supremo de Arizona ha dictado una serie de sentencias que restringen el resarcimiento de los daños punitivos únicamente a esos raros casos que entrañan circunstancias excepcionales en las que se cumplen las severas condiciones siguientes: "sólo cuando el malhechor tuvo que haber sido plenamente consciente de la maldad de sus actos, del rencor de sus motivos o cuando su conducta sea tan ultrajante, opresiva o intolerable que cree un riesgo sustancial de daños tremendos para otros, se podrá entender que existe la mente malévola necesaria para la imposición de daños punitivos." (Sr. Jones, Sra. Rodríguez).

Costas judiciales.

La parte triunfadora en una acción civil puede recuperar costas (Sr. Priest, Sr. Jones).

4. Las modalidades y alcance de la indemnización.

En Arizona se dicta únicamente una sentencia sobre el montante total agregado de los daños sufridos por los beneficiarios legales como consecuencia de la muerte indebida, pero la cuantía de esa sentencia se distribuye entre dichos beneficiarios legales en proporción a los daños sufridos por cada uno de ellos. El jurado debe efectuar un prorrateo de la decisión judicial, basado en la cantidad de los daños sufridos por cada beneficiario legal, en función de la calidad de la relación existente entre ese beneficiario y el finado (Sr. Jones).

5. La transmisibilidad del derecho a indemnización.

De conformidad con el derecho de Arizona, las reclamaciones por muerte indebida no son susceptibles de ser cedidas. "Una acción de muerte por negligencia

ajena será entablada por y en nombre del cónyuge superviviente, hijo, padre o guardián o representante personal de la persona fallecida para y en nombre del cónyuge superviviente, hijos o padres, o si no sobreviviese ninguna de estas personas, en nombre de la herencia del fallecido A.R.S.// 12-612" (Sr. Priest, Sr. Jones).

6. Las personas con derecho a indemnización por el daño que hayan personalmente sufrido.

En Arizona las personas legitimadas a percibir indemnizaciones en concepto de daños y perjuicios a consecuencia de una muerte indebida son los "beneficiarios legales", y si no sobrevive ninguno de éstos, el patrimonio del finado. La demanda por muerte indebida podrá ser interpuesta únicamente por el cónyuge, el/la hijo (a), el padre/la madre, el tutor o albacea, supervivientes al finado, a quienes se denomina "demandantes legales" A.R.S.// 12-612. (Sr. Priest, Sr. Jones).

Los tribunales de Arizona han sostenido que no puede haber más que un demandante en una acción por muerte indebida; siendo dicha persona una de las designadas por la ley, la cual emprenderá acciones en representación y provecho de los beneficiarios legales. Aunque sólo el único demandante legal del finado puede participar en los problemas del litigio relativos a la responsabilidad, todos los beneficiarios legales pueden participar respecto a las indemnizaciones por daños y perjuicios, pudiendo ser representados por su propio letrado dado que las indemnizaciones son exclusivas de cada beneficiario concreto (Sr. Jones).

7. La responsabilidad principal por hechos de sus empleados.

Un empleador es responsable solidario de la falta cometida por un empleado suyo, y un mandante es responsable solidario de la falta cometida por su representante A.R.S.// 12-2506 (Sr. Jones).

8. La carga de la prueba, en la medida en que las normas de la legislación aplicable al respecto pertenezcan al derecho de responsabilidad.

Los tribunales de Arizona han interpretado la carga de la prueba del demandante generosamente de modo que para probar que un producto es defectuoso, se le permite confiar en la evidencia circunstancial. Un demandante no está obligado a eliminar con certidumbre todas las otras causas posibles de un accidente, sino más bien presentar suficiente evidencia para permitir al juez la inferencia razonable de que era más probable que no probable que el producto fuera defectuoso. Se trata de una preeminencia de la prueba", que significa que los demandantes deben probar que cada elemento de su demanda tiene más probabilidades de ser cierto que de no serlo (en otras palabras, en un porcentaje mayor al 50 por ciento). La misma carga incumbe a la parte demandada respecto a sus alegaciones de negligencia y sus defensas justificativas. (Sr. Priest, Sra. Rodríguez) Hay una excepción a la carga de la prueba mencionada en relación con los daños punitivos y es que están sujetas a la norma reforzada de que exista una "evidencia clara y convincente" (Sra. Rodríguez).

9. Las normas de prescripción y caducidad, fundamentadas en la expiración de un plazo, comprendido en el inicio, la interrupción y la suspensión de los plazos.

La norma sobre prescripción que rige en Arizona en las acciones por muerte indebida, es que la demanda debe iniciarse, de ordinario, en el plazo de dos años tras la muerte del finado A.R.S.// 12-542. No obstante existe un estatuto de limitación especial referente a responsabilidad civil por productos que establece un estatuto de prescripción de doce años después de la fabricación del producto defectuoso A.R.S. 12-551. (Sr. Priest).

A.5.- DERECHO DE NEW YERSEY.

Seguiremos también, para determinar cual sea el Derecho de New Yersey de responsabilidad por daños causados por productos, los diferentes apartados del Art. 8 del Convenio de la Haya como se hizo para Arizona. Como podrá apreciarse en ambos Estados se da un tratamiento jurídico similar en muchos aspectos. Seguiremos las periciales del Sr. PRIEST y el Sr. HANDLER.

1. Los requisitos y la extensión de la responsabilidad.

En 1987 la Asamblea legislativa promulgó una Ley de Responsabilidad de Productos de New Jersey (N.J.S.A.), aunque las normas de derecho consuetudinario continúan siendo muy relevantes e instructivas a la hora de entender, interpretar y aplicar la Ley.

La Ley adopta el mismo elemento básico de un **defecto del producto** y las mismas tres categorías que las existentes en el derecho consuetudinario:

"Un fabricante o vendedor de un producto será responsable en una demanda por responsabilidad de productos únicamente si el demandante prueba mediante una preponderancia de las pruebas que el producto no era **razonablemente adecuado, apto o seguro para su fin previsto** ya que: a) se desviaba de las especificaciones y fórmulas de diseño, o de las normas de actuación del fabricante, o de unidades idénticas fabricadas con las mismas especificaciones o fórmulas de fabricación; o b) no contenía las advertencias o instrucciones adecuadas; o c) había sido diseñado de manera defectuosa." N.J.S.A. 2A (Sr. Handler y Sr. Priest).

La Ley (N.J.S.A) conserva la norma del derecho consuetudinario acerca de que al fabricante se le supone en conocimiento de los defectos del producto, si los hubiere. Esta suposición tiene como resultado que el centro de atención recaiga en la cuestión principal: la seguridad del producto (Sr. Handler).

El demandante tiene que probar que el producto era defectuoso. El hecho de que cumpla las normas de seguridad o reguladoras estatales o federales, es una prueba relevante, y puede dar lugar a una sólida suposición de que el producto no era defectuoso (Sr. Handler).

Las normas para la determinación de la responsabilidad al amparo de la N.J.S.A. delimitan los posibles defectos:

A.- Defectos de fabricación. Existen cuando un producto, incluso debidamente diseñado, no se fabricó de conformidad con sus especificaciones de diseño, lo que tuvo como resultado que el producto fuera poco seguro o que presentara un peligro irrazonable. La responsabilidad de productos abarca no sólo a los fabricantes del producto acabado, sino también a los fabricantes de un componente, y a aquellos que distribuyen un producto defectuoso. (Sr. Handler)

B.- Defectos de diseño. Existen si el producto había sido diseñado de manera defectuosa. Existen tres métodos o normas para probar que el diseño de un producto es defectuoso:

- En primer lugar, el demandante puede demostrar que el producto no cumple las expectativas de seguridad normales de los consumidores, por ejemplo si el producto fue diseñado sin una característica de seguridad que un consumidor podría esperar que tuviese por sentido común y experiencia.

- En segundo lugar, el demandante puede demostrar que, según ha sido diseñado, los riesgos de los productos superan sus beneficios.

- En tercer lugar, incluso si la utilidad de un producto supera sus riesgos, un defecto de diseño se demuestra si el producto podría ser más seguro, es decir, si existía un diseño alternativo que podría haber reducido o eliminado el riesgo de daños sin comprometer el servicio o la utilidad del mismo. El demandante debe demostrar que el diseño alternativo era viable. Esta carga es diferente a la del demandado en relación con la defensa del estado de la técnica para probar que un diseño alternativo no era viable. (Sr. Handler)

C.- Defectos por falta de advertencias o instrucciones adecuadas. (Sr. Handler)
Incluso si un producto ha sido diseñado para ser lo más seguro posible según el estado de la técnica por aquel entonces, e incluso si el producto ha sido fabricado de forma adecuada según dicho diseño, aun así continúan existiendo algunos riesgos inherentes al mismo que pueden cubrirse mediante las advertencias e instrucciones si dichas advertencias e instrucciones pueden reducir o eliminar dichos riesgos.

El fabricante está obligado a facilitar unas advertencias o instrucciones adecuadas que son aquellas que incluyen las indicaciones, comunicaciones e información esencial para hacer que el producto resulte seguro. La obligación de advertir por parte del fabricante abarca todos los peligros que son o serían razonablemente conocidos por la industria.

Si unas advertencias o instrucciones son o no adecuadas se rige por la norma de "lo razonable": Unas advertencias o instrucciones adecuadas para un producto son aquellas que una persona razonablemente prudente en las mismas circunstancias o en circunstancias similares habría indicado con respecto al peligro y que aportan información adecuada sobre los problemas y el uso seguro del producto, teniendo en cuenta las características de las personas que se prevé vayan a utilizar el producto, así como el conocimiento común ordinario de las mismas...

La Ley (N.J.S.A.) impone a los fabricantes y vendedores una obligación continua de actuar con la diligencia debida para asegurarse que todas las advertencias adecuadas llegan a los consumidores, incluso después de que el producto ha sido distribuido:

"En cualquier demanda por responsabilidad de productos, el fabricante o vendedor no será responsable [...] en el caso de peligros que un fabricante o vendedor descubra o

pujera descubrir razonablemente después de que el producto haya dejado de estar bajo su control, si el fabricante o vendedor facilitan unas advertencias o instrucciones adecuadas." (N.J.S.A. 2A: 58C-4).

Un vendedor tiene obligación de facilitar advertencias no sólo a los consumidores que vayan a usar el producto adecuadamente, sino a aquellos que vayan a hacer un uso indebido del mismo si dicho uso indebido es razonablemente previsible.

Causalidad directa. (Sr. Handler)

El demandante debe probar que el defecto del producto fue la causa directa de las lesiones, independientemente de si la responsabilidad estricta está basada en un defecto de fabricación, un defecto de diseño o en una falta de advertencia adecuada.

Cuando un producto ha sido usado de forma indebida o modificado, la responsabilidad sólo se atribuye si el uso indebido o la modificación eran previsibles. El demandante debe demostrar que el usuario no hizo un uso indebido o no modificó el producto, o si el usuario lo hizo, que dicho uso indebido o modificación era razonablemente previsible.

La causa directa es una norma compleja. Se trata de una "causa que, en la secuencia natural y continua, no interrumpida por una causa interpuesta eficaz, produce el resultado objeto de la demanda o sin la cual el resultado no se habría producido". Por lo general, la causalidad directa se expresa en términos de si la conducta del demandado puede considerarse un "factor contribuyente sustancial al daño sufrido".

2. Las causas de exención, así como cualquier limitación o partición de responsabilidad.

Defensas disponibles en un caso de responsabilidad de productos:

A.- Defensas legales (N.J.S.A) (Sr. Handler y Sr. Priest)

- Defensa del estado de la técnica.

Es una defensa que demuestra que el producto es el "producto más seguro de su categoría que la industria podría definir en el momento de la fabricación".

"El fabricante o vendedor no será responsable si (...) en el momento en el que el producto dejó de estar bajo su control, no existía ningún diseño alternativo práctico y tecnológicamente viable que hubiera evitado el daño sin comprometer sustancialmente la función razonablemente prevista del producto" N.J.S.A. 2A: 58C-3a (1)

Si el demandado establece una defensa del estado de la técnica, las pruebas compensatorias del demandante son limitadas. La defensa del estado de la técnica puede invalidarse únicamente determinando uno de los siguientes tres hechos (N.J.S.A. 2A: 58C-3):

1. El producto es extremadamente inseguro y sumamente peligroso.

2. No se puede esperar que el usuario o consumidor habitual del producto tuvieran conocimiento de los riesgos del producto, o que el producto represente un peligro de lesiones graves para las personas que no fueran el usuario o consumidor.
3. El producto tiene poca o ninguna utilidad.

Un fabricante puede eludir la obligación de advertir demostrando que la industria no tenía manera alguna de conocer el peligro teniendo en cuenta el estado de la técnica en esos momentos.

- Defensa de las "características inherentes" (N.J.S.A. 2A: 58C-3A).

"El fabricante o vendedor no será responsable si (...) las características del producto son conocidas por el consumidor o usuario ordinario, y el daño fue provocado por un aspecto poco seguro del producto que se considera una característica inherente del mismo y que podría haber sido detectado por una persona ordinaria que utilice o consuma el producto en el marco de los conocimientos ordinarios comunes a la clase de personas para las que se ha diseñado el producto..."

Esta defensa no se aplica si el producto podría haber sido rediseñado para eliminar el peligro sin comprometer su utilidad. (Sr. Handler)

- Tercera defensa legal creada por la Ley. N.J.S.A. 2A: 58C-3a (3).

Entrelaza varios elementos: "El fabricante o vendedor no será responsable si [...] el daño fue provocado por un aspecto no seguro e inevitable del producto y el producto iba acompañado de unas advertencias o instrucciones adecuadas."

B.- Derecho de Prioridad por la legislación federal. (Sr. Handler)

"La prueba de que un producto cumple o no cumple la normativa de seguridad federal pertinente es un factor relevante a la hora de analizar si un producto es defectuoso o no. El cumplimiento de las normativas federales puede no ser determinante o concluyente. Pero en algunas circunstancias, el cumplimiento de la normativa de seguridad federal tiene un efecto preferente que desplaza cualquier otra prueba de defecto en virtud de una ley estatal. (...) Un tribunal estatal debe aplicar la Ley federal si se exige la prioridad de la ley estatal en virtud de una Cláusula de Supremacía Federal. (...) El derecho de prioridad federal que rige una determinada cuestión sustituye y desplaza a la ley estatal que rija dicha cuestión, y no implica una elección de ley. (...) Por ejemplo, el Tribunal de Apelación Federal que conoce de apelaciones de casos surgidos en los tribunales procesales federales de Nueva Jersey ha considerado que la Ley Federal de Aviación (FAA) y las regulaciones contempladas en la misma tiene carácter prioritario en el campo de la seguridad en la aviación".

Negligencia de terceras personas

Cuando dos o más causantes del daño comenten, cada uno, agravios que, conjuntamente, tienen como resultado las lesiones sufridas por el demandante, cada uno es una causa contribuyente y cada uno de los causantes del daño puede ser responsable de las lesiones del demandante en su totalidad o en parte. La responsabilidad de otras personas o terceros puede reducir la responsabilidad de un fabricante con respecto a las lesiones atribuibles a un producto defectuoso basándose en la responsabilidad de productos estricta. (Sr. Handler)

La atribución de responsabilidad a las partes y a terceros se rige ahora en New Jersey por leyes (Sr. Handler):

- En virtud de la Ley de Responsabilidad Compartida de los Causantes Conjuntos del Daño (JTCL), promulgada en 1952, cualquier causante conjunto del daño estaba autorizado a buscar la responsabilidad compartida de todos los demás causantes conjuntos del daño. La responsabilidad se distribuía de forma prorrateada, de manera que todos los demandados compartían responsabilidad por igual, incluso si la negligencia de uno era más amplia que la de otro.

- En 1973, la Asamblea Legislativa de New Jersey sustituyó la JTCL por la Ley de Negligencia Comparativa (CNA). En virtud de la CNA los jueces solicitaban pruebas explícitas del hecho relativo al "alcance, en términos proporcionales, de la negligencia o culpa de cada parte". Un demandado que es declarado culpable de una parte inferior al 60% de la negligencia o la culpa, es responsable únicamente de la parte proporcional de los daños, atribuible a la conducta de dicho demandado. Un demandado que es declarado culpable del 60% o más de la negligencia o la culpa, es responsable del 100% de los daños sufridos por el demandante. Un demandado obligado a pagar más de su porcentaje de culpa asignado puede solicitar la responsabilidad compartida de los otros causantes conjuntos del daño (N.J.S.A. 2A:15-5.3 (e)). Así, en virtud de la CNA, la culpa puede atribuirse únicamente a las partes que son "responsables conjuntas" de las "mismas lesiones".

La JTCL (Ley de Responsabilidad Compartida de los Causantes Conjuntos del Daño) y la CNA (Ley de Negligencia Comparativa) difieren con respecto a si la culpa puede atribuirse a un tercer causante de la culpa. La JTCL se aplica a todas las "personas" responsables de las lesiones sufridas por el demandante. Pero el alcance de la CNA se limita a las "partes". Con unas pocas excepciones, los tribunales de Nueva Jersey han considerado en repetidas ocasiones que el uso, por parte de la Asamblea Legislativa, del término "parte" en la CNA excluye cualquier atribución de culpa a un tercero (o, tal y como se describe a menudo, a una "silla vacía").

Una responsabilidad reducida surgida de la atribución de la culpa a un tercero puede lograrse incluyendo al tercero en el litigio como una parte más, por ejemplo, tomando parte en el caso por la vía de la demanda de terceros.

En determinadas circunstancias, cuando no se puede incluir a un causante conjunto del daño en el caso como una parte, los tribunales han excusado dicha culpa y han permitido la atribución de un porcentaje de culpa al tercero. Por ejemplo, es posible atribuir un porcentaje de culpa a un demandado en bancarrota que ha sido excluido del caso debido a la suspensión automática en virtud de la ley federal sobre bancarrota. De forma similar, es posible atribuir un porcentaje de culpa a un tercero contra el que se han desestimado las demandas debido a que el demandante no cumplió la ley de la declaración jurada sobre las alegaciones de la defensa (que exige dicho cumplimiento como base para interponer la demanda). La "silla vacía" (es decir, la ausencia de demandado) en este contexto se trata de la misma manera que una parte demandada. Si un porcentaje de culpa se atribuye a un tercero, el resarcimiento del demandante se reduce en dicho porcentaje.

3. La índole de los daños que puedan dar lugar a Indemnización.

En New Jersey el resarcimiento por la muerte de una persona puede obtenerse por dos medios separados:

-La acción de **Supervivencia**. Prevé una compensación para la herencia del fallecido por los daños sufridos por éste entre el momento del accidente y el de la muerte. Prevé dos tipos de daños: los gastos de funeral y entierro; y el resarcimiento por las lesiones que el difunto sufrió antes de su fallecimiento, haciendo referencia normalmente al dolor y al sufrimiento que el difunto experimentó después del accidente y antes del momento de su fallecimiento (Sr. Priest y Sr. Handler). Discrepan los peritos respecto a los daños hedónicos, que el Sr. Handler estima difíciles cuando una víctima fallece casi en el acto.

- Y la acción de **Muerte por Negligencia**. Para resarcir directamente a los parientes de la víctima por los daños pecuniarios sufridos por estos familiares del fallecido como consecuencia de su pérdida, y que puedan demostrar. No se incluyen, en el ejercicio de esta acción, daños por sufrimiento emocional, angustia, dolor, disgusto, sufrimiento u otras pérdidas emocionales experimentadas por los demandantes que no pueden resarcirse (Sr. Handler).

En la mayoría de los casos, el resarcimiento de Muerte por Negligencia está limitado al valor monetario razonable de los beneficios que el fallecido hubiera aportado a sus parientes. Esto incluye, por ejemplo, asistencia, formación, orientación y consejos. Si el difunto era un menor, se ha de tener en cuenta el valor razonable de las tareas domésticas, etc., así como la compañía, el cuidado y la atención que cabría esperar razonablemente que prestara a los padres a medida que estos envejecieran. Para evitar resarcimientos no fundados o especulativos, la norma orientativa a la hora de determinar el valor monetario de dichos servicios es lo que costaría adquirir estos servicios de un tercero cualificado en el mercado, demostrado con pruebas competentes y adecuadas (Sr. Handler). Este resarcimiento se refiere a la pérdida de la compañía, cuidado y consejo cuando los padres envejecen; o a la pérdida de guía, asesoría y consejo relativo a situaciones de negocios, o de la vida en general; de las contribuciones financieras directas del hijo, cuando fuera asalariado, a los padres y también a la pérdida del valor de la ayuda anticipada del hijo en tareas del hogar, etc. (Sr. Priest).

Daños Punitivos (Sr. Priest y Sr. Handler)

En 1995 la legislatura de New Jersey promulgó una Ley sobre Daños Punitivos, N.J.S.A. 2A:15-59 Y SS, que define la norma para este tipo de responsabilidad indicando:

- Se pueden conceder daños punitivos al demandante sólo si éste prueba, mediante evidencia clara y convincente, que el daño sufrido fue el resultado de las acciones u omisiones del demandado, y que dichas acciones u omisiones ocurrieron con la debida malicia o acompañadas por un descuido intencional o voluntario, una indiferencia gratuita e intencionada con respecto a las personas que, previsiblemente, podían resultar dañadas por dichas acciones u omisiones. Esta carga probatoria no queda satisfecha por la prueba de cualquier grado de negligencia, incluyendo la negligencia grave (N.L.S.A. 2A: 15-5.12 (a)).

- Si llegan a resarcirse, el resarcimiento máximo permitido para daños punitivos es de 350.000 \$ o cinco veces la responsabilidad del demandado por daños compensatorios, lo que sea superior (N.J.S.A. 2A:15-5.14)

Los daños punitivos no encuentran resarcimiento en virtud de la Ley de Muerte por Negligencia debido a la limitación de "lesiones pecuniarias" contemplada en la Ley, en cambio la Ley de supervivencia sí que permite el resarcimiento de daños punitivos. No obstante, éstos están limitados en el contexto de una demanda por responsabilidad de productos estricta, y únicamente se resarcen si existe una "prueba clara y convincente" de una "mala intención real" o una "indiferencia gratuita e intencionada con respecto a las personas que previsiblemente podrían resultar dañadas (Sr. Handler).

4. Las modalidades y alcance de la indemnización.

Un demandante con demandas contra varias partes sólo tiene derecho a un único resarcimiento (Sr. Handler). Los veredictos por daños se conceden en una suma global (Sr. Priest).

5. La transmisibilidad del derecho a indemnización.

Las acciones de Superviviente se presentan en nombre de la herencia de un fallecido, y son evidentemente heredables. También son heredables las acciones por Muerte por Negligencia Ajena, pero sólo hasta el límite en que la corte que adjudique la distribución determine que el heredar un interés sea "justo y equitativo" (Sr. Priest).

6. Las personas con derecho a indemnización por el daño que hayan personalmente sufrido.

Las acciones de Superviviente son entabladas por el albacea o administrador de la herencia del fallecido en nombre de los beneficiarios de dicha herencia. Las acciones por Muerte por Negligencia Ajena, son presentadas por un representante de los parientes del fallecido, que pueden ser o no beneficiarios del testamento o herencia del fallecido, y que puedan demostrar pérdidas pecuniarias por la muerte (Sr. Priest).

En la ley de Nueva Jersey, y es típico en los estatutos de Muerte por Negligencia Ajena de los EEUU, existe la presunción de status de beneficiario basada en los principios de transmisión intestada de bienes (Sr. Priest).

7. La responsabilidad principal por hechos de sus empleados. (Sr. Priest).

El superior responde por las acciones de un subordinado.

En responsabilidad estricta por productos, las cortes de Nueva Jersey han adoptado la solución de que las compañías sucesoras son responsables por las obligaciones de las compañías predecesoras.

8. La carga de la prueba, en la medida en que las normas de la legislación aplicable al respecto pertenezcan al derecho de responsabilidad.

Se ha recogido en el apartado 8. 1

9. Las normas de prescripción y caducidad, fundamentadas en la expiración de un plazo, comprendido en el inicio, la interrupción y la suspensión de los plazos.

La prescripción para las acciones de dos años a contar desde la fecha de la muerte.

CUARTO.- B.- EXCEPCIÓN DE FALTA DE LEGITIMACIÓN ACTIVA.

B.1.- Alegaciones de ACSS respecto a la legitimación de los demandantes.

La recurrente afirma que la Sentencia de instancia no es ajustada a derecho cuando establece que: para la acción por muerte injusta, y la de daños punitivos, respecto a ACSS se estará a lo dispuesto en la Ley de Arizona; que será esta Ley la que determinará, de conformidad con el artículo 8 del Convenio de la Haya de 1973, la legitimación de "las personas con derecho a indemnización por el daño que hayan personalmente sufrido"; y que según la legislación de Arizona están legitimados los padres y el cónyuge supérstite, entre otros, por ello como *"los demandantes han acreditado ser los padres de los fallecidos que viajaban en el avión Tupolev y en algún caso el cónyuge supérstite, de acuerdo con la documental aportada con la demanda, consistente en certificados de nacimiento, matrimonio y defunción, ... la excepción no puede prosperar."*

La recurrente considera que:

1. No se ha acreditado por parte de los Demandantes que ostenten la condición de herederos ab intestato con la que accionan en el presente procedimiento.

Indica ACSS que la Sentencia no ha tenido en cuenta que los Demandantes afirmaron actuar como herederos ab intestato de los fallecidos y que formularon sus pretensiones en base a dicha condición sin haber acreditado la misma.

Expone la recurrente que los Demandantes afirman en la página 3 de la Demanda que actúan como representantes/administradores/ejecutores ad litem de la masa hereditaria de cada uno de sus familiares fallecidos, y si bien la fórmula empleada adolece de falta de claridad, resulta sin duda de la misma que no obran aquellos en el proceso en virtud de un derecho propio, sino, a lo más, como sucesores mortis causa de algunas de las personas fallecidas en el accidente de Überlingen.

Considera de aplicación el artículo 9.8 del Código Civil que dispone que la sucesión por causa de muerte se regirá por la ley nacional del causante en el momento de su fallecimiento. Así pues, siendo los causantes en el presente caso de nacionalidad rusa al tiempo de su muerte, será la ley rusa la que rija su sucesión, pero los Demandantes no alegaron ni acreditaron el contenido de la ley rusa, o de una eventual legislación bashkiria, respecto al régimen de la sucesión intestada. Y tampoco se alegó, ni acreditó que las personas fallecidas de quienes dicen traer causa los actores murieran intestadas.

2. Subsidiariamente, los Demandantes tampoco resultarían legitimados activamente en su condición de herederos ab intestato ni de conformidad con el derecho español ni con el derecho de Arizona en el negado caso que resultare de aplicación al caso.

Afirma la recurrente que en el Derecho de Arizona están legitimados para reclamar daños y perjuicios en los casos de muerte injusta ("wrongful death") determinados "statutory beneficiaries" designados por la ley, según resulta de los dictámenes de los peritos jueces señores Jones y Rodríguez. Tal como se indica en la Sentencia recurrida, en el Derecho de Arizona la acción por muerte injusta que se ejercita contra ACSS puede ser planteada por y en nombre del cónyuge supérstite, hijos, padres o guardianes, o por el representante legal de la persona fallecida para y en nombre del cónyuge supérstite, hijos o padres, o en caso de ausencia de todos ellos, en representación del patrimonio del fallecido. Sin embargo, dicha acción no puede ser planteada por los herederos ab intestato, condición en la que los Demandantes fundan su derecho de reclamar los daños y perjuicios por el fallecimiento de sus parientes en el presente procedimiento.

Por otra parte, indica ACSS, que en derecho español, aplicable al caso según esta parte, los herederos ab intestato tampoco están legitimados para reclamar los daños y perjuicios por la muerte de una persona, sino quienes resulten perjudicados por la muerte en virtud de su relación con el fallecido.

La Sentencia apelada afirma que los Demandantes tienen legitimación porque son los ascendientes o los cónyuges de los fallecidos. Sin embargo considera ACSS que ello no es así, pues lo fundamental, como resulta del artículo 10 de la Ley de Enjuiciamiento Civil, es en qué concepto y en virtud de qué relación jurídica afirmada comparecen los Demandantes, y en este caso éstos no lo han hecho como parientes de los fallecidos, sino, de modo harto confuso, como administradores de su herencia o herederos ab intestato de los mismos, pero ni han acreditado tener tales condiciones, ni las mismas les darían derecho a percibir indemnización por la muerte de los fallecidos. Por otra parte afirma que es irrelevante que los Demandantes sean o no parientes de los fallecidos, pues no piden en concepto de tales, sino en los dichos más arriba. Y concluye la recurrente ACSS que la Sentencia en cuanto les reconoce derecho a indemnización por un título no alegado y diverso del realmente afirmado en la demanda es, sin más, incongruente.

B.2.- Alegaciones de HONEWELL respecto a la legitimación de los demandantes.

La excepción de falta de legitimación activa de las partes actoras la fundamenta Honewell en que no han acreditado en autos su alegada condición de administradores de la sucesión de los pasajeros fallecidos en el accidente de Überlingen (Lago de Constanza) ocurrido el 1 de julio de 2002; no han puesto en evidencia quienes son exactamente los herederos de cada uno con arreglo al derecho aplicable, presuntamente el Ruso, ni quien o quienes administran el patrimonio hereditario.



Afirma esta recurrente que el artículo 8 del Convenio de La Haya de de 2 de octubre de 1973, sobre la ley aplicable a la responsabilidad por productos sólo establece que la ley aplicable determina "las personas con derecho a indemnización por el daño que hayan personalmente sufrido", lo que no comprende la legitimación activa.

Señala que aún en el supuesto, que niega, de que debiera aplicarse la legislación del Estado de New Jersey, cuya prueba considera que no ha tenido lugar ni consta en autos, es de suponer que tal normativa ha de exigir pruebas claras e irrefutables de que las partes demandantes son efectivamente los "representantes/administradores/ejecutores "ad litem" de la masa hereditaria de cada uno de sus familiares fallecidos".

Asimismo considera HONEYWELL que existen fuertes razones de que la legislación aplicable es la española, el artículo 9 de nuestro Código Civil, tanto en su apartado primero (la ley personal de las personas físicas rige la sucesión por causa de muerte) como en el octavo (la cesión por causa de muerte se rige por la ley nacional del causante en el momento de su fallecimiento).

Por otra parte, tampoco ha quedado acreditado, según la recurrente, que las partes actoras sean legal y efectivamente "las personas beneficiarias de la herencia intestada" de los pasajeros fallecidos en el accidente, ni conforme a la legislación rusa, ni a la española, ni a la del Estado de New Jersey.

Y por todo ello, mantiene las alegaciones de la contestación a la demanda, y con arreglo al artículo 405, apartado 3 de la LECiv., reitera la falta de legitimación activa de las partes demandantes que, obviamente, obsta a la válida prosecución y término del proceso instado por las mismas.

B.3.- Criterio de la Sala respecto a la falta de legitimación activa.

Los demandantes accionan en el presente procedimiento, como indican al inicio de su demanda, "Actuando todos ellos a título personal y como representantes/ administradores/ ejecutores "ad litem" de la masa hereditaria de cada uno de sus familiares fallecidos".

Los demandantes no accionan planteando derechos sucesorios, sino responsabilidad en la muerte de sus familiares por daños causados por producto, por lo que ninguna aplicación tiene al caso el artículo 9.8 del Código Civil.

Los demandantes, conforme al Derecho de Arizona y al de New Jersey, no tienen que acreditar la condición de herederos ab intestato.

Como indicó en su dictamen el Sr. Priest, pero con mucha mas claridad el perito propuesto por la recurrente ACSS, Sr. Jones, en Arizona la demanda por muerte indebida **podrá ser interpuesta únicamente** por el cónyuge, el/la hijo (a), el padre/la madre, el tutor o albacea, supervivientes al finado, a quienes se denomina "**demandantes legales**". En Arizona las personas legitimadas a percibir

indemnizaciones en concepto de daños y perjuicios a consecuencia de una muerte indebida son los "beneficiarios legales", y si no sobrevive ninguno de éstos (de los familiares), el patrimonio del finado, en cuyo caso podría accionar el tutor o albacea. A.R.S.// 12-612.

En Arizona, los daños indemnizables por muerte indebida pueden ser indemnizados únicamente en concepto de los daños sufridos por determinados supervivientes, denominados "beneficiarios legales", a consecuencia de la muerte del finado. A.R.S.// 12-613

La claridad con que los peritos, Sres Priest y Jones lo exponen no deja lugar a dudas. En Arizona están legitimados para accionar por muerte indebida los familiares del finado que la norma detalla, que tienen la consideración de "demandantes legales". Y en este caso concreto la demanda la plantean los familiares (cónyuges y/o madres/padres), "a título personal", por lo que no existe ninguna duda respecto a su legitimación activa, pues sólo estos demandantes están legitimados activamente.

Y sin duda la legitimación en New Jersey también la ostentan los mismos familiares de conformidad con lo señalado por el Sr. Priest, pero en especial por lo indicado por el perito de Honewell, Sr. Handler, quien expone:
"En los inicios del derecho consuetudinario, el derecho de una víctima a indemnización por lesiones desaparecía con la víctima. Pero **la mayor parte de las jurisdicciones norteamericanas**, incluida Nueva Yersey, han promulgado un par de leyes destinadas a anular la injusticia de este resultado (N.J. 296 -1998). La primera, denominada Ley de Supervivencia, permite a la sucesión de un fallecido heredar cualquier demanda por agravio que el difunto tuviera en curso en el momento de su fallecimiento. La segunda, la Ley de Muerte por Negligencia, permitía a determinadas personas, denominadas parientes, demandar ciertos tipos de pérdidas específicas en las que incurren como resultado del fallecimiento de la víctima."

En consecuencia, también en New Yersey están legitimados activamente los parientes (cónyuges y/o madres/padres), que han accionado en este caso "a título personal", por las "pérdidas pecuniarias sufridas por la conducta ilícita de otros" (Smith v. Whitaker, 160 N.J. en 231).

Finalmente, señalar que la interpretación que efectúa Honeywell cuando afirma que el artículo 8 del Convenio de La Haya de de 2 de octubre de 1973, sólo establece que la ley aplicable determina "las personas con derecho a indemnización por el daño que hayan personalmente sufrido", sin que ello venga relacionado con la legitimación activa de las mismas, no es compartido ni por su propio perito, Sr. Handler, como hemos visto cuando indica que la Ley de Muerte por Negligencia permite interponer demanda a "determinadas personas, denominadas parientes". Pero mucho menos aún por los otros dos peritos, Sr. Priest y Sr. Jones, que traducen el apartado 6 del art. 8 CH como: "Personas que pueden reclamar daños y perjuicios por derecho propio", haciendo referencia en la explicación a los requisitos para la legitimación activa, como hemos visto anteriormente, dando detalles de que en Arizona un beneficiario puede emprender la acción en nombre de todos en cuanto a la responsabilidad.

QUINTO.- C.- PRINCIPIO DE PRIORIDAD DE LA LEY FEDERAL ("FEDERAL PREEMPTION").

C.1.- Alegaciones de ACSS.

Expone que la Sentencia recurrida no ha tenido en cuenta que, en el negado caso de que resultara de aplicación al caso el Derecho de Arizona tal como se estima en la misma, debería estarse, en todo caso, al principio de prioridad o preferencia de la ley Federal ("Federal Preemption" o "Preemption by Federal Law") consagrado en la Constitución de los Estados Unidos de América. Conforme a dicho principio, la ley Federal de los Estados Unidos tiene supremacía sobre la ley Estatal en caso de conflicto o contradicción entre ambas. En tales circunstancias, la ley Federal impide la aplicación de la ley estatal.

En base al principio de prioridad o preferencia de la ley federal consagrado en la Constitución de Estados Unidos, no cabe sostener la responsabilidad por supuestos defectos en el producto conforme a la ley estatal (legislación de Arizona) cuando, conforme a la ley federal, ese producto era conforme y cumplía con los requisitos exigidos por la normativa de la FAA tal como se indica en los informes periciales de los jueces Sres. Jones y Rodríguez.

En este caso, la FAA había certificado y aprobado el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" en tanto que cumplía con la normativa de la FAA, que es imperativa para el fabricante y no puede apartarse de la misma.

C.2.- Alegaciones de HONEYWELL.

En primer lugar viene a admitir la recurrente que no mencionó nada respecto a la "Federal Preemption", o "*Prioridad Federal*", en su contestación a la demanda pero se refiere a ello porque durante la celebración del Juicio, se trató de ella. Y señala que:

- El ex-Juez Handler afirma que la prueba de que un producto se ajusta o no a normativas federales sobre seguridad es un factor importante para analizar si un producto es defectuoso o no, por lo cual, bajo ciertas circunstancias, el cumplimiento de tales normativas tiene un efecto preferente que desplaza cualquier otra evidencia de defectos con arreglo a la legislación estatal.
- En sus manifestaciones durante el Juicio, el experto de las Partes Actoras Sr. Priest se refirió a la "Federal Preemption" e hizo referencia a dos sentencias, la de los juicios "Cleveland contra Piper Aircraft Corporation", y "U.S. contra VARIG Airlines", en una de las cuales el tribunal manifestó que "la aprobación por la FAA no significa la última palabra en materia de seguridad".
- La llamada "Federal Preemption", o prioridad de la legislación federal, excluye la aplicación de la normativa estatal, transformando los estándares federales mínimos de seguridad en los únicos estándares a los que la industria aeronáutica debe ajustarse.

C.3.- Criterio de la Sala respecto a las consecuencias que pretenden las recurrentes respecto a la PRIORIDAD DE LA LEY FEDERAL ("FEDERAL PREEMPTION").

Las recurrentes pretenden hacer decir a los peritos lo que no han dicho.

La juzgadora a quo resume muy correctamente lo que indicaron los peritos de las demandadas, que también hemos transcrito en el apartado correspondiente del fundamento jurídico tercero: "La prueba de que un producto cumple o no cumple la normativa de seguridad federal pertinente es un factor relevante a la hora de analizar si un producto es defectuoso o no. El cumplimiento de las normativas federales puede no ser determinante o concluyente, pero en algunas circunstancias, el cumplimiento de la normativa de seguridad federal tiene un efecto preferente que desplaza cualquier otra prueba de defecto en virtud de una ley estatal."

Nadie ha negado que la Ley Federal de Aviación (FAA) y las regulaciones contempladas en la misma tengan carácter prioritario en el campo de la seguridad en la aviación. Es más, nadie ha afirmado que exista normativa estatal al respecto.

La consecuencia de aplicar la prerrogativa federal, es que la ley o norma federal pasa a formar parte de la legislación del Estado. (Sr. Jones, Sra. Rodriguez). El derecho de prioridad federal que rige una determinada cuestión sustituye y desplaza a la ley estatal que rija dicha cuestión (Sr. Handler).

Como señala la propia recurrente ACSS lo determinante será establecer si el producto era conforme y cumplía con los requisitos exigidos por la normativa de la FAA. Porque el hecho de tener una certificación no asegura que se fabricó conforme a ella, o que se cumplieron todos los requisitos de seguridad exigibles. No es lo mismo establecer un estándar de idoneidad, que tiene que ser el fijado por la norma federal, que entender que obtener la certificación federal significa que se cumple con el estándar. Así por ejemplo, fabricar un juguete conforme a las normas de la UE, implica que ofrece mayores garantías, pero no exime al fabricante de responsabilidad si se acreditara que un niño ha sufrido un accidente por su demostrada peligrosidad. O bien, tampoco eximiríamos de responsabilidad al constructor de una vivienda que obtuvo todos los certificados administrativos para permitir su primera ocupación, si se acreditara posteriormente que la misma tiene graves vicios ruinógenos.

SIXTO.- D.- ANÁLISIS DE LOS DEFECTOS IMPUTADOS AL SISTEMA TCAS II VERSIÓN 7.

La representación de los FAMILIARES dedica la primera alegación de su recurso a analizar a prueba practicada en relación a los defectos expuestos en su demanda que no se consideraron probados (el RA inverso y la no implantación por las demandadas de la nueva versión del software disponible). Y por su parte las representaciones de ACSS y HONEYWELL, se centran en sus recursos en el defecto que fue estimado en la Sentencia de instancia (la no determinación de forma clara en el Manual del piloto de la prioridad de seguir las órdenes del TCAS en caso que sean contrarias a las de la torre de control).

D. 1.- Argumentos de los FAMILIARES de los fallecidos respecto a los defectos de diseño y de fabricación, no estimados en la Sentencia recurrida.

Consideran que la Sentencia de instancia no ha aplicado los principios que rigen el régimen de prueba en Arizona y Nueva Jersey, que podría resumirse en que la prueba directa del defecto no es ni el único ni el más habitual de los medios de prueba admitidos para la responsabilidad estricta de productos, pues cuando no es posible acceder a la prueba directa, la prueba indirecta, inferida inespecífica o circunstancial puede ser suficiente. Y más cuando el producto incriminado ha sido destruido en el accidente.

Entienden que lo que un jurado tendría que decidir es si una persona ordinaria debería haber esperado de un aparato anticollisión de alta tecnología que diera la señal "reverse" prevista en el diseño para evitar la colisión. En caso de respuesta afirmativa, al no generarse el RA inverso el aparato debe considerarse como insuficientemente seguro y el fabricante como responsable.

Afirman que la Sentencia debió considerar acreditado, pues es pacífico entre las partes que, desde al menos un año y varios meses antes del accidente, circulaba entre las autoridades y fabricantes una modificación o reparación (CP112) que pretendía solucionar, entre otras cosas un escenario como el que posteriormente condujo al accidente, y que de haber estado instalada en los aviones siniestrados, hubiera provocado que una alarma "reversal RA" se generase antes de la colisión con tiempo suficiente para evitar ésta. Así lo constata la BFU en su Informe de Investigación del accidente (documento 4T de la contestación a la demanda de Honeywell, epígrafe 1.6.2., página 43), que coincide plenamente con las afirmaciones efectuadas por el Sr. Sommer, y fue reconocido por los peritos de la parte demandada Sres. Tillotson y Valmorisco. Y el testigo Sr. Wilson, empleado de la demandada Honeywell, explicó que el CP112, luego transformado en CP112E, inhibe la condición para la activación del RA reverso relativa a la separación vertical de más de 100 pies en la nueva dirección si las aeronaves estuvieran ascendiendo o descendiendo a más de 1.000 pies por minuto. Todo ello acredita, a juicio de los recurrentes un **defecto de diseño**.

Asimismo afirman un defecto de fabricación porque se dieron las condiciones objetivas impuestas por el software para que se activara la alarma reversa, a saber, una separación vertical de más de cien pies, pero ésta no se activó. Indican que esta condición se cumplía claramente, ya que ambos aviones descendieron siempre, desde aproximadamente treinta segundos antes de la colisión, a velocidades superiores a 1.000 pies por minuto, con máximos de 2.200 pies/minuto en el caso del Tupovlev y de 4.200 en el caso del Boeing. De funcionar correctamente se hubiera activado el "reversal RA" más de veinte segundos antes de la colisión, cuando los aviones se encontraban aún a casi diez kilómetros de distancia. Pero al no activarse el RA en su modo reverso, se produjo el accidente.

Indican que es un hecho cierto e incontestado que: a) el modo reverso del TCAS fue diseñado para contrarrestar la situación en la que una de las aeronaves en conflicto obedece al TCAS y la otra no lo hace o incluso hace lo opuesto; b) este escenario es el que se produjo en este caso.

Y recuerdan, como así lo hizo el perito de las demandadas Sr. Buley, que la norma de referencia a nivel mundial es el Anexo 10 del Convenio de Chicago, que contiene los principios esenciales del funcionamiento de este sistema de seguridad, pero no el detalle específico de cómo y en qué circunstancias éste ha de activarse, ya que recoge únicamente los principios básicos: un sistema que ha de activarse para evitar las colisiones.

A su entender ha quedado acreditado (Sr. Sommer) que, siendo la modificación técnicamente posible y conociéndola el fabricante, las entidades demandadas no cumplieron con su obligación de profesionales o de buen padre de familia, para subsanar el problema de seguridad puesto en evidencia. Que existían vías para obtener una certificación urgente de la modificación que resolvería el grave problema de seguridad detectado, y denominado escenario SA01. Así lo confirma el propio perito de los demandados Sr. Buley, que reconoce que si un fabricante desea modificar el diseño de su producto separándose de la certificación, existe "la opción que es pedir a la FAA un permiso para poder desviarse de la norma de certificación". El Sr. Buley manifestó en su declaración judicial que "si hubiéramos sabido y acordado que se trataba de un asunto de seguridad, hubiéramos trabajado en ello inmediatamente" (minuto 36.00 del segundo vídeo de la declaración del Sr. Buley), cosa que no hicieron, "porque no estábamos seguros de que había un problema, ni siquiera de seguridad" (minuto 36.30), aunque ya se sabe desde hace tiempo que se trata de un problema que afecta a la seguridad (minuto 36.45). Y señalan que esta manifestación se contradice con su afirmación de que el objetivo del CP112 era resolver una "cuestión de seguridad" (minuto 27.00 del segundo vídeo de la declaración del Sr. Buley).

Por tanto, consideran que el accidente se hubiera evitado si el fabricante hubiera hecho lo necesario y posible para subsanar el "problema" de seguridad, detectado por EUROCONTROL más de dos años antes del accidente y denominado SA01. "Problema" de seguridad que se veía agravado por la defectuosa información que las demandadas ofrecían a los usuarios, las tripulaciones de vuelo, sobre el correcto uso que había de darse al producto. El defectuoso manual del TCAS condujo a la tripulación del Tupolev a crear una situación de colisión que el mismo TCAS no estaba preparado para resolver, aún debiendo estarlo mediante un RA en modo reverso, puesto que éste no se activó.

Destacan que los fabricantes publicitaban esta nueva capacidad introducida por el TCAS II, indicando en el Manual del TCAS 2000 que el sistema debería invertir la alarma inicial en caso de que las trayectorias continuaran siendo conflictivas después del primer RA, debido por ejemplo a que una de las dos tripulaciones de vuelo implicadas no hubiera seguido la alarma inicial.

Y también que el Sr. Sommer recordó que, desde bien poco después de la introducción del nuevo producto en el mercado, los fabricantes fueron conscientes de que este modo reverso tenía un problema y que en determinadas circunstancias no resolvía el escenario de riesgo, contrariamente a lo que se anunciaba. Que inmediatamente se diseñó la solución, denominada CP112, que sin embargo no se implementó inmediatamente sino que han tenido que pasar casi diez años hasta su puesta en circulación.

Exponen que la versión 7.1 del TCAS, recientemente mediante la salida al mercado, incluye no solo la reparación CP112E, sino también otras dos modificaciones (que no son de seguridad sino de operación) agrupadas en la modificación CP115 y

relacionadas con las alarmas sonoras y sobre la forma en la que los avisos de resolución se presentan en la pantalla del TCAS. Es decir, que se ha esperado a una actualización mayor del producto para resolver el grave problema de seguridad detectado mucho antes.

Indican que el Sr. Sommer expuso que, lógicamente, si las aeronaves no hubieran estado dotadas del sistema TCAS, el accidente no hubiera ocurrido ya que el Boeing no hubiera seguido las instrucciones del TCAS. Esto es, el Tupovlev hubiera descendido siguiendo a la ATC y el Boeing hubiera mantenido su nivel de vuelo cruzándose ambos aviones en el aire con una separación vertical de más de 1000 pies. Es decir, que la presencia de un TCAS que no reaccionaba correctamente ante el escenario SA01 provocó directamente la colisión.

Afirman que, de los documentos de Eurocontrol que se han ido incorporando al proceso durante la sustanciación del juicio, se desprende que el sistema TCAS está diseñado para "no intervenir" si todo funciona bien. El funcionamiento operativo del "reverse RA" del TCAS supone un fallo previo a la operación aérea, sea por ATC o por las tripulaciones de las aeronaves. Los eventos TCAS son escasos en la medida que el sistema de ATC está muy desarrollado en los países occidentales. El TCAS tiene que suponer que, puesto que el sistema ha fallado, puede volver a fallar. Ese es el espíritu que guía al modo "reversal RA" y con esa idea fue concebido y desarrollado. Sin embargo, este modo no resuelve uno de los escenarios posibles esenciales que debería cubrir: aquel en el que una de las aeronaves en conflicto sigue el RA inicial y la otra no solamente no lo sigue, sino que hace lo contrario.

Desde el momento que, en enero de 2000, se identificó el escenario SA01, todos los interesados, incluidas las demandadas, que formaban parte directa e indirectamente de la RTCA y de los demás órganos consultivos en el sector, donde la información se transmite a toda velocidad, como ellas mismas han reconocido durante el juicio, sabían que se encontraban ante un grave problema de seguridad en el que el producto no respondía como se esperaba de él y que, según la definición de EUROCONTROL, era susceptible de provocar "colisiones aéreas próximas".

Era bien sabido que los riesgos ocasionados por este defecto en el diseño del producto, generaban unos riesgos que iban mucho más allá de lo tolerable:

"Debido a que el riesgo de colisión aérea por incidentes SA01 y SA-AVSA excede el índice tolerable de acontecimientos catastróficos en relación con peligros en equipos en un factor superior a 25, se exigen medidas reglamentarias para las aerolíneas y los operadores de tráfico aéreo para que actualicen con rapidez la totalidad de la flota con la versión 7.1 de TCAS II."

Entienden los recurrentes que, veinticinco veces más que el estándar mundial de lo tolerable, permite considerar que el producto era irrazonablemente peligroso. Recuérdese que el objetivo principal del "modo reverso" o RA era precisamente lidiar con situaciones como las del "SA01". Y que este modo reverso era la novedad fundamental introducida por la versión 7. Más aún, el escenario "SA01" es el escenario paradigmático en el que el modo reverso debía activarse. Y de toda esta información disponían las demandadas dos años y medio antes de que se produjera la tragedia que se encuentra en el origen de este proceso, indicando el Sr. Buley que si un fabricante desea modificar el diseño de su producto separándose de la certificación, existe "la opción que es pedir a la FAA un permiso para poder desviarse de la norma

de certificación"(...). Los fabricantes tienen una gran discrecionalidad para promover estas modificaciones con gran celeridad.

Indican que los demandados han alegado que el CP112 no estaba preparado para ser introducido porque creaba diversos problemas (Sr. Valmorisco) pero no han probado en absoluto de qué problemas se trataba. No solo eso, sino que, de la documentación aportada se deduce que, finalmente, la versión que fue finalmente aprobada hace unos meses (denominada CP112E) contiene, en lo que se refiere al problema planteado en el escenario SA01 (así denominado por Euronrol), la misma solución técnica que se planteó en el año 2000, dos años antes del accidente origen de esta litis.

Y reflexionan que es probable que, comercialmente, no era lo más interesante para las demandadas, que acababan de lanzar mundialmente su producto estrella, reconocer al cabo de apenas unos meses que tenía un problema de seguridad. Parece que primaron otros intereses que los de la seguridad de los consumidores y usuarios de los servicios de transporte aéreo.

Analizan los recurrentes el defecto de fabricación afirmado. Así, que el TCAS 2000 del Tupolev no era capaz de actualizar los datos cada segundo como se requiere de él, perdiéndose varias ocasiones de que se activara el modo reverso del RA.

El Sr. Bloomfiel ha insistido en que el TCAS tenía un procesador obsoleto con una capacidad de procesamiento baja en comparación con la complejidad e intensidad del software de supervisión. El Sr. Bloomfield ha demostrado que, de la lectura de los gráficos del DFDR o caja negra del avión, que figuran en el Anexo 6 del Informe de la BFU, el TCAS ofrece una indicación de velocidad vertical en algunos momentos dramáticamente diferente a la que resulta del FDR. Cuestión efectivamente grave por cuanto las fuentes de datos son las mismas: la altitud recogida del radio-altímetro, por una parte, y las unidades de tiempo, por otra. No existe ninguna razón científica o matemática que pueda explicar que el cálculo de esta medición hecha por el computador del avión, denominado ADC o *Air Data Computer*, sea diferente a la realizada por el TCAS. Misma altitud y mismo tiempo debería necesariamente dar la misma velocidad vertical. Pero no lo hace.

El Sr. Tillotson mostró durante el careo una gráfica con la que pretende demostrar que no se alcanzaron los 100 pies de separación vertical, condición necesaria para que se activara el TCAS, pero que estuvieron muy cerca, en concreto a 4 pies de diferencia, apenas el ancho de una puerta. En enero nos dijo que faltó el doble de distancia, ya que no se sobrepasaron los 92 pies de separación vertical. Si declarara nuevamente quizá nos dijese que 98 o 99 pies... Por otra parte, el método que ha utilizado para alcanzar esta conclusión es tan poco científico e inexacto que lo mismo podría ser 96 pies que 120. Todo esto sin tener en cuenta, además, el margen de error que tiene la propia medición de la altitud en el radio-altímetro, que el TCAS parece ignorar.

Consideran acreditado que el TCAS, durante un periodo de al menos veinte segundos, tuvo varias oportunidades de emitir un RA en modo reverso, y que si no lo hizo fue porque el aparato no detectó que se daba la última condición necesaria: la separación de más de 100 pies.

Afirman que ni las demandadas, ni sus peritos, ni de los testigos, que son empleados de las demandadas, han podido afirmar que conocen o han participado en test de funcionamiento, ni siquiera que alguien les ha comunicado sus resultados. Y no existe evidencia alguna de que esta unidad en concreto haya sido el objeto de ningún test, y ni siquiera que ninguna unidad del TCAS 2000 lo sea.

Y señalan que los argumentos dados para justificar que la memoria no volátil graba solo efectivamente cada dos segundos son incluso peregrinos. El Sr. Valmorisco sugirió que para ahorrar espacio, peso y consumo en un chip de memoria que apenas pesa cinco gramos y que tiene el tamaño de una moneda de 20 céntimos de euro, pero esto fue incluso desmentido por el propio Sr. Wilson, empleado de Honeywell. Y se cuestionan los recurrentes si se eligió grabar cada dos segundos para ocultar que, en según que circunstancias, el procesador y el software que en él se ejecuta no puede siempre cumplir con la tasa de 1 segundo requerida por las especificaciones.

En consecuencia, entienden los recurrentes que, de conformidad con los criterios legales de preponderancia de prueba y de probabilidad aplicables en los Estados de Arizona y Nueva Jersey, lo más probable es que las condiciones físicas objetivas (separación vertical de más de cien pies) se dieran en algún momento del descenso concurrente, por lo que el TCAS perdió varias oportunidades de evitar la catástrofe, por su incapacidad de reproducir con fidelidad suficiente la realidad aerodinámica del vuelo.

D.2.- Argumentos de ACSS respecto a los defectos de información, estimados en la Sentencia recurrida.

Discrepan las recurrentes ACSS y HONEYWELL de la declaración de la sentencia que afirma que: ***"el manual del piloto del sistema TCAS de las demandadas ACSS y HONEYWELL adolece de las instrucciones y advertencias adecuadas para conseguir un uso correcto, eficaz y satisfactorio del sistema TCAS de acuerdo con su lógica (defecto de Información del producto); que ese defecto contribuyó en una de las causas del accidente aéreo del día 1 de julio de 2002 en el que fallecieron los familiares de los demandantes y, en concreto, en el error del piloto del Tupolev, de modo que contribuyó de forma sustancial al daño, por lo que procede declarar la responsabilidad de las demandadas"***. También destaca la consideración que hace la Sentencia de instancia de que en ***"el Manual del piloto del Sistema TCAS 2000 de las demandadas no se establece la prioridad absoluta que hay que dar a los avisos de resolución del TCAS frente a las instrucciones contrarias del ATC"***.

ACSS afirma en su motivo de recurso dedicado a esta cuestión que el manual del piloto del sistema TCAS 2000 contenía una regulación clara sobre la preferencia de las órdenes del TCAS (RAS) respecto a instrucciones contradictorias del control aéreo (ATC), y lo desarrolla en cinco apartados:

- 1. Del examen del propio "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" se desprende que el mismo no ofrece la menor ambigüedad respecto a la preferencia de los RA emitidos por el TCAS frente a las instrucciones contradictorias del control aéreo (ATC).**

a) Apartado 6.1.3. del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000"

Destaca el apartado 6.1.3. bajo la rúbrica "Priorización de Acciones" en el que considera que se establece con total claridad la prioridad del TCAS respecto a las instrucciones del control aéreo (ATC) en caso de contradicción. Y afirma que sólo con la lectura de este párrafo se puede concluir que la prioridad del TCAS queda claramente establecida en el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000".

("AVISO:

El incumplimiento de un RA Crossing por parte de una aeronave puede tener como resultado una separación vertical reducida.")

("AVISO:

Una vez generado un RA No-Crossing, la separación segura podría verse comprometida si la dirección de la velocidad vertical actual cambia, excepto si y cuando dicho cambio resulte necesario para cumplir el RA. Esto se debe a que la coordinación TCAS-TCAS con la aeronave intrusa puede estar en curso y cualquier cambio en la velocidad vertical que no cumpla el RA puede anular la efectividad del cumplimiento del RA por parte de la otra aeronave.")

(" 6.1.3 Priorización de Acciones.

1. *Responder inmediatamente a la pantalla del RA para cumplir o continuar cumpliendo las limitaciones de velocidad vertical del RA manteniendo la velocidad vertical fuera del arco ROJO y minimizando lo máximo posible las desviaciones de altitud durante el RA. Esto incluye Suavizado, Atenuado o Reducciones en la intensidad del RA inicial. También, intentar establecer contacto visual con el tráfico en conflicto. Una vez que suena el aviso 'CLEAR OF CONFLICT', regresar en la medida de lo posible, a la autorización del ATC actual." (Pág. 6-3 de la traducción al español)*

2. *Responder inmediatamente a cualquier aviso de maniobra RA de aumento o inversión.*

3. (...)

4. *Si un RA generado por el sistema TCAS 2000 exige una maniobra contraria a una autorización del ATC, se deberá cumplir el RA, pero de la manera que más se aproxime a la autorización del ATC. Si resulta posible responder al RA del sistema TCAS 2000 y continuar cumpliendo una autorización al mismo tiempo, deberá hacerlo. Por ejemplo, puede responder a un RA de ascenso a la vez que continúa cumpliendo una autorización del ATC conducente a interceptar un localizador.*

Si una maniobra derivada de RA generado por el sistema TCAS 2000 es incoherente con la autorización actual del ATC, el piloto:

- *No debe retrasar la respuesta al RA.*
- *No debe modificar una respuesta a un RA.*
- *Debe realizar la maniobra indicada por el RA, salvo que se invoque la "Autoridad de Emergencia del Piloto".*
- *Debe establecer un índice vertical que minimice las desviaciones con respecto a las autorizaciones del ATC.")*

(Pág. 6-4 de la traducción al español)

Entiende ACSS que la interpretación que se realiza en la Sentencia respecto a dicho apartado 4º es errónea, pues no se trata de un párrafo ambiguo o confuso tal como se indica en la misma.

Considera que la coetilla *"pero de la manera que más se aproxime a la autorización del ATC"* no oscurece ni desdibuja de ningún modo la preferencia del TCAS en caso de contradicción con el control aéreo (ATC) establecida en la frase que se ha transcrito del apartado 4º del párrafo 6.1.3, pues mediante dicha coetilla lo único que se pretende es que al seguir el RA de ascenso o descenso emitido por el TCAS dicha maniobra se lleve a cabo tratando de mantener un índice de separación vertical entre las aeronaves que se aproxime a la autorización del control aéreo (ATC), para evitar que se invadan otras vías de circulación aérea y que se puedan crear otros conflictos aéreos.

Afirma que la prioridad del TCAS respecto a las instrucciones del control aéreo (ATC) en caso de contradicción queda nuevamente establecida en el final del apartado 4º del párrafo 6.1.3. del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" de forma inequívoca, pues se dice con claridad absoluta que "Debe realizar la maniobra indicada por el RA". Se establece por tres veces, tanto en forma negativa como positiva, rotunda e inequívocamente, la prioridad del RA del TCAS sobre las órdenes del control aéreo.

Tampoco considera ACSS que la coetilla *"Debe establecer un índice vertical que minimice las desviaciones con respecto a las autorizaciones del ATC"*, oscurece o deja sin efecto la preferencia del TCAS en caso de contradicción con el control aéreo (ATC) establecida en la frase que se ha transcrito.

b) Otros apartados del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000"

Destaca ACSS los apartados de las páginas 2-10, 6-1, 6-2 del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" que transcribe a continuación de los que también se desprende el carácter preferente de los avisos de resolución emitidos por el TCAS.

- **Página 2-10:**
("NOTA: Los pilotos están autorizados a desviarse de la autorización actual del ATC en la medida que resulte necesario para cumplir los Avisos de Resolución generados por el TCAS 2000 en el momento del ejercicio de la "Autoridad de Emergencia del Piloto. Los pilotos deben minimizar la desviación con respecto a la autorización tras la recepción de un Aviso de Resolución. Una vez emitido el mensaje "CLEAR OF CONFLICT", el piloto volverá al perfil de autorización original".) (Página 2-9 de la traducción al español)

Lo anterior deja bien claro que los Avisos de Resolución generados por el sistema TCAS tienen carácter prioritario frente a las instrucciones dadas por el controlador aéreo y, por consiguiente, que los RAs del TCAS deben observarse en todo caso.

- **Página 6-1**
("El objetivo del TCAS 2000 es servir como dispositivo de apoyo a la prevención visual de colisiones; aplicación de 'normas de derecho de vía' y el servicio de

separación del Control del Tráfico Aéreo. Para que funcione de forma efectiva, oportuna y fiable, la respuesta de la tripulación a los avisos del TCAS 2000 resulta fundamental. Las respuestas de la tripulación con retraso o la reticencia de la tripulación de vuelo a la hora de ajustar su trayectoria de vuelo, tal y como aconseja el TCAS 2000, debido a las disposiciones de la autorización emitida por el ATC (Control de Tráfico Aéreo), el miedo a una posterior investigación por parte de las autoridades competentes u otros factores, disminuirán considerablemente o eliminarán la protección prevista por el TCAS 2000.” (Pág. 6-1 de la traducción al español).

Destaca ACSS que, conforme a lo anterior, si bien el “Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000” establece que el TCAS es un sistema de apoyo (backup) en la detección de conflictos para evitar colisiones, también es cierto que el citado manual dispone que en caso de generarse un RA, éste debe ser cumplido en todo caso, incluso por encima de lo que disponga el ATC. Asimismo, el Manual está claramente advirtiendo que de no seguirse estrictamente las indicaciones del TCAS la protección otorgada por este aparato disminuirá significativamente o incluso puede ser anulada. El hecho de que el TCAS emita un RA significa que el controlador aéreo ha fallado en su deber de mantener la separación mínima requerida entre ambas aeronaves.

- **Página 6-2:**

(“El cumplimiento de los Avisos de Resolución (RA) generados por el sistema TCAS 2000 resulta necesario y está autorizado. De conformidad con la Norma Aérea Federal de los Estados Unidos FAR 91.123, los pilotos están autorizados a desviarse de la autorización emitida por el Control de Tráfico Aéreo si ‘la desviación se realiza como respuestas a una alerta de tráfico y a un aviso de resolución generado por el sistema anticollisión’. Procedimiento: respuesta inmediata para cumplir el RA Correctivo utilizando la información de control positiva, en la dirección y con las magnitudes indicadas por el TCAS 2000, al mismo tiempo que se intenta visualizar el tráfico en conflicto. La indicación de la velocidad vertical de la aeronave, tal y como aparece representada en el VSI/TRA, deberá desplazarse fuera de la banda ROJA y hacia la banda VERDE.”) (Pág. 6-2 de la traducción al español)

Indica la recurrente que en este caso, el “Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000” dispone que, de conformidad con la normativa internacional de aviación civil, los pilotos están autorizados a desviarse del espacio prescrito por un controlador aéreo si la desviación responde a una orden del sistema TCAS. Asimismo, advierte de la necesidad de responder inmediatamente a las órdenes del sistema TCAS.

Y de todo lo anterior concluye la recurrente ACSS que, tal y como acreditan los apartados anteriormente transcritos, el “Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000” no era contradictorio, ni incompleto, ni ambiguo.

c) En los informes de los peritos Sres. Valmorisco y Tillotson se concluye que el “Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000” establece con claridad la preferencia del TCAS sobre el control aéreo (ATC) en caso de contradicción.

d) El “Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000” es un manual de instrucciones dirigido a profesionales expertos

2. El "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" es un manual de instrucciones de uso de un fabricante y en ningún caso tiene autoridad normativa alguna.

ACSS expone que la obligación legal de seguir los RA emitidos por el TCAS con carácter preferente en caso de contradicción con el control aéreo (ATC) debe establecerla la normativa internacional de navegación aérea y los organismos internacionales de seguridad aérea con autoridad normativa. Un manual de instrucciones no tiene autoridad normativa alguna y el fabricante del TCAS tampoco.

Considera ACSS que no puede derivarse responsabilidad a los fabricantes en relación con el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000". No corresponde a los fabricantes establecer por sí normas de seguridad aéreas, ni tienen potestad para determinar qué regulación deben promulgar las autoridades competentes. Simplemente los fabricantes deben explicar con claridad a los usuarios, que en el caso son profesionales expertos y sofisticados, como deben usar el producto, que es lo que hace, de modo claro e inequívoco, el Manual del TCAS 2000.

3. El "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" había sido certificado y aprobado por la FAA y era coherente con la normativa de la ICAO y de la FAA vigente en el momento del accidente.

a) Afirma que el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" había sido certificado y aprobado por las autoridades de aviación civil norteamericanas, en concreto por la FAA ("Federal Aviation Administration"), de conformidad con la orden técnica TSO C 119 b. La versión 7 del TCAS II fue asimismo certificada en su día por el organismo europeo competente.

b) Y que el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" era coherente con la normativa de la ICAO y de la FAA sobre los procedimientos y la respuesta a los RAs del Sistema TCAS que existían en el momento del accidente.

Destaca de la Guía de la ICAO, máximo organismo consultivo internacional en el ámbito de la aviación civil, sobre la respuesta a los Ras el siguiente párrafo:

"h. Si se toma la decisión de no seguir un RA, no se realizan cambios en la velocidad vertical existente en una dirección opuesta al sentido del RA visualizado. Los pilotos deben ser conscientes de que si el intruso está equipado también con ACAS, la decisión de no seguir un RA puede causar una reducción de la separación en el CPA debido a la respuesta al RA del intruso y una decisión de no seguir un RA también hace que el ACAS del otro avión sea menos efectivo que si el propio avión no estuviera equipado con ACAS;"

Y de la Guía de la Federal Aviation Administration (FAA) para responder a los Ras, documentada en la circular informativa (AC) 120-55A, que se publicó el 27 de agosto de 1993, destaca de la sección que trata las consecuencias potenciales de no maniobrar correctamente el avión para cumplir con un RA, la información siguiente:

"(3) El ATC puede no saber cuándo el TCAS emite RAs. Es posible que el ATC emita sin saberlo instrucciones que sean contrarias (opuestas) a las indicaciones RA del TCAS. La separación vertical segura puede perderse durante la coordinación del TCAS cuando un avión maniobra en sentido opuesto a la dirección vertical indicada por el TCAS y el otro avión maniobra según lo indicado por el TCAS. Como resultado,

ambos aviones pueden experimentar excursiones de altitud excesiva en escenarios "de persecución vertical" debido a que el avión maniobra en la misma dirección vertical. Consecuentemente, durante un RA, no se debe maniobrar en sentido contrario al RA siguiendo las instrucciones del ATC"

4. El "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" no fue tomado como base del Manual de Operaciones del Tupolev ni del Boeing y los pilotos de las aeronaves siniestradas no tuvieron acceso al mismo.

Afirma ACSS que existe una absoluta falta de nexo causal entre el contenido del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" y el resultado dañoso, y una total ausencia probatoria.

En la Sentencia recurrida se dice que los manuales de las dos aeronaves "no preveían el escenario del accidente ni determinaban que el seguimiento de las órdenes del sistema TCAS era absolutamente prioritario respecto las instrucciones del controlador aéreo, cuando fueran incompatibles, y ello no cabe desligarlo, como pretenden las demandadas, del Manual del Sistema TCAS 2000 elaborado por ellas, pues según se ha concluido éste sirvió de base para los entrenamientos de los pilotos y para establecer las normas de procedimiento del TCAS en los manuales de vuelo, de modo que cabe concluir que el origen de la falta de claridad y contundencia se encuentra en el Manual del sistema TCAS 2000 del fabricante."

Considera la recurrente que dicha conclusión alcanzada en la Sentencia respecto al "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" se sustenta en dos extremos erróneos y que no han quedado acreditados de ningún modo: (1) que los pilotos del Tupolev contravinieron las instrucciones del TCAS por cuanto en el "Manual de Operaciones del Tupolev" no quedaba establecida de forma clara la prioridad del TCAS frente al control aéreo (ATC) en caso de contradicción y (2) que el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" fue tomado como base para elaborar el Manual de Operaciones del Tupolev y utilizado y examinado por los pilotos del TU154M. Y señala:

a) En primer lugar, debe destacarse que los manuales de las dos aeronaves no eran el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" y que dichos manuales eran distintos del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" elaborado por Honeywell.

b) Por otra parte, el "Manual de Operaciones del Tupolev" no obra en autos. Los Demandantes no han aportado dicho manual a los autos y no se ha podido analizar el mismo en su totalidad. Sólo aparecen transcritas unas frases en el informe de la BFU.

Entiende ACSS que no se puede concluir en la Sentencia recurrida que el "Manual de Operaciones del Tupolev" es confuso a partir de una transcripción de pocas líneas en el informe de la BFU y sin que se haya aportado a autos una copia íntegra de dicho Manual para poder examinar el contenido del mismo. Y que no procede en modo alguno responsabilizar a los fabricantes del TCAS 2000 por el contenido de un manual de una compañía, el "Manual de Operaciones del Tupolev". Sólo por ello debería haberse desestimado la pretensión de los Demandantes.

c) El "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" no fue tomado como base del Manual de Operaciones del Tupolev ni del Boeing, y los pilotos de las aeronaves siniestradas no tuvieron acceso al mismo.

Señala la recurrente que la Sentencia recurrida únicamente se basa en una afirmación genérica realizada en el informe de la BFU, que afirma que "La información incluida en la "Guía del Piloto del TCAS 2000" constituía la base de los programas de entrenamiento con equipos TCAS impartidos por las compañías aéreas y para las normas de procedimiento en los manuales de vuelo" (página 81 de la versión española de la BFU). Considera la recurrente que se trata de una mención genérica y cuyo ajuste objetivo a la realidad no consta por lo que no puede sustentar que se deriven responsabilidades a los fabricantes por el grave resultado dañoso producido.

Afirma ACSS que no existe prueba concluyente alguna de que el "Manual de Operaciones del Tupolev" tomara como base el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" ni que el error cometido por la tripulación del Tupolev que contravino las indicaciones del TCAS tuviera su origen en dicho Manual.

Tampoco se ha acreditado en modo alguno que los pilotos de BAL conocieran o hubiesen sido instruidos acerca del contenido del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" o que dicho manual fuera incorporado a los manuales de instrucciones o de operaciones de tales pilotos de las aeronaves siniestradas.

d) El contenido y redactado del "Manual de Operaciones del Tupolev" es distinto del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000".

Indica ACSS que, en la página 66 del informe de la BFU, se menciona que en el apartado 8.18.3.2 del "Manual de Operaciones del Tupolev", se dice que:

"1. Antes de la ejecución de una orden de evasión resulta necesario establecer contacto con el tráfico en conflicto.

2. La ejecución de las órdenes debe realizarse de forma segura y uniforme, sin exceder los límites de funcionamiento indicados en las instrucciones de funcionamiento del TU154M. El sistema establece un tiempo de reacción para la tripulación de 5 segundos tras la emisión de un RA.

3. Queda prohibido ejecutar una orden contraria a la orden dada por el sistema.

4. En caso de recepción simultánea de una orden del TCAS y del GPWS, la orden del GPWS goza de prioridad."

De lo anterior entiende ACSS que es evidente que la redacción y contenido del "Manual de Operaciones del Tupolev" es totalmente distinto del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" de Honeywell, y ello evidencia que éste nunca fue tomado como base de aquel.

Y señala la recurrente que, con todo habrá que decir que incluso el "Manual de Operaciones del Tupolev" establece de modo incondicionado la obligación de los pilotos de seguir los RA del TCAS, pues según se indica en el informe de la BFU, en el "Manual de Operaciones del Tupolev" se indica que *"queda prohibido ejecutar una orden contraria a la orden dada por el sistema"*. Por ello, como indica el perito Sr. Tillotson, la contravención de las instrucciones del TCAS por parte de la tripulación del Tupolev de BAL infringiendo lo dispuesto en el "Manual de Operaciones del Tupolev"



así como en la normativa de la ICAO y la FAA fue una de las dos causas del accidente.

4 bis. El informe de la BFU y la Sentencia del Juzgado de Primera Instancia nº 41 de Barcelona no pueden fundamentar la responsabilidad de los fabricantes por una supuesta falta de claridad del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000"

En la Sentencia recurrida se dice que la conclusión alcanzada respecto a la responsabilidad de los fabricantes en cuanto al "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" *"viene corroborada por el informe de la BFU y por la sentencia del Juzgado de Primera Instancia nº 41 de Barcelona, que aunque no es firme, resolvió la reclamación de los familiares de los pasajeros fallecidos que viajaban en el Tupolev contra la compañía aérea Bashkirian Airlines que explotaba dicha aeronave, por el error de su tripulación al seguir la instrucción del ATC de descender contraviniendo el RA del TCAS de ascender."* Y por ello la recurrente ACSS analiza ambos documentos, indicando:

a) Informe de la BFU

El informe de la BFU es un informe administrativo en el que se efectúan una serie de recomendaciones generales a diversas autoridades aeronáuticas pero que en modo alguno puede fundamentar la responsabilidad de los fabricantes del TCAS en cuanto al "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000". El informe de la BFU no responsabiliza a los fabricantes por el contenido del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" ni dirige ninguna recomendación a los mismos.

(i) Recomendaciones de seguridad de la BFU a la OACI, tendentes a asegurar la filosofía de los sistemas ACAS/TCAS. Entre otras:

- Recomendación de seguridad número 18/2002: La OACI debería modificar las regulaciones internacionales contempladas en el Anexo 2, Anexo 6 y PANS-OPS (Doc. 8186), de forma que para los pilotos sea obligatorio cumplir un RA generado por el sistema TCAS, independientemente de si el servicio de control aéreo emite una orden contraria antes, durante o después de la generación del RA. Los pilotos deberían responder ante los RA hasta que el sistema TCAS emitiera el aviso: "clear of conflict".
- Recomendación de seguridad número 06/2004: La OACI debería asegurarse de que los mecanismos y procedimientos de regulación en lo que respecta al ACAS sean claros e inequívocos. Se buscará la conformidad clara de los Anexos 2 y 6, el PANS y el material formativo de la OACI.
- Recomendación de seguridad número 15/2004: La FAA debería garantizar que el fabricante del sistema TCAS 2000 perfeccione el manual de operaciones del TCAS 2000 para que refleje la filosofía del sistema y los mecanismos de regulación y Procedimientos operativos internacionales del ACAS/TCAS de una forma clara y coherente.

Considera ACSS que, en cualquier caso, no obstante el contenido de la transcrita recomendación, lo cierto es que del examen directo del referido "Manual del

Piloto" resulta que el mismo no es oscuro, ni incoherente, ni ambiguo, tal como se ha expuesto.

(ii) Del concepto del TCAS como "backup" o sistema de apoyo

ACSS señala que es cierto que en las recomendaciones contenidas en el informe de la BFU sobre el accidente de Überlingen se hace constar que en el "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000" se recoge que "TCAS 2000 is a backup to the ATC (Air Traffic Control) system and the see and avoid concept", con lo que parece darse a entender que el TCAS es secundario respecto al ATC, cuando en realidad es una última línea de defensa para evitar colisiones, fase en la que las instrucciones del TCAS deben desconectarse de cualquier orden de los controladores aéreos.

Pero, no obstante lo anterior, la realidad es que el concepto del TCAS como "backup" del ATC se establece en el propio DO 185 A, que integra el TSOc 119b aprobado por la FAA y asimismo en varias circulares de la propia FAA, por lo que si existiese alguna ambigüedad no sería imputable a esta parte. Se trata de un concepto introducido por la normativa de la FAA.

b) En la Sentencia del Juzgado de Primera Instancia nº 41 de Barcelona, de fecha de 29 de febrero de 2008, en el procedimiento seguido por los Demandantes contra Bashkirian Airlines ("BAL"), se determina como causa del accidente la contravención de los pilotos del Tupolev de las instrucciones del TCAS. En dicha Sentencia no se estima en ningún caso la falta de claridad del "Manual del Piloto del Sistema TCAS 2000".

Indica ACSS que el hecho de que la Sentencia del Juzgado de Primera Instancia nº 41 de Barcelona estime que la normativa nacional e internacional, vigente en el momento, no establecía de forma clara la preferencia del TCAS, no puede llevar a fundamentar la responsabilidad del fabricante por el contenido de su manual de instrucciones cuando cumplía la normativa vigente. Sin perjuicio de que no se puede responsabilizar al fabricante de la ausencia de regulación, puesto que no tiene capacidad normativa alguna. Y también, sin perjuicio de que el Manual del TCAS 2000 sí era claro, preciso e inequívoco en cuanto a este extremo.

5. Inexistencia de relación de causalidad. El Sistema TCAS no es un producto defectuoso según el Derecho español, ni según el Derecho de Arizona, en el negado caso de que resultara de aplicación.

D.3.- Argumentos de HONEYWELL respecto a los defectos de información, estimados en la Sentencia recurrida.

Por su parte, la recurrente HONEYWELL destaca en su recurso que el "Manual del Piloto" elaborado por las demandadas para el uso de los equipos TCAS II, versión 7, es un libro en el que se compendia lo más substancial de una materia, un texto destinado a "Pilotos aviadores", es decir, a los miembros de la tripulación de una aeronave que, cumpliendo los requisitos de idoneidad necesarios, poseen los títulos, licencias, habilitaciones, autorizaciones y certificados expedidos por las autoridades u

organismos competentes para gobernar y dirigir una aeronave (Conf. artículo 59 de la Ley de Navegación Aérea, de 21 de julio de 1960 y demás legislación nacional e internacional aplicables). Y que el "Manual" es un documento privado, y no una normativa legal.

Reproduce la conclusión de la sentencia que indica que las partes actoras han logrado probar su alegación relativa a que, en el "Manual del Piloto" "del sistema TCAS 2000 de las demandadas, no se establece la prioridad absoluta que hay que dar a los avisos de resolución del TCAS frente a las instrucciones contrarias del ATC (Control del Tráfico Aéreo) pues ni se prevé de forma clara e inequívoca un escenario como el del accidente, ni la obligada prioridad que hay que dar al TCAS en este caso". Y afirma que los fundamentos que apoyan esta conclusión son razonamientos débiles de sustentar y hasta contradictorios.

Dichos razonamientos los sintetiza la recurrente de la manera siguiente:

Destaca que llama la atención del Juzgado a quo que en la página 2-10 haya una NOTA en la cual se puede leer que "los pilotos están autorizados a desviarse de su autorización del ATC en la medida que resulte necesario cumplir los avisos de resolución del TCAS 2000", por cuanto, entiende, que la conjugación verbal "están autorizados" conlleva un significado de permisibilidad, pero no de obligación o requerimiento.

Refiriéndose solamente a esa NOTA, y permaneciendo exclusivamente dentro de ella, se afirma en la sentencia que "no se le impone, ni se establece que es obligatorio y requerido seguir el RA del TCAS, aunque ello suponga hacer lo contrario de lo que indica el controlador aéreo" (página 88, líneas 13 a 15). Y razona HONEYWELL que se trata de una auténtica orden.

Indica que en la página 25 de la sentencia, se lee en las últimas líneas, que el sistema TCAS "*constituye un dispositivo de advertencia anticolidión que funciona de forma independiente de tierra*", es decir, independiente del servicio de control del tráfico aéreo, de manera que, con arreglo a las demás instrucciones del "Manual" y al sentido común aeronáutico de los pilotos, éstos no requieren de autorización alguna, sino que **DEBEN actuar sin dilaciones** ya que en ello va la vida de los pasajeros y la suya propia.

Y señala que en la página 33, líneas 36 y 37 de la sentencia, se puede leer, en el relato del accidente (en cuanto al BOEING 757-200) que a las 21:35:10 horas, "*el sistema TCAS ordenaba realizar un descenso más pronunciado*", y en la página 34, líneas 10 y 11, el Juzgado escribe: "*A las 21:35:19 horas la tripulación comunica al CCA de Zürich la orden "TCAS descent"*".

Afirma HONEYWELL que los pilotos del BOEING 757-200, quienes habían leído el "Manual" y recibido instrucción sobre el sistema TCAS, no esperaron autorización alguna (que era innecesaria) y actuaron, y lo hicieron correctamente, aun cuando la negligencia del piloto al mando del TUPOLEV-154M acabó con sus vidas, entre muchas otras.

Y destaca que algunas páginas más adelante, en la 6-1, el "Manual" o "Guía" establece que "para trabajar de forma efectiva, la reacción oportuna y responsable de la tripulación a los avisos del TCAS 2000 es esencial. **Las reacciones tardías de la tripulación o la reticencia del personal de vuelo a ajustar su senda de vuelo como lo indica el TCAS 2000 debido a las indicaciones del ATC (Control del Tráfico Aéreo), o por temor a críticas posteriores de las autoridades, o a otros factores, reducirán o invalidarán la protección brindada por TCAS 2000**".

También destaca HONEYWELL que el "Manual" o "Guía", al referirse a los avisos de resolución (o separación) ("resolatory advisories" o RAs), indica en la página 6-2: "El cumplimiento de los Avisos de Resolución (RAs) del TCAS 2000 es necesario y está autorizado", añadiendo que "con arreglo a la Reglamentación Aeronáutica Federal de los Estados Unidos FAR 91.123, los pilotos están autorizados a desviarse de una instrucción del Control del Tráfico Aéreo si la desviación se hace en respuesta a un Aviso de Resolución del sistema de alerta de tráfico y evitación de colisiones", *debiendo responder* "inmediatamente a fin de satisfacer RAs correctivos utilizando informaciones positivas de control en la dirección y con la magnitud que le indique el TCAS 2000, mientras intenta visualizar el tráfico conflictivo. La indicación de velocidad vertical de la aeronave como aparece en el VSI/TRA debe desplazarse de la banda ROJA hacia la banda VERDE".

Y en relación al Informe de BFU alemán (Apartado 1.16.2), indica la recurrente HONEYWELL, que expresa claramente que un equipo de especialistas en TCAS de EUROCONTROL analizaron el accidente, extrayendo de los análisis de EUROCONTROL conclusiones irrefutables, es decir, que el análisis confirmó que los TAs y los RAs en ambas aeronaves se dispararon con arreglo al diseño de la lógica CAS ("Collision Avoidance System"), tal como estaba descrita en el documento DO-185A (aportada por las propias Partes Actoras como DOCUMENTO E del Informe del experto John BLOOMFIELD) y consecuentemente, certificado por la FAA estadounidense y que la simulación y el análisis de las secuencias de alerta demostraron que los RAs iniciales hubieran asegurado una separación vertical segura de ambas aeronaves si ambas tripulaciones hubiesen seguido exactamente las instrucciones de los equipos TCAS. Además, quedó claro que no se dieron las condiciones necesarias para que los equipos TCAS emitiesen avisos inversos.

Reproduce la recurrente la afirmación que hace la Sentencia recurrida indicando que las instrucciones del "Manual del Piloto" "no dan luz a la controversia planteada, pues **no exponen el supuesto fáctico ocurrido el día del accidente, esto es, que se reciba por el piloto dos instrucciones contradictorias del ATC y del TCAS**".

Considera HONEYWELL que un "Manual" no puede contemplar todos los supuestos fácticos posibles en el mundo de la aviación, y menos con relación a accidentes concretos. Sin embargo, y en cuanto al supuesto de que existan instrucciones contradictorias entre el Servicio de Control del Tráfico Aéreo y el sistema TCAS, sí lo contempla. Y destaca el contenido de la **página 6-4** que no deja dudas sobre la conducta a seguir, pues se indica: "Responder inmediatamente a cualquier aviso de maniobra RA de aumento o inversión", y más adelante:

"Si una maniobra derivada de RA generado por el sistema TCAS 2000 es incoherente con la autorización actual del ATC, el piloto:

- No debe retrasar la respuesta al RA.
- No debe modificar una respuesta a un RA.
- Debe realizar la maniobra indicada por el RA, salvo que se genere el aviso "Emergency Pilot Authority"

- Debe establecer un régimen vertical que minimice las desviaciones con respecto a las autorizaciones del ATC".

Afirma HONEYWELL que los pilotos saben, por entrenamiento y experiencia (entrenamiento y experiencia de la que carecían los pilotos del TUPOLEV-154M, salvo, tal vez el desesperado co-piloto), que es en realidad posible cumplimentar un RA minimizando la desviación indicada por el controlador aéreo. Por ejemplo, es factible responder a un RA de ascenso y al mismo tiempo continuar satisfaciendo la instrucción de un ATC de interceptar un localizador (maniobra de giro). En su sentencia, el Juzgado a quo revela que no ha comprendido claramente que una instrucción típica de un controlador aéreo incluye una dirección, una altitud y una velocidad, de manera que aún en la circunstancia en la que un controlador aéreo instruye a un piloto que descienda a una altitud específica, y el equipo TCAS emite una RA ordenándole ascender, tal piloto puede, fácilmente, minimizar la desviación resultante de aquella instrucción manteniendo la dirección, girar hacia una nueva dirección o alcanzar una determinada velocidad, atendiendo al mismo tiempo el "Resolatory Advisory" o RA.

Y señala que en la página 99 de su Informe, el BFU, al referirse al "Manual" en cuestión, expresa que algunas de sus explicaciones "no eran suficientemente claras", si bien recuerda la recurrente el contenido de la mencionada página 6-4 del "Manual".

Indica HONEYWELL que el Tribunal de Primera Instancia entiende, al referirse al punto 4 del párrafo 6.1.3. (página 90), que el texto del "Manual" se refiere a una "maniobra contraria" o "incoherente" en cuanto a las instrucciones contrarias al TCAS y del controlador aéreo, situación que estima la más cercana al escenario del accidente. Critica la voz "incoherente" (o inconsistente) cuando el "Manual" expresa "si una maniobra derivada de un RA generado por el sistema TCAS 200 es incoherente (o inconsistente) con la autorización actual del ATC". Y afirma la recurrente que es cierto que la voz "incoherente" (o inconsistente) es más amplia que la voz "contraria" y consiguientemente un mejor término a ser utilizado, pero no se añade nada al "Manual" enumerando todas las maneras en las que un RA puede ser inconsistente con una instrucción de un controlador aéreo, y tal desbarajuste podría hacer a dicho "Manual" difícil de seguir.

Respecto a la crítica que hace la sentencia en relación a las frases "no debe demorar en responder a un RA" y "no debe modificar una respuesta a un RA", por cuanto el "Manual" emplea una frase negativa para expresarse, dejando a entender que tal vez no habría responsabilidad alguna si el "Manual" expresase: "debe hacerlo inmediatamente" en lugar "no debe demorar", entiende HONEYWELL que no explica en su sentencia en qué medida y cómo, ese cambio redaccional hubiera podido evitar el accidente.

Pero considera HONEYWELL que los hechos han puesto en evidencia que los fabricantes de los equipos TCAS y autores del "Manual" en cuestión, no fueron los causantes ni la fuente de los errores del Programa de Entrenamiento de las Tripulaciones de los TUPOLEV-154M, errores que condujeron, en el caso de que trata este pleito, a que el piloto del TUPOLEV-154M de la compañía rusa BAL, no prestase debida atención, e ignorase las advertencias del TCAS que llevaba a bordo dicha aeronave.

Afirma la recurrente que cuando el BFU utiliza, respecto de las instrucciones del "Manual", la expresión "*no eran suficientemente claras*", entiende decir: "*no lo eran ni más ni menos de lo regular, ordinario y preciso*", si nos atenemos a las acepciones que nos brinda el Diccionario de la Real Academia, o, en otras palabras, "*lo eran dentro de lo regular, lo ordinario y lo preciso*".

Sostiene HONEYWELL que la posible contribución del "Manual" o "Guía del Piloto" relativa al TCAS 2000, en la producción del accidente es simplemente una cortina de humo que lanzaron las Partes Demandantes, ya que, si dicho Manual constituía la base de los programas de entrenamiento con equipos TCAS, y los pilotos del TUPOLEV-154M siniestrado en concreto, no habían participado en sesión alguna ni de simulador ni de formación CBT (Informe del BFU), su teórica influencia en la colisión es inexistente.

Y concluye HONEYWELL que no hay contradicción alguna en el texto del "Manual", al menos no la puede haber en la mente de los verdaderos destinatarios de las instrucciones, siempre que hayan sido debidamente entrenados, y no tengan ataduras culturales como las tenía el piloto del TUPOLEV-154M.

Discrepa de la afirmación que hace la sentencia respecto a que la falta de claridad la recogen tanto el BFU como el Juzgado de Primera Instancia nº 41 de Barcelona (página 91, líneas 13 a 19). Este Juzgado no ha puesto de manera alguna en tela de juicio la claridad o inteligibilidad del "Manual".

Sostiene que el BFU alemán determinó que si el controlador del tráfico aéreo suizo hubiese llevado a cabo adecuadamente el ploteo del radar, hubiera podido reconocer en tiempo oportuno el conflicto *in crescendo* entre el TUPOLEV-154M y el BOEING 757-200 y consiguientemente, hubiera podido adoptar las medidas apropiadas para regular el tráfico (Informe, pag. 76), las que ciertamente hubiesen evitado el accidente (Informe, pag. 104). Más aún, afirma que ese organismo alemán indicó en su Informe que la tripulación de la aeronave rusa hubiese probablemente seguido la órdenes del TCAS si el controlador aéreo no hubiese insistido poco antes, en su instrucción de continuar el descenso, razonamiento que un perito de las Partes Demandantes, el Sr. Sommer ha compartido (Informe, pag. 8).

Afirma que las acciones erróneas, y las inacciones, del controlador del tráfico aéreo suizo y los errores e inacciones del piloto del TUPOLEV-154M, de las que se ha hecho eco el Juzgado sentenciador, fueron las causas directas y únicas de la colisión, de manera que mal puede atribuirse al lenguaje del "Manual" imperfecciones capaces de haber contribuido, y menos aún, causado dicha colisión.

Y destaca HONEYWELL que **estamos ante un problema cultural importante:** la tripulación rusa, preparada para el ejercicio de sus funciones a bordo de aeronaves con arreglo a la legislación de su país, (aunque también con arreglo a las reglamentaciones internacionales), era también una tripulación "esclava" de su propia cultura. La Rusia zarista fue seguida por la Rusia marxista, y en ambos escenarios se utilizaron el terror y la mentira para conservar el Poder, lo cual fue mucho más evidente por obra y efecto del dogmatismo soviético. Todo ello continúa marcando a los habitantes de Rusia y de los ex-satélites de la ex URSS, lo cual, con el peso de su propia Historia y el recuerdo de sus limitaciones, mantiene actitudes prudentes, y a veces sumisas, ante la autoridad, los mandos y las órdenes que reciben. Algo así debe haber ocurrido a bordo del TUPOLEV-154M aquel aciago 1 de julio de 2002, y la voz del controlador aéreo pudo más que las indicaciones del TCAS y que las angustiosas manifestaciones del co-piloto de obedecer a dicho sistema. El piloto del TUPOLEV-154M actuaba con arreglo a su propia cultura y a su ignorancia del funcionamiento y objetivos del sistema TCAS 2000, de manera que la influencia del "Manual" fue nula en esos momentos previos a la tragedia.

Además señala HONEYWELL que, en la página 107 de la versión castellana, el BFU destaca en su Informe que el **Manual de instrucciones del TUPOLEV-153M establecía "maniobrar contrariamente a un RA está prohibido"**, de manera que los pilotos de dicha aeronave debían seguir tal orden, que resultaba de dicho Manual ruso y no de la Guía del Piloto de HONEYWELL.

D.4.- Valoración y exposición por la Sala de las diferentes periciales practicadas, e informes aportados, en relación a cada uno de los defectos expuestos en la demanda, y analizados por la Sentencia recurrida.

D.4.1.- Introducción.

Como de manera precisa hace la Sentencia de instancia debe partirse de hechos que no han resultado controvertidos, y que no han sido objeto de recurso, pero que necesariamente deben tenerse en cuenta para abordar el resto de cuestiones que sí han sido controvertidas. Por ello, a continuación se transcribe y resume esa parte de la resolución recurrida, que recoge la exposición que se realiza en el informe de la BFU (Oficina Federal Alemana para la Investigación de Accidentes Aéreos) en cuanto a la descripción del sistema TCAS:

"No se discute por las partes la ocurrencia del accidente aéreo objeto de litigio y, en concreto, que el día 1 de julio de 2002, se produjo una colisión aérea cerca de Überlingen (República Federal de Alemania), entre un Boeing 757-200 (en adelante, Boeing), propiedad de la compañía DHL AIRLINES (en adelante, DHL), y un avión Tupolev TU-154M (en adelante, Tupolev), operado por la compañía aérea BASHKIRIAN AIRLINES (en adelante, BAL). Ambas aeronaves fueron posicionadas en línea de colisión, a una altitud de 36.000 pies, por el controlador aéreo de SKYGUIDE AG (en adelante SKYGUIDE), compañía suiza que en ese momento gestionaba, por delegación del gobierno alemán, el control del tráfico aéreo de la zona en la que tuvo lugar el

accidente. A bordo de las aeronaves se encontraban un total de 71 personas, en concreto, en el avión Tupolev, 9 miembros de la tripulación y 60 pasajeros, y en el Boeing, el comandante y el copiloto, de las cuales ninguna sobrevivió.”

Tampoco se discute que **ambas aeronaves estaban equipadas con el sistema TCAS II versión 7 (Traffic Alert Collision Avoidance System, Sistema de alerta de tráfico y anticolidión).**

El Airborne Collision Avoidance System (ACAS) se estableció como estándar en 1993 tras diferentes estudios conceptuales desarrollados por la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO). En 1995, la ICAO aprobó una evolución del mismo (ACAS II), que pasó a denominarse "Standards and Recommended Practices" (SARPs). En Europa, la organización Eurocontrol se implicó en gran medida en el desarrollo e implantación de ACAS. De forma paralela al desarrollo de ACAS, y sobre la base del estándar de la ICAO, en los EEUU se desarrolló el "Traffic Alert and Collision Avoidance System" (TCAS).

Tanto el ACAS como el TCAS habían sido diseñados como sistemas autónomos a bordo e independientes de los dispositivos de navegación, aunque no eran compatibles entre sí. Con el desarrollo de la versión 7 del TCAS II se estableció una compatibilidad con los requisitos del ACAS, y se utilizan de forma predominante las siglas TCAS que han sido introducidas a escala internacional por los fabricantes norteamericanos de dispositivos.

“Una acumulación de accidentes y cuasi-colisiones ocurridos dentro del espacio aéreo norteamericano propició que a partir del 30 de diciembre de 1993 y dentro del ámbito de aplicación de los EEUU resultase legalmente obligatorio la instalación del sistema TCAS II en las aeronaves civiles de más de 30 pasajeros. En Europa se acordó, de conformidad con todos los países miembros de Eurocontrol, la implantación de un equipamiento obligatorio con el sistema ACAS. Posteriormente, en 1995, Eurocontrol acordó el procedimiento básico para la obligación de instalación del sistema ACAS en Europa y propuso su implantación en dos fases. Fase 1: Obligación de instalación para las aeronaves con una configuración de más de 30 asientos y clasificadas en la categoría de peso de más de 15.000 kg a partir del 1 de enero de 2000. Fase 2: Obligación de instalación para las aeronaves con una configuración de más de 19 asientos y clasificadas en la categoría de peso de más de 5.700 kg a partir del 1 de enero de 2005. Se estableció de forma definitiva que, a partir del 30 de septiembre de 2001, todas las aeronaves de la fase 1 que no estaban equipadas con el sistema ACAS no podían seguir volando dentro del espacio aéreo de la Conferencia Europea de Aviación Civil (ECAC).

El TCAS es un dispositivo de advertencia anticolidión que funciona de forma independiente de tierra. Como sistema anticolidión independiente a bordo de una aeronave, el TCAS ha sido concebido como sistema de último recurso para ayudar a las tripulaciones en la prevención de colisiones en el aire. El TCAS es un sistema de a bordo que durante el funcionamiento de una aeronave en condiciones normales trabaja en un segundo plano y sólo se activa en caso de que se produzca un riesgo de colisión. La interfaz "TCAS-tripulación" sólo se activa en caso de generación de un TA. Dado que el sistema TCAS completo funciona de forma parcialmente automática, el objetivo pretendido, evitar una colisión, sólo pueden conseguirse con la implicación del hombre. Funciona también de forma independiente del dispositivo de navegación de la aeronave y

de los pilotos. El sistema TCAS aprovecha los transpondedores (modos C y S) de otras aeronaves como fuente de información, dispone de dispositivos de emisión / recepción / marcación propios, así como de un ordenador para un cálculo rápido de las trayectorias de vuelo y la generación de órdenes a los pilotos. El ordenador TCAS II lleva a cabo la supervisión del espacio aéreo colindante, sigue las trayectorias de vuelo de otras aeronaves, reconoce los peligros de colisión, calcula las maniobras de evasión y genera las órdenes (advisories) para ello.

Un parámetro importante para la funcionalidad del TCAS es la medición de la altitud realizada a bordo. El ordenador del TCAS dispone de las altitudes de vuelo medidas por el Air Data Computer a través del transpondedor en modo S utilizando el bus de datos según el estándar ARINC-429 (conexión el transpondedor en modo S). Dispone de la altitud de la aeronave sobre el suelo calculada mediante las ondas de radio para la prevención de órdenes de evasión en altitud cero (Conexión con el radioaltímetro, radar-altímetro). El ordenador de datos barométricos (Air Data Computer, ADC) facilitaba la altitud con una precisión de +/- 25 ft (pies). La transmisión a los demás componentes del sistema se realizaba a través de un bus de datos ARINC-429 (label 203) con una precisión de 1 ft.

El tráfico existente en el espacio aéreo controlado por el TCAS aparece representado en la pantalla. Los pilotos pueden observar la posición relativa, la altitud relativa y la tendencia de la altitud relativa de las demás aeronaves. Junto con la propia velocidad de ascenso / descenso, se representan las posiciones y movimientos de una o más aeronaves supervisadas, así como la información sobre la altitud relativa. Alerta a la tripulación mediante una respuesta hablada de los TA (Traffic Advisory, aviso de tráfico) y RA (Resolution Advisory, avisó de resolución).

En cuanto a la lógica anticolidión (Collision Avoidance Logic), el seguimiento de las trayectorias de vuelo de las aeronaves que se encuentran dentro de la zona de control es la base del sistema CAS (Collision Avoidance System). El sistema TCAS controla el espacio aéreo hasta 40 NM por delante de la aeronave, hasta 15 NM por detrás, hasta 20 NM hacia el lateral y hasta aproximadamente 9.000 pies por encima y por debajo de la misma y realiza un seguimiento de las trayectorias de vuelo de todas las aeronaves cuyos transpondedores estén en funcionamiento dentro de la zona de control y calcula posibles conflictos. Estos cálculos se basan en los siguientes parámetros: Slant range (distancia oblicua), Bearing (ángulo de marcación), Closure Rate (velocidad de aproximación), Altitude (altitud) y Vertical Speed (velocidad vertical).

La lógica TCAS calcula las rutas probables de vuelo de otras aeronaves. Un conflicto se determina mediante el CPA (punto más cercano de aproximación - closest point of approach), punto en el que no se puede mantener la distancia de seguridad necesaria con respecto a la otra aeronave. En este caso existe peligro de colisión. El tiempo que queda hasta ese CPA se calcula de nuevo cada segundo. Cuando este tiempo hasta el CPA cae por debajo de los valores establecidos, la lógica CAS genera una orden. Dichos valores previstos son, por ejemplo, para niveles de vuelo por debajo de 200: 48 segundos para un TA y 35 segundos para un RA. El sistema TCAS coordina los RA de las aeronaves que participan en la maniobra de evasión, de forma que éstas se generan casi al mismo tiempo. Los RA son siempre opuestos en su dirección, es decir, a una aeronave se le indica vuelo ascendente y a la otra aeronave vuelo descendente. Las maniobras de evasión sólo se realizan en vertical.

La lógica TCAS puede generar otro RA después del primer RA con el objetivo de adaptar la maniobra de evasión a condiciones variables. "Increase" (aumento del índice de ascenso o descenso) "Adjust" (disminución del índice de ascenso o descenso). En el caso del sistema TCAS II, versión 7, también existe la orden "Reversal", es decir, una inversión de la dirección de evasión original. Una vez eliminado el peligro de colisión, el TCAS genera en ambas aeronaves el mensaje acústico "clear of conflict". Una transmisión (downlink) automática prevista en el sistema TCAS, que informe al servicio de control aéreo sobre el RA generado, aún no está activada.

Cuando a bordo de una aeronave el sistema TCAS genera un TA, en la cabina se escucha una voz artificial que reproduce el TA en cuestión: "traffic, traffic" y en la pantalla del TCAS aparece el símbolo en forma de círculo de una posible aeronave en conflicto (intruder) pintado en color amarillo. Además, junto al símbolo aparece una altitud relativa (ft x 100) y en caso de ascenso o descenso una flecha vertical en la dirección correspondiente en relación con la propia aeronave.

Cuando el TA pasa a un RA, el símbolo en forma de círculo que aparece en la pantalla del TCAS se convierte en un cuadrado rojo (pintado) y se emite el orden de evitar el conflicto de tráfico (threat). Si se emite el orden de ascender, en la cabina se escuchará una voz artificial que reproducirá la orden: "climb, climb", en el borde exterior del variómetro se formará una zona verde de 1.500 a 2.000 ft/min y la zona de -6.000 a 1.500 ft/min aparecerá marcada en rojo. Si se emite el orden de descender, en la cabina se escuchará una voz artificial que reproducirá la orden: "descend, descend", se formará una zona verde de -1.500 a -2.000 ft/min y la zona de -1.500 a 6.000 ft/min aparecerá marcada en rojo.

Si el TCAS emite un RA ordenando un ascenso más pronunciado, entonces se escuchará una voz que reproducirá la orden: "increase climb, increase climb". En el borde exterior del variómetro se modificará la zona verde del ascenso de 2.500 a 3.000 ft/min y la zona de 2.500 a -6.000 ft/min aparecerá marcada en rojo. Si el TCAS emite la orden de "increase descent, increase descent" se modificará la zona verde del descenso de -2.500 a -3.000 ft/min y la zona de -2.500 a 6.000 ft/min aparecerá marcada en rojo.

El sistema TCAS II versión 7 es actualmente fabricado por las dos entidades demandadas, así como por una tercera, la entidad Rockwell, y cada una de las fabricantes le atribuye su propio nombre comercial. En concreto, el TCAS 2000 es el nombre comercial del TCAS II versión 7, que fue diseñado por Honeywell y que actualmente fabrica ACSS, que es el que llevaban instalado las dos aeronaves siniestradas."

El informe de la BFU se detiene en su explicación en el funcionamiento de los TA y los RA, aunque posteriormente explica el funcionamiento y funcionalidad de los RA REVERSO. La sentencia en la explicación introductoria de la lógica TCAS se detiene en los TA y RA, y no explica la lógica del RA REVERSO, que es uno de los extremos controvertidos en este procedimiento. Por ello se hace preciso completarla.

En la **GUIA DEL PILOTO de HONEYWELL** se indica que las **FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA** permiten las siguientes **maniobras de escape** en Coordinación con otra aeronave Equipada con TCAS (página 1-3):

- Ordena maniobras de escape **normales** indicando 'Climb' o 'Descent' con una velocidad vertical recomendada
- Ordena maniobras de escape **avanzadas** indicando 'Increased Climb' o 'Increased Descent' o **inversión de la dirección de las órdenes** 'Climb' o 'Descent'.

La introducción de la **posibilidad de realizar un RA REVERSO**, fue un **cambio muy significativo** (Informe Emotion-7 EUROCONTROL), **incluido en el TCAS II versión 7.0**, en relación con el anterior TCAS II versión 6.04a, y fue introducido para gestionar las situaciones en las que el sentido original se ha convertido claramente en la opción equivocada, particularmente **cuando uno de los pilotos decide no seguir su RA**. El Manual señala que "estos avisos se generan en raras ocasiones, normalmente sólo cuando un intruso cambia repentinamente su trayectoria de vuelo al maniobrar o cuando el piloto ha decidido ignorar un aviso correctivo/preventivo" (página 3-17).

Y la GUIA o MANUAL dedica dos apartados al **RA REVERSO**:

"7.6 AVISOS DE RESOLUCIÓN DE INVERSIÓN (página 7-13)

7.6.1 Respuesta a un RA de ascenso ahora
ACÚSTICA "CLIMB, CLIMB NOW! – CLIMB, CLIMB NOW!"

VISUAL El VSI es **ROJO** desde el límite negativo hasta los +7,5 metros por segundo (+1.500 pies por minuto) y **VERDE** desde los 7,5 hasta los 10 metros por segundo (+1.500 pies hasta los +2.000 pies por minuto).

RESPUESTA Iniciar de forma positiva e inmediata una maniobra incremental de 0,35 g para establecer un índice de ascenso de +7,5-10 metros por segundo (1.500-2.000 pies por minuto). Cambiar la marcación a un régimen de 2 a 3,5 grados por segundo e iniciar la respuesta en el plazo de 2,5 segundos tras la emisión del aviso.

NOTA: Este **Aviso de Ascenso Ahora** es posterior a un **Aviso de Descenso** cuando las circunstancias exigen una **inversión de la dirección vertical para garantizar una separación segura**.

7.6.2 Respuesta a un RA de descenso ahora (página 7-14).
ACÚSTICA "DESCEND, DESCEND NOW! – DESCEND, DESCEND NOW!"

VISUAL El VSI es **ROJO** desde el límite negativo hasta los -7,5 metros por segundo (-1.500 pies por minuto) y **VERDE** desde los -7,5 metros por segundo hasta los -10 metros por segundo (-1.500 pies hasta los -2.000 pies por minuto).

RESPUESTA Iniciar de forma positiva e inmediata una maniobra incremental de 0,35 g para establecer un índice de descenso de 7,5-10 metros por segundo (1.500-2.000 pies por minuto). Cambiar la marcación a un régimen de 2 a 3,5 grados por segundo e iniciar la respuesta en el plazo de 2,5 segundos tras la emisión del aviso.

NOTA: Este **Aviso de Descenso Ahora** es posterior a un **Aviso de Ascenso** cuando las circunstancias exigen una **inversión de la dirección vertical para garantizar una separación segura**."

Por su parte el informe BFU alemana señala:

El TCAS II, versión 7 es capaz de generar un "Reversal RA", es decir, un RA coordinado cuya dirección es contraria a la establecida en el primer RA. El "Reversal RA" representa una vía de escape en caso de que durante la maniobra de evasión se produzca una inversión de la situación geométrica original de las trayectorias de vuelo. Esta situación se genera, en especial, cuando las tripulaciones maniobran en sentido contrario a la primera orden de evasión.

El sistema TCAS puede generar un "Reversal RA" en las siguientes circunstancias:

- La distancia calculada en el CPA debe ser superior en la nueva dirección que en la dirección original y superar los 100 ft.
- La diferencia de altitud entre ambas aeronaves debe haber superado los 100 ft en la nueva dirección.
- Una inversión se puede generar, aunque no antes de 9 segundos tras el primer RA.

Deben quedar al menos 4 segundos hasta el momento de la colisión calculado.

Estas condiciones se introdujeron en el algoritmo para el cálculo del "Reversal RA" para evitar "Reversal RA" reiterados en las maniobras de evasión del TCAS. Esto resulta necesario para mantener la fiabilidad del sistema TCAS.

Asimismo, como hace la sentencia de instancia, puede establecerse una **secuencia del accidente** a partir de los datos obtenidos por la Oficina Federal Alemana de Accidentes Aéreos (BFU) obtenidos sobre la base de una evaluación de los grabadores de voz (FDR) instalados a bordo, del dispositivo de grabación de voz de la cabina (CVR), de los datos del TCAS almacenados en las aeronaves, de la grabación de las comunicaciones por radio mantenidas entre el centro de control de tráfico aéreo suizo (CCA Zurich) y las tripulaciones del Tupolev TU154M y del Boeing B757-200 y de los datos del radar de tierra grabados por el servicio de control aéreo suizo. Así:

21:34:32 horas

Las aeronaves volaban a 360 FL (diferencia de altitud aprox. 50 ft) y en ese momento se encontraba a 11,97 NM de distancia entre sí. El sistema TCAS del TU154M ubicó al B757-200 en un ángulo de 325° (-35°, en relación con su propio eje longitudinal).

21:34:42 horas

Los sistemas TCAS de ambas aeronaves generaron un (TA) "traffic, traffic" al mismo tiempo. En ese momento, la distancia entre ambas aeronaves era de 9,94 NM.

21:34:49 horas

-siete segundos después del TA- El controlador del CCA Zúrich ordenó a la tripulación del TU154M, descender a 350 FL.

21:34:56 horas

Los sistemas TCAS de ambas aeronaves generaron un RA al mismo tiempo, dado que continuaban volando con la misma altitud. En ese momento, la distancia entre ambas aeronaves era de 7,11 NM.

-El RA del TU154M era "climb, climb".

-El RA del B757-200 era "descent, descent".

Según el FDR, ambas aeronaves comenzaron a descender a las 21:34:57 horas.

A las 21:34:56 horas, para la tripulación del Tupolev se desarrollaban tres procesos a la vez:

- 1.-La indicación del controlador de que descendieran a 350 FL acababa de finalizar;
- 2.-El PF accionó la palanca de mando y la aeronave se encontraba en el punto de transición al descenso;
- 3.-El sistema TCAS generó el RA "climb, climb".

Se produjo una discusión por la tripulación del TU 154M, que se vio interrumpida a las 21:35:03 por el controlador con la orden de descender rápidamente a una altitud de 350 FL, y le informó de que la otra aeronave se encontraba a "las dos horas" con respecto a su posición y a una altitud de 360 FL

El piloto del Tupolev ejecutó la orden del ATC Zúrich

El piloto del Boeing ejecutó la orden del TCAS.

Ambas naves descendían convergiendo hacia el mismo punto.

21:35:10 horas

Ambas aeronaves se encontraban a una distancia de 4,3 NM entre sí. El sistema TCAS del B757-200 generó la orden "increase descent".

21:35:19 horas

La tripulación de B757-200 comunica al CCA Zúrich la orden "TCAS descent"

21:35:24 horas

El sistema TCAS del TU154M generó la orden "increase climb".

21:35:32 horas

Colisión a una altitud de 34.890 pies (ft).

D.4.2.- INFORMES DE EUROCONTROL.

Por la imparcialidad y garantía de exhaustividad que ofrecen los estudios e informes encargados por EUROCONTROL (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea Civil) se considera acreditado lo reflejado en ellos, que se transcribirá en parte a continuación. Además resultan especialmente significativos porque contaron con las aportaciones del Grupo de expertos de Emotion-7, del comité de dirección de Emotion-7 (incluyendo representantes de la CAA europea, la JAA, los fabricantes de TCAS, los fabricantes de aviones, los operadores). Los fabricantes de TCAS participaron en la identificación de las cuestiones de seguridad desde unos años antes de producirse el accidente que nos ocupa.

EUROCONTROL encargó un estudio para obtener la herramienta y estructura adecuadas a fin de minimizar los riesgos asociados con la implantación en Europa de ACAS II, que tuvo lugar entre **enero de 2000 y diciembre de 2002**, y se conoce como **EMOTION-7**. En el informe **EMOTION-7 FINAL REPORT, Edición 1.0, de Enero 2003** se expuso que ya desde el año 2000 se identificaron diferentes problemas que planteaba el TCAS 2000.7, entre los que se encuentra la **cuestión SA01 (operación inapropiada de la lógica reversa)**, proponiendo una rectificación (CP112), atendiendo los riesgos de seguridad que presentaba la versión analizada.

Se transcribe a continuación las partes más significativas de dicho informe (folios 2493 y 2503 de estas actuaciones):

El trabajo de Emotion-7 consistió en primer lugar en identificar cuestiones potenciales, en segundo lugar determinar su gravedad, y finalmente rectificarlas, si era necesario. La identificación de doce cuestiones potenciales y la investigación de seis de estas cuestiones fueron facilitados por un seguimiento específico de Emotion-7, pero también por otros medios como las aportaciones del Grupo de expertos de Emotion-7, del comité de dirección de Emotion-7 (incluyendo representantes de la CAA europea, la JAA, los fabricantes de TCAS, los fabricantes de aviones, los operadores)

Las cuestiones con el potencial de degradar las prestaciones de seguridad del TCAS fueron clasificadas como cuestiones de seguridad, mientras que las cuestiones que no tuvieran consecuencias de seguridad, pero que pudieran perturbar a la ATC y a los pilotos fueron clasificadas como cuestiones operacionales.

La severidad de las seis cuestiones investigadas fue evaluada usando indicadores de prestaciones operacionales y de seguridad. El resultado de estos análisis consistía en decidir si una rectificación de la cuestión era necesaria.

El primer paso de la rectificación de una cuestión consistió en decidir si una solución técnica era la opción más relevante para resolver la cuestión. Tanto los aspectos técnicos como operaciones fueron considerados. En un segundo paso, una solución técnica o la modificación de un procedimiento operacional para rectificar la cuestión. Un tercer paso consistió en verificar que la solución era relevante. Consistía entonces en verificar que las prestaciones de la lógica del TCAS no se veía afectada por la modificación o que la modificación del procedimiento operacional era aceptable desde la perspectiva tanto de la tripulación de vuelo como de la ATC. El cuarto paso consistía en promocionar la solución principalmente a las principales partes interesadas europeas y a los expertos de EE.UU. para las soluciones técnicas.

En resumen, el proyecto Emotion-7 permitió rectificar seis cuestiones a través de propuestas de soluciones directas o a través de recomendaciones, y también permitió obtener un mejor conocimiento del TCAS II versión 7.0.

La rectificación inicial de la cuestión SA01 (operación inapropiada de la lógica reversa) fue una de las mayores aportaciones del proyecto Emotion-7. En un futuro próximo, su alcance debería ser extendido para tratar completamente todas las anomalías descubiertas en la lógica reversa del TCAS.

3.4.1.3. El seguimiento Emotion-7 fue también una herramienta útil ya que hizo posible **la identificación de las siguientes cuestiones:**

- **Cuestión SA10: Ras inapropiados debido a reporte incorrecto de altitud.**
- Cuestión SA11: Interpretación errónea de la presentación visual del RA.
- Cuestión OP04: Simbología de arco verde para Ras debilitados.
- Cuestión OP06: Ras innecesarios en geometrías de nivelación a 1000 pies.
- Cuestión OP09: Tas para intrusos en el suelo.

3.4.2. Cuestión SA01: Operación inapropiada de la lógica reversa

3.4.2.1. El seguimiento Emotion-7 permitió localizar tres eventos durante los cuales los Ras reversos se activaron. Estos eventos fueron inicialmente localizados por el análisis de los ASRs (Informes de Seguridad Aérea).

3.4.3.2. En estos escenarios, un avión maniobraba en sentido opuesto al Ras, mientras que la tripulación del otro avión seguía el Ras. Esto resultaba en que ambos aviones descendían hacia el mismo lugar, y en la emisión de un muy tardío RA reverso. Estos eventos son ejemplos reales de la cuestión SA01 (ver epígrafe 4.3.).

3.4.2.3. Los datos de vuelo y de radar estuvieron disponibles para el estudio de estos eventos. Estos datos permitieron extraer ejemplos operacionales de la cuestión SA01.

4.3.2.1. Cuestión SA01a: RA reverso tardío o ausencia de RA reverso en encuentros coordinados (ambos aviones disponen de TCAS y capacidad de Ras reversos).

4.3.2.1.1. La lógica reversa no actúa como se espera de ella en escenarios en los que un piloto no sigue sus RAs, mientras que el otro piloto sigue sus RAs. En estos escenarios donde RAs reversos serían necesarios para compensar la respuesta inadecuada del piloto, la lógica reversa puede fallar y no dar los RAs reversos, o darlos demasiado tarde para que sean eficientes.

4.3.2.1.5. Los ratios de riesgo fueron computados en el conjunto de encuentros en los que un piloto no sigue sus RAs mientras que el otro si lo hace, extraídos de estos modelos de encuentros, y en los que los RAs reversos se activan. Estos ratios específicos de riesgo están ampliamente por encima del 100% (por ejemplo, 224,6%, **lo que quiere decir que el riesgo de colisión con TCAS cuando un piloto no sigue sus RAs es más alto que sin TCAS, en estos encuentros**).

4.3.2.1.7. Por consiguiente, **el análisis de la cuestión SA01 subrayó que cuando un piloto no sigue los RAs pero manobra en contra de los RAs, la solución del sistema introducida en la lógica reversa no se comporta como de ella se espera, ya que puede fallar de compensar una respuesta inadecuada del piloto.**

5.2.5. **La supervisión de British Airways permitió encontrar tres ejemplos operacionales de la cuestión SA01 (operación inapropiada de la lógica reversa). Esto confirmó el realismo operacional de la cuestión.**

5.3.3. **Una solución técnica fue propuesta por el proyecto Emotion-7 para rectificar la cuestión SA01 (operación inapropiada de la lógica reversa), y se referencia como CP112 en el campo de la RTCA.**

6. Recomendaciones

6.1. El trabajo en la cuestión SA01 (operación inapropiada de la lógica reversa, epígrafe 4.3) debería ser extendido para tratar íntegramente todas las anomalías identificadas hasta la fecha en la lógica reversa CAS. **La rectificación resultante, que expandirá la actual solución CP112, debería ser implementada cuanto antes.**

Posteriormente se puso en marcha el **proyecto SIR**, que comenzó en **mayo de 2003**, y se lleva a cabo en torno a los métodos de trabajo y experiencia de **EMOTION-7 con el fin de posibilitar el desarrollo del software de reversa** (contraorden) de los Sistemas Anticolisión (CAS). Este proyecto de EUROCONTROL fue realizado por Sofréavia, con el apoyo de la empresa francesa CENA (folios 2389 a 2390 de las presentes actuaciones), se denominó **INFORME FINAL SIR** (SIR WP3/20/D), y en su Resumen indicaba lo siguiente:

“Ex.2. Uno de los principales documentos del anterior proyecto EMOTION-7 es CP112, una propuesta de cambio del software de reversa (contraorden) de TCAS II versión 7.0. Este cambio **se desarrolló en el año 2000** con el fin de abordar diversas anomalías en el software de reversa de los Sistemas Anticolisión (CAS). Se ha dado a estas anomalías la referencia de cuestión de seguridad SA01 (...)

Los incidentes SA01 se subdividen en tres clases:

- Incidentes **SA01a** (Avisos de resolución (RA) de contraorden (reversa) tardíos o ausencia de RAs de contraorden en encuentros coordinados), **identificados a principios del año 2000;**
- Incidentes SA01b (Avisos de resolución (RA) de contraorden tardíos o ausencia de RAs de contraorden en encuentros no coordinados), identificados en la segunda mitad de 2002; e
- Incidentes SA01c (Avisos de resolución (RA) de contraorden indeseables en encuentros coordinados), identificados a principios de 2000.

Ex.5. Una cuestión relacionada con este cambio se identificó a principios de 2000. Esta cuestión gira en torno a la **no emisión o bien la emisión tardía de Avisos de Resolución (RAs) de contraorden**. La cuestión se identificó en un conjunto de encuentros que es representativo de situaciones operativas realistas (es decir, un piloto que cumple una instrucción de ATC tardía, contraria a la RA que recibe). El **proyecto EMOTION-7 ha suministrado pruebas de que los incidentes SA01a estaban de hecho ocurriendo en la realidad operativa** (por ejemplo, el incidente ocurrido en Japón en enero de 2001, el incidente de Bélgica de julio de 2001, el de Francia de noviembre de 2001, el incidente de Alemania de febrero de 2002, o la colisión sucedida sobre **Überlingen en julio de 2002**).

Ex.11. CP112 fue desarrollada en el año 2000 con el fin de abordar tanto los incidentes SA01a como los SA01c. No se encarga de los SA01b, que no fueron identificados hasta 2002.

Objetivo del proyecto SIR

Ex. 12. El primer objetivo del proyecto SIR era mejorar la solución de CP112 (es decir, desarrollar una nueva solución, que se conoce con la referencia CP112E) abordando tanto los incidentes SA01b como los dos comentarios principales sobre CP112:

- CP 112 tiene el potencial de mejorar el actual software de contraorden (reversa) en sólo el 50% de los casos de incidentes SA01a. Este comportamiento se

debe a la norma de la prioridad del Modo-S que se incluye en el software de CAS (es decir, que la aeronave con la dirección de Modo-S más baja es la aeronave maestra/ama. Controla la selección de sentido coordinada y es la única con capacidad de iniciar una RA de contraorden. La aeronave sierva sólo puede reversar de modo complementario al nuevo sentido decidido por la aeronave maestra); y

- Se han identificado algunos aspectos negativos en una situación concreta con un tipo concreto de encuentro en el modelo del espacio aéreo de los EE.UU. (a saber, la situación en la que hay una geometría de tipo SA01c, pero uno de los pilotos no cumple con las RA que recibe).

Ex.13. El segundo objetivo del proyecto SIR era llevar a cabo el informe final de investigación TCAS de la colisión en curso de Überlingen.

Ejemplos reales de incidentes SA01a

Ex.29. A fin de validar más aún el rendimiento de seguridad de CP112E, se llevaron a cabo igualmente simulaciones sobre cuatro ejemplos reales de incidentes SA01a para los que se disponía de datos de radar:

- Incidente ocurrido en Bélgica en Julio de 2001;
- Incidente de Francia de noviembre de 2001;
- Incidente de Alemania de febrero de 2002; y
- **Colisión de Überlingen de Julio de 2002.**

COLISIÓN EN CURSO DE ÜBERLINGEN

Ex.34. El 1 de Julio de 2002, ocurrió una colisión en curso en el espacio aéreo europeo RVSM (Reduced Vertical Separation Minima) en el que se vieron implicados un Boeing 757-200 y un Tupolev 154, ambos equipados con TCAS II versión 7.

Ex.35. Una de las tareas del proyecto SIR consistió en participar en la investigación de esta colisión desarrollando un informe de investigación de Überlingen centrado en los aspectos ACAS.

Ex.36. **Los resultados de esta investigación de los aspectos TCAS del accidente siguen a fecha de hoy siendo confidenciales.** No obstante, está claro que:

- Desde un punto de vista ACAS, una de las aeronaves fue en sentido contrario a la RA, lo que provocó una situación complicada, difícil de abordar;
- TCAS funcionó según sus especificaciones, pero **no se consiguió el objetivo del diseño del software de reversa (contraorden)** (es decir, no se emitieron RAs de contraorden); y
- En esta situación concreta, la implantación de CP112 o de CP112E podría haber supuesto una ventaja de seguridad, permitiendo la emisión de una RA de contraorden.

describen detalladamente en el Apéndice A de este informe. Los encuentros SA01 se han dividido en tres categorías, que se estudian en las siguientes secciones.

2.1.2. Incidentes SA01a

2.1.2.1. En la primera categoría se hallan los encuentros coordinados entre aeronaves equipadas con TCAS. Se trata o bien de cambios posteriores respecto de la RA inicial, o bien de un no cambio de sentido de una RA cuando dicho cambio podría haber evitado un NMAC. Este tipo se calificará posteriormente como "RAs de cambio posteriores o RAs sin cambio en encuentros coordinados".

2.1.2.2. Un ejemplo de encuentro operativo-realista que entraría en esta categoría implicaría a dos aeronaves de trayectorias convergentes y que vuelan en el mismo nivel de vuelo, como se muestra en la Fig. 1 [SIR1]. Una instrucción de Control de Tráfico Aéreo (ATC) justo antes o bien simultánea a una RA inicial podría llevar a una maniobra que sea contraria al sentido de la RA de una de las aeronaves. Esto podría resultar en un agravamiento de la situación de conflicto.

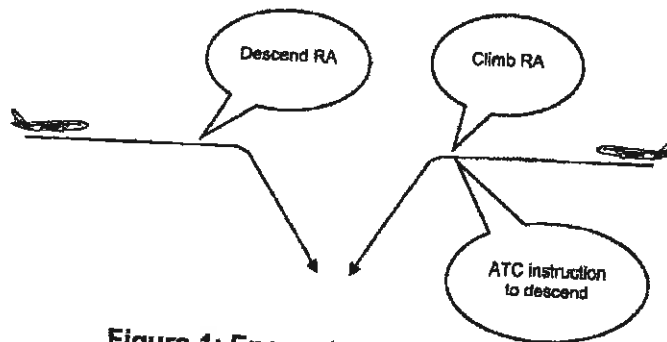


Figura 1: Encuentro tipo SA01a

2.2. Enfoque para la solución de los incidentes SA01

2.2.1. A fin de abordar la cuestión de los incidentes SA01, la primera tarea consistía en establecer un seguimiento íntegramente dedicado, con un primer objetivo de hacer el seguimiento de los incidentes reales de este tipo, para a continuación poder calcular su frecuencia y, por tanto, su gravedad. Este seguimiento comenzó en el anterior proyecto EMOTION-7 de EUROCONTROL, realizándose posteriormente en los proyectos SIR y SIRE.

2. Seguimiento de los resultados.

2.3.1. Seguimiento en Europa

2.3.1.1. Una vez que los incidentes del tipo SA01 y otras cuestiones operativas y de seguridad en relación con el TCAS II, versión 7, han sido identificados por los expertos en TCAS y confirmados mediante simulación de encuentros teóricos, EUROCONTROL puso en marcha unos trabajos de seguimiento operativo a fin de localizar los incidentes reales de este tipo. En el marco de los anteriores proyectos

Aerodinámica de Vehículos Aéreos - Capítulo 10: Seguridad Operativa y Gestión de Emergencias

EMOTION-7 y SIR, este trabajo operativo de seguimiento de los incidentes SA01 se benefició de la estrecha colaboración entre el equipo del SIRE y las entidades operativas, como la francesa DSNA y diversas aerolíneas europeas. Esto permitió acceder a información que incluía datos registrados a bordo, ASRs, informes de control de tráfico aéreo y datos de radar.

2.3.2. Contribución al seguimiento realizado por EE.UU.

2.3.2.1 Proceso de seguimiento.

2.3.2.1.1. Tras la reimplantación del SC147 de RTCA, la FAA estadounidense ha puesto en marcha un programa de seguimiento con la finalidad de identificar los incidentes reales del tipo SA01 en una parte del espacio aéreo de los EE.UU. El equipo SIRE se ha asociado con este seguimiento a fin de suministrar conocimientos sobre los incidentes de interés que sucedieron y ayudar a determinar el tipo exacto de incidente SA01 de cada hecho. Los resultados principales de esta colaboración se dan en esta sección, y se detallan posteriormente en [WP2/39].

2.3.2.2. Encuentros identificados por la FAA.

2.3.2.2.1. Durante su campaña de seguimiento, la FAA ha identificado 95 encuentros de interés, divididos en 33 encuentros que presentaban al menos una RA en contrario (posteriormente llamados 'tipo contraria') y 62 encuentros potenciales SA01a o SA01b en los que ambas aeronaves estaban cerca en el momento de la RA inicial y se dirigían en la misma dirección vertical (posteriormente denominados 'tipo ALIM').

2.4.2. Probabilidad de colisión con la versión 7 debido a incidentes SA01a

2.4.2.5. La OACI ha definido un Nivel de Seguridad Objetivo (Target Level of Safety, TLS) para determinar la aceptabilidad de los sistemas de a bordo [ANN11, § 2.26], y se sugiere un valor de $1,5 \times 10^{-8}$ colisiones por hora de vuelo [ANN 11, Anexo B, § 3.2.1]. Por tanto, **con la actual TCAS II Versión 7, la probabilidad de colisión en curso inducida por una geometría SA01a es más alta que esta probabilidad máxima tolerable.** Desde otro punto de vista (el de la certificación del equipamiento, más que el de la separación), el cálculo actual sobrepasa el límite tolerable de incidentes catastróficos causados por los peligros relacionados con el equipamiento (10^{-9} por hora de vuelo) **por un factor de 20.**

2.5.2.3. Probabilidad de colisión con el CP112E debida a incidentes SA01a

2.5.2.3.1. En 2.4.2, la probabilidad de colisión con TCAS II versión 7 debida a un incidente SA01a se ha estimado en $2,1 \times 10^{-8}$ por hora de vuelo. Esta cifra es más alta que la probabilidad máxima tolerable de ATM que **contribuye directamente a un accidente** sugerida por la OACI ([ANN11]).

2.5.2.3.2. Utilizando los valores dados en 2.5.2.2 para las NMAC en incidentes SA01a obtenidos cuando se usa el CP112E en el modelo de encuentro SA01a, **esta probabilidad de colisión se reduce a $6,9 \times 10^{-9}$ por hora de vuelo suponiendo una altitud completa de 25 pies informando estar equipado, y a $7,6 \times 10^{-9}$ por hora de vuelo en altitud completa de 100 pies, informando estar equipado.** Ambas cifras se encuentran por debajo del valor máximo sugerido como TLS.

2.5.4.3.2.9. Asimismo se han investigado exhaustivamente casos de situaciones NMAC representativas inducidas por CP112E, y este análisis mostró que la calidad del seguimiento era a menudo la causa subyacente de decisiones inadecuadas a la hora de emitir RAs de contraorden. De hecho, la diferencia entre la velocidad vertical real del intruso y su velocidad vertical según la mide la propia aeronave puede ser superior a los 3.000 fpm. Además el retraso del instrumento de seguimiento puede llegar a 3 segundos con reportes de altitud de 25 pies, y 5 segundos con reportes de altitud de 100 pies. Ya que se utiliza el mismo dispositivo de seguimiento tanto por CP112E como por la versión 7, ambas versiones de la lógica CAS adolecen de los defectos señalados arriba, pudiendo emitir RAs de contraorden basadas en información errónea.

2.7 Conclusiones sobre los incidentes SA01

2.7.1 El hecho de que continúen las actividades de EUROCONTROL en apoyo del grupo de RWG de RTCA SC147 indica que los incidentes SA01 son una cuestión de seguridad fundamental que necesita de una rápida rectificación.

2.7.6 Por otra parte, en condiciones en las que ambas aeronaves van equipadas con TCAS y ambos pilotos responden inmediatamente a las RA que reciben, el rendimiento de CP112E y de TCAS II versión 7 con equivalentes en términos de ratio de riesgo. Sólo se pueden percibir diferencias cuando se observa el número de situaciones NMAC inducidas, ya que en una de las situaciones se observa un aumento muy limitado cuando se usa una CP112E, mientras en todas las demás posibles situaciones o bien no muestran cambio alguno o bien una reducción muy limitada.

2.7.7 Sin embargo, los trabajos de seguimiento realizados por diversos organismos mostraron que no todos los pilotos cumplían con las RA que reciben y que una simulación de espacio aéreo en la que se diese una respuesta a las RA del 100% no era operativamente realista. Cuando se compara el riesgo tanto con la mejora que supone CP112E como quedándonos con TCAS II versión 7, con diferentes ratios de respuesta a las RA, se evidencia que CP112E supondría una reducción significativa del riesgo de SA01 en todas las ratios de cumplimiento realistas (cf. Figura 12).

En el Resumen Ejecutivo del documento "Safety Issue Rectification Extension Plus Project (SIRE+ Project)" (Proyecto de Rectificación por Seguridad) (folios 2284 y 2285 de las actuaciones) se indicaba lo siguiente:

EUROCAE y la RTCA han desarrollado conjuntamente los Estándares Operacionales Mínimos de Prestaciones (MOPS por sus siglas en inglés) para el Sistema de alerta de Tráfico y Evitación de Colisiones (TCAS por sus siglas en inglés) II publicado en (ED-143) y (DO-185B) respectivamente, que será conocido como TCAS II versión 7.1.

Hay dos razones esenciales para revisar los MOPS del TCAS II:

- *La incapacidad del TCAS para invertir algunos avisos de resolución (RA por sus siglas en inglés) cuando una invertida es requerida para solucionar la amenaza de colisión (por ejemplo, el tema de seguridad SA01 descrito en (DO-298) y*

- Las frecuentes ocasiones en las que maniobras incorrectas e inadvertidas de las tripulaciones de vuelo en la dirección equivocada en respuesta al RA "Ajustar la Velocidad Vertical" (por ejemplo, el tema de seguridad SA-AVSA descrito en (DO-299).

Debido a la combinación de estos dos temas de seguridad, los aviones equipados con el TCAS II versión 7.0 se enfrentan a un riesgo de colisión en vuelo de $2,7 \times 10^{-8}$ por hora de vuelo, lo que corresponde a una colisión cada tres años en el espacio Europeo. Esto excede en un factor de más de 25 la tasa tolerable de eventos catastróficos debidos a eventos debidos a los equipos.

EUROCAE WG75 y RTCA SC147 han evaluado y aprobado las proposiciones hechas por el equipo EUROCONTROL SIRE para tratar estos temas. Estas proposiciones están referenciadas como CP112E para las mejoras propuestas en la lógica de la activación del RA inverso, y CP15 (también denominado "Nivelar, Nivelar") para la propuesta de cambio de los RA "Ajustar la velocidad vertical" a el RA "Nivelar". La validación de estos cambios ha sido registrada en la RTCA (DO-298) y EUROCAE (ER-1) respectivamente.

La única razón para revisar los MOPS del TCAS II e introducir el TCAS II versión 7.1 es para resolver temas de seguridad que están ocurriendo a tasas inaceptables, siendo evitables. El accidente de Überlingen y los numerosos incidentes severos que se han producido por los temas de seguridad citados podrían haber sido evitados con el TCAS versión 7.1.

El último de los informes de EUROCONTROL aportados (folios 2466 y ss de estas actuaciones), denominado Criterios de decisión sobre medidas reguladoras en la versión 7.1 de TCAS II. Ampliación de Rectificación de Incidente de Seguridad más proyecto (SIRE + Proyecto) de 25-07-2008, Versión 1.2 (SIRE+WP7/69D) apunta lo siguiente:

- 1 **Introducción**
 - 1.1 **Contexto**
 - 1.1.1 La Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) y la RTCA (Comité radiotécnico de aeronáutica – EE.UU.) han desarrollado conjuntamente unos MOPS (Estándares Mínimos Operativos de Funcionamiento) para el sistema anticolidión y alerta de tráfico II (TCAS II) en [ED-143] y [DO-185B] respectivamente.
 - 1.1.2 Había dos razones primordiales para revisar los MOPS de TCAS II. La primera era el fallo de TCAS para revertir algunos avisos de resolución (RAs) cuando se exige una reversa para solucionar la amenaza de colisión (i.e. incidente de seguridad SA01 descrito en [DO-298]. La segunda razón era que, con frecuencia, las tripulaciones de los aviones realizan maniobras no

intencionadas en la dirección errónea para realizar AVSA-RA un "Ajustar la velocidad vertical, ajustar RA" (i.e. incidente de seguridad SA-AVSA descrito en [DO-299]). Debido a la combinación de estos dos incidentes de seguridad, la aeronave equipada con la versión 7.0 de TCAS II se enfrenta a un riesgo de colisión aérea de $2,7 \times 10^{-8}$ por hora de vuelo, que corresponde a una colisión cada 3 años en el espacio aéreo europeo.

- 1.1.5 Debido a que el riesgo de colisión aérea por incidentes SA01 y SA-AVSA **excede el índice tolerable de acontecimientos catastróficos en relación con peligros en equipos en un factor superior a 25**, se exigen medidas reglamentarias para las aerolíneas y los operadores de tráfico aéreo para que actualizan con rapidez la totalidad de la flota con la versión 7.1 de TCAS II.

2.2 Incidente de seguridad SA01

2.2.1 Descripción

2.2.1 1 Los principios de diseño de la versión 7.0 de TCAS II únicamente permiten una reversa de sentido y se ha de tener cuidado para determinar la posición relativa de la aeronave y sus trayectorias. En especial, revertir la RA en curso no está permitido mientras las aeronaves están maniobrando en la dimensión vertical y están en altitud paralela. Esto puede conllevar un retraso en la decisión de reversa si ambas aeronaves están ascendiendo o descendiendo a velocidades verticales similares. En condición extrema, no se puede realizar una reversa de sentido aunque hubiera sido necesario. Este problema puede ocurrir tanto en encuentros con una aeronave no equipada o en encuentros TCAS-TCAS.

2.2.1 2 El incidente SA01 se predijo inicialmente a principios del año 2000 mediante análisis y simulaciones dirigidas por un proyecto de EUROCONTROL llamado Mantenimiento europeo de la versión 7 TCAS (EMOTION-7) [EMO1]. Este evento se observó posteriormente durante las actividades de monitorización europeas desde 2001 a 2005. El análisis indica que el incidente SA01 ha sido un factor que ha contribuido a dos graves acontecimientos: el accidente de Yaizu (Japón) en 2001 y la colisión aérea de Überlingen en 2002. En 5 años, otros 8 sucesos se han observado en el espacio aéreo europeo. Cada uno de estos incidentes se debió a graves pérdidas de separación dónde la colisión se evitó únicamente por casualidad. Estos graves incidentes se identificaron únicamente cuando se realizó un seguimiento activo de los casos reales de incidentes de seguridad SA01.

2.2.4.2 CP112E aporta dos mejoras importantes a la lógica de reversa de TCAS II. Primero, introduce una monitorización de la velocidad vertical de la aeronave para **detectar cualquier incumplimiento del sentido de la RA**. A continuación incluye una mejor proyección de las trayectorias actuales de la aeronave para identificar **encuentros dónde dos aviones en altitud paralela mantengan velocidades verticales similares**.

2.4 DO-185B/ED-143

2.4.1 Tras la identificación de estos dos incidentes de seguridad, la RTCA decidió en 2004 reanudar la SC147 para evaluar su gravedad, validar las soluciones CP112 y CP115 propuestas por el equipo de EUROCONTROL SIRE y revisar el borrador de los MOPS de TCAS II. A finales de 2006, EUROCAE inició WG75 para actualizar los estándares de TCAS conjuntamente con RTCA contribuyendo al desarrollo de los MOPS actualizados de TCAS II.

2.4.2 Dentro de la SC147/EUROCAE WG75, se ha llevado a cabo una validación ampliada por parte de diversas organizaciones europeas (EUROCONTROL DSNA, Egis Avia) y norteamericanas (FAA, MITRE, MIT Lincoln Lab, John Hopkins University). El resultado de esta validación se ha registrado en la [DO-298], que concluyó que se deberían revisar los MOPS de TCAS II para incluir la solución CP112E y recomendó que las autoridades internacionales iniciaran acciones para una regulación que agilizar la implementación de los nuevos MOPS.

5. Conclusión y recomendaciones.

5.4 El accidente de Überlingen y los graves incidentes repetitivos resultantes de los incidentes de seguridad SA01 y SA-AVSA se podrían haber evitado con la versión 7.1 de TCAS II. Por todo ello, se recomienda encarecidamente que la entrada en vigor de esta nueva versión se obtenga lo más pronto posible.

D.4.3.- INFORME DE LA BFU (Oficina Federal Alemana para la Investigación de Accidentes Aéreos).

Las primeras líneas de este informe, de mayo de 2004, fueron para señalar que "la investigación se realizó de conformidad con la Ley sobre Investigación de Accidentes y Averías en el Funcionamiento de Aeronaves Civiles de 26 de agosto de 1998. El único objetivo de esta Ley es la prevención de futuros accidentes y averías. **El propósito de la investigación no es la identificación de los culpables ni la determinación de responsabilidades o reivindicaciones**".

El informe BFU analiza todas las posibles disfunciones que intervinieron en el accidente (Control Aéreo de Zúrich, normativa en situaciones de riesgo de colisión, características de los aviones siniestrados y sus tripulaciones, etc), y entre ellas dedica algún apartado al ACAS/TCAS. No realiza como EUROCONTROL un exclusivo y exhaustivo análisis del TCAS, puesto que incluso en los apartados que se refieren al sistema anticolidión se apoya en los informes facilitados por aquella. Pero analiza la mecánica del accidente en su conjunto, y aporta datos específicos que no venían reflejados en los informes de EUROCONTROL. Resultan de interés los siguientes:

Resultados de la investigación

El ordenador del sistema TCAS del B757-200 quedo completamente destruido a causa del impacto y el posterior incendio. Sin embargo, del ordenador del TU154M sí pudieron extraerse algunos datos, dado que los ordenadores de los sistemas TCAS de ambas aeronaves afectadas guardan datos mutuos.

Extracto de los datos del sistema TCAS del B757-200, solicitados y almacenados en el TU154M:

Tiempo / Time (UTC)	Altitud / Altitude (feet)	V/S (ft/min)	Aviso / Advisory
21:32:32	35968	0	-
21:34:34	35968	0	-
21:34:36	35968	0	-
21:34:38	35968	0	-
21:34:40	35968	0	-
21:34:42	35968	0	-
21:34:44	35968	0	-
21:34:46	35968	0	-
21:34:48	35968	0	-
21:34:50	35968	0	-
21:34:52	35968	0	-
21:34:54	35968	0	-
21:34:56	35968	0	RA "descend"
21:34:58	35968	0	RA "descend"
21:35:00	35968	0	RA "descend"
21:35:02	35968	0	RA "descend"
21:35:04	35968	-377	RA "descend"
21:35:06	35840	-624	RA "descend"
21:35:08	35840	-1222	RA "descend"
21:35:10	35840	-1462	RA "descend"
21:35:12	35712	-1541	RA "descend"
21:35:14	35712	-1987	RA "descend"
21:35:16	35584	-2047	RA "descend"
21:35:18	34456	-2640	RA "descend"
21:35:20	35456	-2617	RA "descend"
21:35:22	35328	-2700	RA "descend"
21:35:23	35328	-2535	RA "descend"
21:35:25	35200	-2370	RA "descend"
21:35:27	35072	-2452	RA "descend"
21:35:29	35072	-2422	RA "descend"
21:35:31	34944	-2392	RA "descend"
21:35:33	34816	-4260	RA "descend"
21:35:34	34688	-4260	

En lugar de la escala de tiempo relativa de los aparatos del TCAS (elapsed time), la BFU ha incluido la hora en UTC.

Altitud: resolución 128 ft, sin redondeo, cálculo de una fuente con una resolución de 25 ft (respuesta del transpondedor del B757-200).

V/S: cálculo a partir de la altitud, resolución 25 ft.

La orden "increase descent" no fue enviada como orden individual al TU154M. Ésta quedó registrada en el CVR a las 21:35:10 horas.

El 13 de agosto de 2002, el fabricante del sistema TCAS, en presencia de miembros del equipo de investigación de la BFU, leyeron la memoria no volátil del ordenador del sistema TCAS del TU154M.

Durante el vuelo se produjeron dos eventos con respecto a los cuales el ordenador del sistema TCAS generó un aviso "Event-No" y, posteriormente, almacenó su desarrollo en la memoria.

Evento 1:

Entre las 18:48:12 y las 18:48:28 horas —la aeronave se encontraba en vuelo ascendente inicial tras su despegue del aeropuerto de Moscú (altitud sobre el suelo 139 y 653 ft)— el sistema TCAS generó un TA.

Evento 2:

Comenzó la aproximación al B757-200 a las 21:34:32 horas y finalizó a las 21:35:34 horas.

Extracto de los datos del sistema TCAS del TU154M:

Tiempo / Time (UTC)	Altitud / Altitude	V/S (ft/min)	Margen sobre el intruso / Intruder Range (NM)	Rumbo (°) / bearing (deg)	Aviso / Advisory
21:32:32	35968	217	11,97	325	-
21:34:34	35968	140	11,56	326	-
21:34:36	35968	45	11,16	326	-
21:34:38	35968	49	10,75	328	-
21:34:40	35968	-70	10,31	328	-
21:34:42	35968	-101	9,94	328	TA
21:34:44	35968	-66	9,53	328	TA
21:34:46	35968	-62	9,12	328	TA
21:34:48	35968	-13	8,69	328	TA
21:34:50	35968	42	8,31	328	TA
21:34:52	35968	-65	7,88	329	TA
21:34:54	35968	-166	7,48	328	TA
21:34:56	35968	-155	7,11	326	RA "climb"
21:34:58	35968	-168	6,69	325	RA "climb"
21:35:00	35968	-451	6,31	323	RA "climb"
21:35:02	35968	-705	5,91	322	RA "climb"
21:35:04	35968	-1072	5,48	322	RA "climb"
21:35:06	35840	-1117	5,09	323	RA "climb"
21:35:08	35840	-1421	4,69	323	RA "climb"
21:35:10	35840	-1871	4,30	322	RA "climb"
21:35:12	35712	-1841	3,91	321	RA "climb"
21:35:14	35712	-2025	3,52	321	RA "climb"
21:35:16	35584	-2227	3,12	321	RA "climb"
21:35:18	34456	-2347	2,73	319	RA "climb"
21:35:20	35456	-2377	2,34	316	RA "climb"
21:35:22	35328	-2212	1,96	315	RA "climb"
21:35:23	35328	-2152	1,77	316	RA "climb"
21:35:25	35200	-1920	1,40	315	RA "climb"
21:35:27	35072	-1766	1,00	315	RA "climb"
21:35:29	35072	-1957	0,63	314	RA "climb"
21:35:31	34944	-1841	0,24	307	RA "climb"
21:35:33	34816	-1335	0,00	162	RA "climb"
21:35:34	34688	-1335	0	152	

Aclaraciones:

En lugar de la escala de tiempo relativa de los aparatos del TCAS (elapsed time), la BFU ha incluido la hora en UTC.

Altitud / Altitude: resolución 128 ft, sin redondeo, cálculo de una fuente con una resolución de 25 ft.

V/S: cálculo a partir de la altitud, resolución 25 ft.

Margen con respecto al intruso: distancia al B757-200 en NM

Rumbo del intruso: ángulo con respecto al B757-200 con respecto al propio eje longitudinal de la aeronave.

La orden "increase climb" estaba grabada en la memoria del ordenador y fue emitida por el ACSS a partir de los datos brutos a las 21:35:24 horas.

Medición de la altitud para el TCAS

Un parámetro importante para la funcionalidad del TCAS era la medición de la altitud realizada a bordo. Para la determinación de la precisión de la información sobre la altitud y su transmisión al TCAS se analizó la arquitectura del sistema TCAS de ambas aeronaves.

Medición y procesamiento de la información sobre la altitud en el B757-200

El ordenador de datos barométricos (Air Data Computer [ADC]) facilitaba la altitud con una precisión de +/-25 ft. . La transmisión a los demás componentes del sistema se realizaba a través de un bus de datos ARINC-429 (label 203) con una precisión de 1 ft. . Para su grabación en el grabador de datos de vuelo, la información sobre la altitud se transmitió a través de una Interface-Unit (FDAU) a plena resolución.

Antes de la aproximación de ambas aeronaves, el grabador de datos de vuelo registró una altitud media de 36.005 ft. Las respuestas del transpondedor registradas en tierra fueron siempre de 360 FL.

Medición y procesamiento de la información sobre la altitud en el TU154M:

El ordenador de datos barométricos (Air Data Computer [VBE-SWS]) facilitaba la altitud con una precisión de +/-25 ft. La transmisión al transpondedor se realizaba a través de un bus de datos ARINC-429 (label 203) con una precisión de 1 ft.

En lo que respecta al grabador de datos de vuelo, la altitud se calculaba gracias a un sensor DWBP-13 especial que, debido a la inercia mecánica interna, no permitía ninguna reproducción de procesos dinámicos. La imprecisión en la medición del DWBP-13 y la resolución (aprox. 200 ft) del FDR arrojan datos que no son suficientes para la determinación exacta de la altitud.

De forma alternativa se utilizaban:

La altitud, medida por una unidad de control de la altura (Height Monitoring Unit [HMU]) situada en Linz (Austria) y que las aeronaves sobrevolaron 25 minutos antes de la colisión. La altitud era de 36.040 ft. El análisis de los datos de vuelo revelaron que el piloto automático gobernaba la aeronave en modo de funcionamiento "estabilización de la altitud" entre Linz y la generación del RA.

Las altitudes enviadas por el transpondedor y registradas en el ATC oscilaban entre los 360 FL y los 361 FL (Modo C). A partir de las 21:34:30 horas y hasta el comienzo del vuelo de descenso se registró de forma constante una altitud de 361 FL.

Valoración de la lógica CAS (Collision Avoidance System Logic)

Antes de la generación de los RA, ambas aeronaves se encontraban en vuelo de crucero con una velocidad vertical de aproximadamente cero y una pequeña diferencia en las altitudes de

vuelo de aproximadamente 50 ft. Ambas aeronaves enviaron sus altitudes con una resolución de 25 ft. La diferencia de altitud era, por lo tanto, de uno o dos incrementos de altitud, teniendo en cuenta que el B757-200 se encontraba por debajo del TU154M. De este modo, la diferencia de altitud desempeñó el papel crucial en la elección de la dirección del RZ. La lógica CAS evita trayectorias de vuelo que se cruzan.

El descenso de ambas aeronaves desde los 360 FL hasta el punto de colisión aparece representado en el anexo 6. Posibles fuentes de error:

- La "altitud del TCAS" tiene una resolución de 128 ft.
- Los índices de ascenso / descenso del TCAS se retrasan puesto que se calculan a partir de la altitud con una resolución de 25 ft.
- Los datos del sistema TCAS tienen una frecuencia de muestreo de 2 segundos. El error en la abscisa puede ser de 1 segundo.
- La BFU no puede verificar un cálculo erróneo, por parte del IAC (Comité Internacional de Aviación de la Confederación de Estados Independientes), de los parámetros "altitud" y "velocidad vertical" del TU154M.

El FDR del B757-200 registró la altitud de vuelo con una resolución de 1 ft y fue utilizada para la determinación de la altitud de vuelo en el momento de la colisión a 34.890 ft.

Tras los RA y el inicio de las maniobras de evasión, en caso normal la distancia calculada en el CPA es cada vez mayor, hasta que el ordenador del TCAS genera el mensaje "clear of conflict".

Debido a la reacción contraria por parte de la tripulación del TU154M, la distancia calculada en el CPA con respecto al B757-200 no aumentó.

La lógica CAS del B757-200 generó 14 segundos después del primer RA la orden "increase descent" (aumento del índice de descenso de 1.500 ft/min a 2.5000 ft/min) para resolver el conflicto que persistía. De la misma manera, la lógica CAS del TU154M generó 28 segundos después del primer RA la orden "increase climb" (aumento del índice de ascenso de 1.500 ft/min a 2.500 ft/min).

Las órdenes "increase" no están coordinadas entre las aeronaves implicadas en la maniobra de evasión del TCAS. En el Anexo 10 de la ICAO se establece que la lógica CAS utiliza para sus cálculos una ruta de vuelo extrapolada, en lugar de los valores procedentes de la supervisión en curso. Esto tiene como resultado momentos diferentes en la generación de los RA "increase" en las aeronaves en cuestión.

La respuesta de la tripulación del B757-200 a la orden "increase descent" disminuyó la diferencia de altitud entre ambas aeronaves.

Directrices legales, procedimientos y normas de procedimiento

Dado que el TCAS II, versión 7, es un sistema que funciona de forma parcialmente automática y debe servir como última barrera de seguridad ("last line of defense") para la prevención de colisiones, **las normas de procedimiento inequívocas para la tripulación son un requisito fundamental.** El motivo de que esta condición sine qua non sea tan importante es que según la filosofía del sistema TCAS II, versión 7, tras la generación de un RA sólo está previsto un único procedimiento: el cumplimiento del RA generado por el TCAS.

La decisión de responder de forma ilimitada a un RA significa también, en determinadas circunstancias, que, hasta la eliminación del peligro de colisión, la tripulación debe desviarse de cualquier otra directriz obligatoria, por ejemplo, las indicaciones de mantenimiento de la separación vertical por parte del control aéreo, así como otras normas sobre el derecho de vía de aplicación general.

Normativas de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO)

El establecimiento y publicación de formas de proceder más uniformes por parte de la ICAO suponía una condición sine qua non debido a la relevancia internacional del sistema TCAS.

La utilización del sistema TCAS era obligatorio en los EE.UU. desde el año 1993 y en Europa y Oriente Medio desde el año 2000, pero en otros lugares del mundo no se exige su uso. Por este motivo, la instalación del TCAS era un requisito indispensable para que la compañía aérea del TU154M pudiera volar a destinos europeos. En el caso de los vuelos domésticos dentro de la Federación Rusa, no se exige por el momento el uso del TCAS.

La BFU califica las publicaciones de la ICAO relativas al tema TCAS de la siguiente manera:

Anexo 2:

En el Anexo 2 (Reglamento del Aire) no se tienen suficientemente en cuenta las normas de procedimiento para la utilización del sistema TCAS.

La redacción:

"La aeronave que tiene el derecho de vía mantendrá su rumbo y su velocidad, pero nada de lo contemplado en estas normas eximirá al piloto al mando de una aeronave de su responsabilidad de emprender las acciones que sean necesarias, incluidas maniobras anticolidión basadas en RA generadas por el sistema ACAS, para evitar cualquier tipo de colisión" (Reglamento del Aire, Capítulo 3. 3.2.2 Derecho de vía), permitía una desviación de las normas sobre el derecho de vía en caso de un RA del TCAS, pero no describía de forma explícita el modo de proceder consecuente y necesario ante un RA por parte del piloto.

Anexo 10:

La advertencia:

"Reacción opuesta del piloto" [...] resultaba adecuada y clara, aunque indebidamente colocada en el Anexo 10, puesto que en éste se describen fundamentalmente las especificaciones técnicas. Mejor hubiera sido introducir dicha advertencia en el Anexo 2 o en el Doc. 8186.

Doc. 8186, PANS-OPS:

En el Doc. 8186 debía describirse el funcionamiento de los equipos ACAS ("Operation of ACAS Equipment"). Este objetivo no se logró, dado que las descripciones de los procedimientos no eran unívocas ni tampoco suficientes.

Las afirmaciones:

"asiste a los pilotos en el operación de la aeronave" y "nada de lo contemplado en los procedimientos impedirá al piloto al mando decidir según su mejor juicio y ejercer plena autoridad en la elección de las acciones que juzgue más convenientes para la resolución de un conflicto de tránsito" (3.1.1 y 3.1.2 del Doc. 8186) otorgaban a los pilotos una libertad de decisión que, según la filosofía del sistema TCAS no deberían poseer. La obligación de responder ante un RA y comunicar inmediatamente la maniobra de evasión recomendada por el RA al controlador encargado de supervisar la separación vertical, no estaba lo suficientemente documentada en el Doc. 8186. De esta manera, tampoco estaba regulada la situación de la coincidencia en el tiempo de un RA y una orden del controlador.

Doc. 4444, PANS-ATM:

Con la publicación del Doc. 4444, el servicio de control aéreo contaba con la descripción de un procedimiento (15.6.3.2) según el cual, tras la comunicación de un RA generado por el sistema TCAS por parte del piloto, el controlador debía influir la trayectoria de vuelo hasta la resolución de la situación de conflicto.

El requisito fundamental para que dicha norma de procedimiento fuese eficaz era una comunicación por radio y a tiempo del RA generado por el TCAS, dado que no estaba prevista ninguna transmisión aeronave-tierra automatizada.

Circular AN 11/19-02/82:

En la circular de fecha 8 de agosto de 1997 se describen de forma mucho más precisa los procedimientos relativos a la reacción ante un TA y, asimismo, los procedimientos de entrenamiento necesarios. Sin embargo, la redacción del texto no coincide con las descripciones de los procedimientos incluidos en el Anexo 2 y en el Doc. 8186 y, en parte, se podía interpretar de forma contradictoria.

Sistema Anticollisión TCAS 2000/TCAS II: Guía del Piloto

Las explicaciones contenidas en la Guía del Piloto elaborada por el fabricante del TCAS con respecto a la filosofía del sistema TCAS y a las normas de procedimiento necesarias para un funcionamiento seguro del sistema **no eran lo suficientemente claras**. La frase "el sistema TCAS 2000 es un dispositivo de apoyo al sistema ATC (Control de Tráfico Aéreo) y al concepto "ver y evitar" podía interpretarse de tal manera que el servicio de control del tráfico aéreo (ATC) tuviera preferencia y que el TCAS estaba previsto como dispositivo de apoyo o sustituto de dicho servicio. De la exposición de la filosofía del sistema no se puede deducir claramente que el TCAS se considera exclusivamente la "last line of defence" en la prevención de una colisión y, en dicha fase, las órdenes del TCAS deben estar desligadas de las indicaciones del controlador aéreo.

De las manifestaciones incluidas en la "Guía del Piloto del TCAS 2000" no se desprende de forma suficientemente clara que el cometido de mantener una separación vertical segura por parte del jefe del servicio de control del tráfico aéreo y el cometido del TCAS son dos funciones independientes entre sí. No queda claro que el TCAS no forma parte de la concepción del servicio de control aéreo.

Las afirmaciones incluidas en el capítulo 6.1 "Responsabilidades del piloto" no permiten deducir una suficiente univocidad. De esta manera, por un lado se habla de un "apoyo al ATC" y, por otro, en caso de una indicación opuesta entre el controlador y el TCAS se elige la siguiente formulación:

- no deberá retrasar su respuesta al RA;
- no modificará una respuesta a un RA;
- deberá seguir la maniobra indicada por el RA, salvo que se invoque una "Autoridad de Emergencia del Piloto" (Emergency Pilot Authority).

La información incluida en la "Guía del Piloto del TCAS 2000" constituía la base de los programas de entrenamiento con equipos TCAS impartidos por las compañías aéreas y para las normas de procedimiento en los manuales de vuelo.

Manual de operaciones del TU154M

Del siguiente extracto:

"para evitar colisiones entre aeronaves en vuelo, el control visual de la situación dentro del espacio aéreo por parte de la tripulación y la correcta ejecución de todas las órdenes emitidas por el servicio de control aéreo deben considerarse principios fundamentales. El sistema TCAS es un dispositivo adicional que garantiza la detección a tiempo de aeronaves que vuelan en dirección contraria, la clasificación del potencial de riesgo y, si corresponde, el procesamiento de órdenes para la ejecución de una maniobra vertical"

Se desprende claramente, que el servicio de control aéreo tiene máxima prioridad en la prevención de un riesgo de colisión.

Normativas de Eurocontrol

Las publicaciones de Eurocontrol relativas a la implantación, entrenamiento y utilización de los sistemas TCAS tenían todas carácter de **recomendación**.

Todos los documentos de Eurocontrol presentaban una filosofía clara del sistema TCAS y abordaban el tema de las normas de procedimiento y comportamiento ante la generación de un RA.

Normativas de la JAA

El Folleto N.º 11 de la JAA no tenía ninguna relevancia jurídica en el accidente, dado que los estados de registro y propiedad de ambas aeronaves no eran estados miembros de la JAA.

Normas y normas de procedimiento nacionales

Publicación de Información Aeronáutica - Alemania (AIP)

Las explicaciones sobre el tema TCAS incluidas en el AIP-Alemania no estaban en tan actualizadas como hubiese necesario para el sistema TCAS II, versión 7. En lo que respecta al contenido, algunas afirmaciones, por ejemplo las pruebas con el sistema ACAS/TCAS, hacen referencia a la fase de implantación.

La norma de procedimiento relativa al comportamiento de las tripulaciones ante la generación de un RA no estaba formulada de forma suficientemente clara.

Reglamento sobre el tráfico aéreo (LuftVO)

La posibilidad de apartarse de las normas sobre el derecho de vía está regulada en el Art. 13, Párr. 9 del LuftVO).

La redacción: *"esto se aplica a las maniobras de evasión que se llevan a cabo basándose en recomendaciones generadas por el dispositivo anticollisión de a bordo"* otorga a los pilotos una libertad de decisión que no resulta compatible con la filosofía del sistema TCAS II, versión 7.

En el sentido de la filosofía del sistema TCAS, el término "recomendación" no es adecuado. En caso de un RA, los pilotos sólo pueden tener una reacción: responder a dicho RA.

Además, la mencionada redacción permite dos posibles interpretaciones:

El párrafo puede interpretarse de manera que el RA debe cumplirse, con independencia de las normas sobre el derecho de vía, con el objetivo de evitar una colisión.

Sin embargo, también puede interpretarse de manera que el piloto tiene la posibilidad de apartarse tanto de las normas sobre el derecho de vía como de un RA, si esto puede evitar la colisión.

Aunque en teoría esto sea posible, en la práctica no resulta factible. En principio, es correcto otorgar al piloto la última autoridad sobre la decisión, aunque éste no dispone de una base para la toma de decisiones más objetiva que el TCAS.

Circular Informativa (AC) de la Autoridad Federal de Aviación (FAA)

En la AC, que para las aeronaves en cuestión no tenía ninguna relevancia jurídica, sí se definían de forma clara y concisa los modos de proceder ante la aparición de un TA / RA, así como las responsabilidades (que correspondían a cada miembro de la tripulación) y los programas de entrenamiento. Este documento constituía la base del entrenamiento impartido por la empresa propietaria del B757-200.

Resumen del análisis

Tras la colisión ninguna de las dos aeronaves podría ser controlada y el impacto contra el suelo era inevitable. Ninguno de los ocupantes tuvo posibilidad alguna de sobrevivir.

Debido a los trabajos de sectorización en el CCA Zúrich y el funcionamiento del sistema de radar en modo de operación degradada derivado de los mismos, el controlador no tenía la capacidad técnica ilimitada del sistema completo a su disposición. (...) Sin embargo, esto no tuvo repercusión alguna, dado que esa noche los controladores no habían leído las indicaciones expuestas en el tablón.

El STCA óptico hubiera advertido sobre el peligro al controlador aproximadamente 2,45 minutos antes de la colisión. No obstante el ATC debe funcionar también cuando no haya instalado un STCA o cuando, por cualquier otro motivo, éste no esté disponible. De forma similar al TCAS, el STCA es un sistema de seguridad adicional. El STCA acústico generado por el sistema, pero que nadie en la sala de control oyó, no tuvo ninguna repercusión sobre el accidente, dado que se produjo sólo 6,5 NM antes del punto de colisión calculado y, en ese momento, el controlador ya había detectado el problema.

La BFU ha llegado a la conclusión de que la funcionalidad técnica del sistema de radar en modo de operación degradada era en principio suficiente para garantizar una navegación aérea segura.

Según la hoja de servicios había dos controladores responsables del control total del tráfico aéreo en el espacio aéreo del CCA Zúrich. De esto se desprende que debían asumir las funciones del controlador Radar Planning (RP) y del controlador Radar Executive (RE). Además, un controlador tuvo que asumir también, aunque de forma limitada, las funciones del jefe del servicio y del SYMA. De esta manera no se garantizaba la presencia continuada de un controlador en cada uno de los puestos de trabajo, por ejemplo, al hacer los descansos estipulados.

La BFU considera que se trata de un número insuficiente de controladores durante el turno de noche derivado del cuadrante de servicios establecido.

La BFU ve otra deficiencia en la práctica tolerada desde hace años en el turno de noche y según la cual durante el horario de menor volumen de trabajo todas las funciones de control del tráfico son asumidas por un único controlador. Esta práctica era conocida por la dirección y el departamento de garantía de calidad del proveedor de servicios de navegación aérea que no hicieron nada por corregir esta deficiencia.

La BFU considera estas deficiencias los factores causales sistémicos que tuvieron como resultado el accidente.

El controlador del CCA Zúrich estaba al cargo y era el responsable del mantenimiento de la separación entre las aeronaves bajo su control. A él le competía garantizar una separación horizontal y vertical según las normativas mediante instrucciones oportunas a las tripulaciones de los vuelos, supervisar la ejecución de dichas instrucciones y, por lo tanto, garantizar la seguridad de las operaciones de vuelo. En principio, las instrucciones procedentes del ATC son vinculantes para las tripulaciones de las aeronaves bajo su control.

En el momento del accidente, y condicionado por la operación degradada del sistema, la separación horizontal normal de 5 NM se aumentó a 7 NM. Esto significaba que todas las aeronaves que volaban a la misma altitud debía mantener una distancia horizontal mínima de 7 NM entre sí. A las 21:34:56 horas esta separación se infringió, es decir, en ese momento el TU154M ya debería haber descendido hasta los 350 FL para garantizar la distancia vertical de 1.000 ft en el espacio aéreo RVSM. Para lograrlo, hubiera sido necesario dar la orden de descenso a 350 FL a más tardar a las 21:33:49 horas, es decir, al menos un minuto antes del momento en el que se produjo realmente. Este tiempo se calcula a partir de una velocidad de descenso habitual a esa altitud de 1.000 ft por minuto.

El mantenimiento de la separación establecida hubiera evitado el accidente con seguridad. El sistema TCAS no hubiera generado ningún TA/RA.

Cuando además de ambas aeronaves, para las que ya existían cintas de control, se avisó también de la aproximación inesperada al aeropuerto de Friedrichshafen de un A320 que volaba con retraso, el controlador asumió asimismo la tarea de supervisar dicho vuelo de aproximación. De esta manera, el controlador tenía que cubrir ahora dos puestos adyacentes con tres funciones en total (RP, RE y aproximación) y, además, realizar la comunicación por radio en dos frecuencias diferentes.

Debido a la concentración que exigían estas tareas, que acapararon aún más tiempo debido a la avería del sistema telefónico (a Friedrichshafen), el controlador advirtió demasiado tarde la violación de la separación entre ambas aeronaves. Sus indicaciones e informaciones sobre el tráfico, que comunicó desde el puesto de RP a la tripulación del TU154M, no se ajustaba a la urgencia de la situación e incluyó ayudaron a crear cierta incertidumbre. El controlador consideró el problema resuelto con demasiada antelación y cambió de puesto de trabajo. Por este motivo no se dio cuenta de que la tripulación del B757-200 había respondido a una orden del sistema TCAS y también había iniciado un descenso y, por lo tanto, en ese momento existía un riesgo de colisión. Se vio obligado a cambiar el puesto de trabajo debido a la comunicación por radio establecida por la tripulación del A320 y que constituía el segundo intento de la misma de establecer contacto con el CCA Zúrich a través de la otra frecuencia. El

controlador no escuchó la comunicación de la tripulación del B757-200 ("TCAS descent") a las 21:35:19 horas (es decir, 13 segundos antes de la colisión).

En principio, debería haber sido posible para el controlador supervisar de forma segura el volumen de trabajo existente en el momento de la colisión, es decir, tres aeronaves. El controlador llegó a la misma conclusión y por eso renunció a un posible apoyo por parte de su colega que se encontraba en la sala de descanso. Esta decisión se basó, con bastante seguridad, en su experiencia en lo que respecta a un desarrollo sin dificultades del trabajo y no tuvo en cuenta los problemas que podrían surgir, como la avería del sistema telefónico.

Cuando por fin advirtió la problemática del sistema telefónico deficiente, ya era demasiado tarde para advertir a tiempo a su colega. El reiterado intento de informar a Friedrichshafen vía telefónica de la aproximación del A320 desvió su atención durante más tiempo del previsto de la supervisión activa del tráfico de las otras dos aeronaves.

No aprovechó la oportunidad de separar a ambas aeronaves convergentes con antelación mediante las indicaciones oportunas, dado que no consideró crítica la aproximación que estaba teniendo lugar.

Cuando el controlador volvió a centrar su atención en las dos aeronaves en el espacio aéreo superior y detectó el conflicto, ordenó inmediatamente a la tripulación del TU154M una maniobra de evasión que ésta ejecutó de forma inmediata y confirmó con cierto retraso. En ese momento no tenía conocimiento del RA que se había generado inmediatamente después de su orden y que era contradictoria.

La BFU considera que la indicación a la tripulación del TU154M emitida con demasiada tardanza y la violación de la separación que se produjo como consecuencia de ello como uno de los factores causales directos del accidente.

La tripulación del TU154M había seguido el desarrollo de la indicación del TCAS sobre el tráfico en conflicto con atención y también había discutido al respecto internamente. Cuando las aeronaves se encontraban aún a 10 NM de distancia entre sí, el comandante del TU154M estableció contacto visual con la otra aeronave. En este sentido, el TA generado no fue ninguna sorpresa. Cuando recibieron la orden del controlador de descender a 350 FL y fueron advertidos de forma explícita sobre el tráfico en conflicto, **la tripulación tenía claro que el controlador también era consciente de la situación y había tomado una decisión para resolver el problema.**

Cumplieron la orden de forma inmediata porque se encontraban en una situación cargada de inseguridad que ahora podía considerarse resuelta. Cuando el TCAS ordenó posteriormente un descenso, la tripulación decidió cumplir la orden del controlador. La segunda orden de descenso por parte del controlador, junto con el aviso acerca de la aeronave que volaba a 360 FL, vino a confirmar que la decisión de cumplir la orden del controlador había sido "correcta".

La BFU supone que la tripulación del TU154M hubiera seguido las indicaciones del sistema TCAS si el controlador no hubiese ordenado con anterioridad una maniobra de evasión en forma de descenso. Los pilotos no discutieron ambas órdenes de evasión, lo que nos lleva a la conclusión de que la decisión a favor del descenso ya iniciado no había sido cuestionada. Únicamente el copiloto sentado a la izquierda, que no desempeñaba función oficial alguna en la cabina, hizo referencia en dos ocasiones al sistema TCAS y a sus órdenes, cuestionando de este modo la orden de descenso. Sin embargo no obtuvo respuesta alguna, dado que el PIC no tenía duda alguna sobre la prioridad de la orden del controlador.

A la hora de tomar esa decisión no se tuvo en cuenta que un RA es una maniobra de evasión vertical en la que las aeronaves implicadas reciben órdenes opuestas para la prevención de una colisión.

Las normativas de vuelo de la compañía aérea del TU154M, así como en los documentos publicados por la ICAO no incluían directrices claras sobre cómo debía comportarse la tripulación cuando las órdenes del ATC y el RA se contradecían. Sí incluyen, no obstante, una afirmación clara acerca de que las maniobras contrarias al contenido de un RA están



familiarización cubre las reglas y conceptos básicos sobre el sistema, principios y procedimientos operativos y las limitaciones del sistema.

1.2 DESCRIPCIÓN (página 1-1)

El sistema TCAS 2000 es un componente de apoyo al sistema ATC (Control del Tráfico Aéreo) y al concepto "ver y evitar". Este sistema ha sido diseñado para establecer una separación segura entre las aeronaves que supuestamente se encuentran en trayectorias de colisión, minimizando al mismo tiempo las desviaciones o variaciones con respecto a la autorización del ATC.

1.7 AVISOS GENERALES (página 1-5)

AVISO El sistema TCAS 2000 no detectará ninguna aeronave con sistemas transpondedores no operativos o no compatibles con los estándares de la ICAO. No se fie únicamente del sistema TCAS 2000 o del sistema de Control del Tráfico Aéreo para evitar una colisión.

AVISO No siempre resulta posible inhibir los Avisos de Resolución cuando sería apropiado hacerlo debido a la entrada limitada e información al sistema TCAS 2000. En estos casos, el TCAS 2000 podría ordenar la realización de maniobras que podrían reducir considerablemente los márgenes de entrada en pérdida. A continuación, se presentan algunas condiciones en las que esto puede ocurrir:

- . Ángulo de inclinación superior a 15 grados.
- . Parada del motor (el piloto debería seleccionar TA ONLY) (sólo TA).
- . Configuraciones anormales (tales como un tren de aterrizaje no retraído que deja a la aeronave en una configuración inadecuada cuando se genera un Aviso de Resolución, etc.)
- . Operación a temperaturas superiores a la ISA (Atmósfera Estándar Internacional) $\pm 27,8^{\circ}\text{C}$ (50°F).
- . Velocidades por debajo de las velocidades de crucero normales.
- . Margen de oscilación inferior a 0,3 g.

2.4.2 Avisos de Resolución (página 2-9)

Un RA (Aviso de Resolución) aparece 15-35 segundos antes del tiempo que el intruso necesite para penetrar en la Zona de Colisión de la aeronave que lleva instalado el TCAS 2000. (...)

Los Avisos de Resolución pueden ser Intensificados, Disminuidos o Invertidos, según corresponda, para resolver el conflicto. Cualquier alteración en un RA va acompañada tanto de una señal acústica como una visual.

NOTA: Los pilotos **están autorizados a desviarse** de su autorización actual del ATC en la medida que resulte necesario para cumplir los Avisos de Resolución generados por el TCAS 2000 en el momento del ejercicio de la "Autoridad de Emergencia del Piloto". Los pilotos deben **minimizar la desviación con respecto a la autorización tras la recepción de cualquier Aviso de Resolución**. Una vez emitido el mensaje "CLEAR OF CONFLICT", el piloto volverá al perfil de autorización original.

Sección 6 RESPUESTA DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO (página 6-1)

6.1 RESPONSABILIDADES DEL PILOTO

El objetivo del TCAS 2000 es servir como dispositivo de apoyo a la prevención visual de colisiones; aplicación de "normas de derecho de vía" y el servicio de

separación del Control del Tráfico Aéreo. Para que funcione de forma efectiva, oportuna y fiable, la respuesta de la tripulación a los avisos del TCAS 2000 resulta fundamental. **Las respuestas de la tripulación con retraso o la reticencia de la tripulación de vuelo a la hora de ajustar su trayectoria de vuelo, tal y como aconseja el TCAS 2000**, debido a las disposiciones de la autorización emitida por el ATC (Control del Tráfico Aéreo), el miedo a una posterior investigación por parte de las autoridades competentes u otros factores, **disminuirán considerablemente o eliminarán la protección prevista por el TCAS 2000.**

6.1.1 Avisos de Tráfico (...) Los TA carecen de las tendencias de la trayectoria de vuelo necesarias para las maniobras de evasión. El piloto debería reducir la velocidad vertical a 1.500 pies por minuto o menos siempre que se encuentre a 2.000 pies de una altitud nivelada ordenada por el ATC con el objetivo de reducir la generación de RA innecesarios.

6.1.2 Avisos de Resolución

El cumplimiento de los Avisos de Resolución (RA) generados por el sistema TCAS 2000 **resulta necesario y está autorizado**. De conformidad con la Norma Aérea Federal de los Estados Unidos FAR 91.123, los pilotos están autorizados a desviarse de la autorización emitida por el Control del Tráfico Aéreo si "la desviación se realiza como respuesta a una alerta de tráfico y a un aviso de resolución generado por el sistema anticolidión". Procedimiento: respuesta inmediata para cumplir el RA Correctivo utilizando la información de control positiva, en la dirección y con las magnitudes indicadas por el TCAS 2000, al mismo tiempo que se intenta visualizar el tráfico en conflicto. La indicación de la velocidad vertical de la aeronave, tal y como aparece representada en el VSI/TRA, deberá desplazarse fuera de la banda ROJA y hacia la banda VERDE.

6.1.3 Priorización de Acciones. (página 6-3)

Si existe más de una alerta en cola a la espera de respuesta por parte del piloto, éste deberá tomar las medidas oportunas para garantizar el resultado más favorable y seguro. Por ejemplo, si un Aviso de Resolución del TCAS es interrumpido por una Alerta del GPWS (Sistema de Advertencia de Proximidad al Suelo) o una Advertencia de Entrada en Pérdida, **el piloto debe actuar según su mejor juicio.**

4. Si un RA generado por el sistema TCAS 2000 **exige una maniobra contraria a una autorización del ATC**, se deberá cumplir el RA, **pero de la manera que más se aproxime a la autorización del ATC**. Si resulta posible responder al RA del sistema TCAS 2000 y continuar cumpliendo una autorización al mismo tiempo, deberá hacerlo. Por ejemplo, puede responder a un RA de ascenso a la vez que continúa cumpliendo una autorización del ATC conducente a interceptar un localizador. Si una maniobra derivada de RA generado por el sistema TCAS 2000 es incoherente con la autorización actual del ATC, el piloto:

- No debe retrasar la respuesta al RA.
- No debe modificar una respuesta a un RA.
- Debe realizar la maniobra indicada por el RA, salvo que se genere el aviso "Emergency Pilot Authority".
- Debe establecer un índice vertical que minimice las desviaciones con respecto a las autorizaciones del ATC.

5. Durante todos los casos de RA, informar al ATC sobre el conflicto lo antes posible.

6.3 GESTIÓN DE RECURSOS DE CABINA

El Comandante (Pilot in Command) es siempre el responsable de la seguridad de la aeronave. **El sistema TCAS es otra herramienta en el entorno "ver y evitar"**. Todas las tripulaciones de vuelo deben tener un conocimiento total del sistema y entender sus capacidades y limitaciones funcionales con el objetivo de hacer que éste trabaje para ellos.

D.4.5.- Los informes periciales de las partes respecto a los defectos de diseño, de fabricación y de información.

Defectos de diseño.

El Sr. **SOMMER** concluyó en su informe lo siguiente:

- El sistema TCAS II, diseñado y fabricado por Honeywell, Inc. y por Aviation Communication and Surveillance Systems, LLC., instalado en el Túpolev y el DHL, no cumplió en este caso al no generar ningún Aviso de Resolución en reversa para evitar la colisión entre las dos aeronaves, al no reconocer que la tripulación del Tupolev no siguió su RA inicial, y las dos aeronaves descendían, disminuyendo la diferencia de altitud entre los dos aviones, lo cual es directamente contrario al objetivo del sistema TCAS. El sistema TCAS de Honeywell falló en generar un aviso de resolución reverso que hubiera evitado el accidente.
- Los diseñadores y fabricantes, Honeywell y ACSS, eran conscientes de las deficiencias del software del TCAS II, en la lógica de reversión, desde 1995, pero no llegaron a corregir el software lo suficientemente, o siquiera a tiempo. Se remite a los informes de EUROCONTROL para justificar esa conclusión, y destaca que en el Informe SIR se afirma con respecto a este accidente que el "objetivo de diseño de la lógica de reversión no se logró".
- En el momento en que ocurrió el accidente ya se había desarrollado una versión actualizada del software para lógica de reversión de sentido, en forma de la actualización CPI 112, pero este software tampoco fue implementado en los sistemas TCAS II instalados en ambas aeronaves ni utilizado por Honeywell y ACSS para corregir o resolver las deficiencias de diseño para lógica de reversión. Considera que Honeywell y ACSS debían haber presionado y acelerado la aprobación por la FAA del nuevo software, y podían haber hecho otras correcciones al software para implementarlas en el terreno si la aprobación y/o integración del software iba a tomar un tiempo excesivo. Como mínimo, Honeywell y ACSS podían haber emitido avisos de seguridad respecto al problema, lo que aparentemente no fueron capaces de hacer.

El Sr. **VALDEMORISCO** respecto a las deficiencias de diseño, no se refirió en su informe a las afirmaciones efectuadas en los informes de EUROCONTROL, sólo al informe de la BFU. Aunque en la vista manifestó que conocía las simulaciones realizadas por EUROCONTROL y sus informes, no los consideró directamente en el suyo, en el que indicó lo siguiente:

- Los equipos TCAS 2000 instalados en ambos aviones fueron certificados de acuerdo a la TSO c119b y ambos equipos funcionaron durante el accidente correctamente y conforme a su diseño. Para que el modo de reverso se active deben cumplirse determinadas condiciones, que limitan la activación de este modo, de manera que se disminuyan el número de falsas activaciones. La BFU y el SCRSP Working Group A, concluyeron que el TCAS funcionó conforme al diseño requerido en este suceso.

- El TCAS 2000 está certificado por la FAA de acuerdo a la nota técnica TSO c119b. Si hubiera tenido deficiencias la FAA no habría certificado el equipo.

- En el momento del accidente la versión de software CP 112 estaba inmadura, no había sido lo suficientemente ensayada y por lo tanto no aprobada por el RTCA para su incorporación en el estándar RTCA DO-185A.

En la 56 reunión del SC 147 que se celebró los días 12-13 de junio de 2001 se acordaron los siguientes puntos: El Comité acuerda que la modificación CP 112 necesita más datos y estudios para que pueda ser implementada; La FAA acuerda coordinar con EUROCONTROL la investigación de la modificación CP 112.

La siguiente reunión del SC-147 fue la 57 el día 13 de mayo de 2004. En esta reunión se alcanzaron las siguientes conclusiones: La propuesta de modificación CP 112 proporciona una solución parcial a la lógica RA en el modo reverso. La propuesta de modificación CP 112 proporciona una mejor cobertura y solución a los RA en el modo reverso; Se debe seguir investigando en la modificación CP 112E.

La modificación CP 112 no pasó el correspondiente proceso de validación, por lo que incorporarla en los equipos sería contrario a la normativa y la reglamentación.

- Ni Honeywell, ni ACSS definen las prestaciones operacionales del TCAS II. Las prestaciones las desarrolla la RTCA a través de la norma RTCA DO-185A, que a fecha de hoy no incluye ni la modificación CP112, ni la modificación CP112E.

El Sr. **TILLOTSON**, tampoco consideró para su pericial los informes de EUROCONTROL, sólo el informe BFU, y partió en su introducción de la siguiente hipótesis: todos los RAs emitidos antes de la colisión fueron correctos y conforme a los requisitos de diseño del TCAS II Versión 7, y si los pilotos hubiesen seguido correctamente los RAs emitidos por cada TCAS, el accidente se hubiera evitado.

Respecto a los indicados defectos de diseño, el Sr. TILLOTSON argumentó lo siguiente:

- La lógica de prevención de colisiones para el TCAS II se especifica a través de una norma industrial que ha sido adoptada por la Federal Aviation Administration (FAA) como base para la certificación de todo el equipo TCAS II. Esta norma se conoce también como DO-185A. La lógica del Sistema de prevención de colisiones (CAS) examina todos los seguimientos establecidos una vez por segundo. La lógica de

inversión requiere que se cumplan las condiciones siguientes antes de considerar una inversión RA.

1. La distancia mínima vertical entre las aeronaves estimada en el CPA debe ser mayor de 100 pies en la dirección opuesta a la estimada originalmente por el TCAS. Por ejemplo, si un avión recibe un RA de ascenso, el TCAS ha determinado que el avión TCAS pasará sobre el otro avión en CPA. Para invertir el RA, el TCAS debe determinar posteriormente que el TCAS pasará a más de 100 pies *por debajo* del otro avión.
2. La diferencia de altitud entre los dos aviones ya debe haber superado los 100 pies en la dirección opuesta a la que se espera que se produzca originalmente en el CPA.
3. Deben haber transcurrido un mínimo de nueve (9) segundos desde la emisión del RA inicial.
4. Deben quedar un mínimo de cuatro (4) segundos hasta el CPA.
5. La necesidad de una inversión debe ser determinada por dos de los últimos tres ciclos del procesamiento del TCAS.
6. El avión con la dirección Modo S inferior debe detectar la necesidad de una inversión y comunicarla al otro avión del encuentro. El avión con la dirección Modo S inferior conservará su sentido original y comunicará la necesidad de invertir al otro avión.

Estas condiciones se incluyen en el diseño de la lógica de inversión para prevenir inversiones frecuentes en los RAs visualizados inicialmente.

Las conclusiones del informe del Technical Center de la FAA incluyeron las siguientes afirmaciones:

1. *El TCAS funcionó realmente tal como está diseñado para hacerlo.* Esta es una conclusión importante del análisis de este suceso del Technical Center. Una asunción fundamental en el diseño de la lógica CAS era la de que los pilotos seguirían todos los RAs emitidos. Del análisis de la simulación parece desprenderse que si ambos pilotos hubiesen seguido sus RAs se habría evitado la colisión.
2. Como se ha mencionado en la sección anterior, el TCAS funcionó tal como estaba diseñado para hacerlo. Los criterios para emitir una inversión no se cumplieron a bordo del TU154, si bien faltaron muchos umbrales que habrían producido una inversión. Las simulaciones del Technical Center indican que si el B757 hubiera tenido la dirección Modo S inferior- y de este modo se hubiera dictado si estaban garantizadas las inversiones-, la ligera diferencia en los parámetros internos habría causado que se alcanzaran los umbrales de inversión.

- La lógica de la Versión 7 permite invertir el sentido o dirección del RA visualizado en encuentros coordinados, bajo determinadas circunstancias. El avión con la dirección de Modo S inferior debe iniciar dicha inversión, que en este accidente era el TU154. Sin embargo, no se dieron nunca las condiciones necesarias para que el TU154 invirtiera su RA. El motivo principal para ello es que los dos aviones se mantuvieron dentro de 100 pies de altitud cuando descendieron y la altitud estimada en CPA para el TU154 (dirección Modo S inferior) nunca alcanzó los 101 pies por debajo de la altitud estimada del B757 en el CPA.

- En el momento del accidente, la CP 112 se estaba desarrollando todavía y no estaba suficientemente madura para su implementación por parte de los fabricantes de equipos TCAS. La CP 112 fue presentada al SC-147 en octubre de 2000. Las modificaciones en la lógica de inversión de RA contenidas en la CP 112 no completaron las exigentes investigaciones y comprobaciones a nivel mundial por parte de los reguladores contratistas, universidades y otros interesados, así como partes técnicamente calificadas hasta principios del 2007. Fue sólo en ese momento cuando el SC-147 de la RTCA acordó que la CP 112E estaba suficientemente madura para iniciar el proceso de revisión formal de la RTCA.

Defectos de fabricación.

El Sr. **BLOOMFIELD** tiene en consideración en su informe, además del informe de la BFU, la DO-185A, el manual del TCAS 2000, el Informe Final de Rectificación del Tema de Seguridad ("Informe SIR), de 6 de Noviembre de 2004, de Eurocontrol, que menciona deficiencias conocidas del software del TCAS II en lo que respecta a la función de inversión de RA del TCAS II (adjunto como Documento Evidenciario D). Las conclusiones que alcanza son las siguientes:

- La norma mínima (DO-185A) aceptada para la Versión 7 de TCAS II ("TCAS II"), en esta situación, es dentro de **un segundo** para procesar y refrescar las tasas. La DO-185A no da instrucciones, recomendaciones u ofrece sugerencia alguna a los fabricantes de TCAS II respecto a un diseño específico de hardware, de diseño de software o sobre la implementación del sistema. Dada la necesidad de ciclos de actualización en un segundo, la Honeywell TCAS II fue diseñada con dos procesadores. Básicamente, también coincide con el Sr. TILLOTSON en las condiciones de diseño de la lógica anticollisión TCAS II, y señala que el primer RA fue emitido a las 21:34:56, lo que significa que no se podía haber emitido un RA de reversión hasta nueve segundos después, o sea 21:35:05. Un RA de reversión tampoco puede emitirse una vez que queden cuatro segundos para la colisión que, en este caso, ocurrió a las 21:35:28. **Existió una ventana de 23 segundos dentro de los cuales emitir un RA de reversión desde las 21:35:05 y las 21:35:28** y aunque existían la dinámica de vuelo y las trayectorias para reversión y la emisión de un RA de reversión hubiera prevenido una colisión, la reversión requerida para la Versión 7 del TCAS II nunca se emitió.

- El sistema Honeywell TCAS II, instalado en el avión de pasajeros Túpolev TU154M y en el avión de carga Boeing 757 de DHL no cumplían con esta norma de un segundo (DO-185A). Más bien, su tasa de procesamiento y refrescamiento ocurría entre dos a cuatro segundos de separación o, como promedio, cada tres segundos. A causa de este retraso, el sistema TCAS de Honeywell no replicaba fielmente la dinámica de vuelo real según ésta evolucionaba. En una situación como esta, cuatro segundos son críticos.

- Este defecto de diseño hizo que el sistema no procesara debidamente la dinámica real de vuelo. Aunque la memoria del DHL 757 fue totalmente destruida, se recuperó la memoria del Túpolev 154 que grabó las estadísticas vitales para ambas aeronaves. Esta información se presenta en forma tabulada en la página 59 del Informe BFU (que ha sido reproducida anteriormente). Los datos que aparecen en la tabla representan



los números generados por el sistema Honeywell TCAS II durante sus ciclos y no representa las características de vuelo verdaderas y en tiempo real. Es importante el notar que estos números representan los valores calculados que usa el sistema Honeywell TCAS II para su análisis. Los intervalos de tiempo están espaciados dos segundos.

Mirando a los datos de altitud, a las 21:35:04 horas, la altitud era de 35,840 pies. En los próximos seis segundos, hasta las 21:35:10 horas, la altitud no cambió, permaneciendo a 35,840. Sabiendo que la aeronave está descendiendo a razón de 1,200 pies por minuto según refleja la columna V/S, esta información registrada por el sistema Honeywell TCAS II no puede ser correcta.

Al examinar los datos del período de tiempo entre las 21:35:16 hasta las 21:35:34, también resulta evidente que Honeywell TCAS II no estaba actualizando la información a cada segundo. Entre estas horas, los números para altitud se repiten en pares. En otras palabras a las 21:35:16 horas, la altitud era de 35,456 y permaneció igual dos segundos después a las 21:35:18, lo que significa que durante esos cuatro segundos, la Honeywell TCAS II registró las mismas altitudes. Estos datos indican que al sistema Honeywell TCAS II le tomó más de dos segundos, pero no más de cuatro para auto-actualizarse. Por tanto, el promedio sería de tres segundos. La DO-185A exige una actualización a cada segundo bajo las condiciones presentes aquí. Tres segundos es tres veces la velocidad de actualización máxima.

La tabla en la página 57 del Informe BFU representa los datos del DHL 757 registrados en la memoria de la unidad TCAS II del Túpolev 154. Según estos datos, el descenso del DHL 757 comienza a las 21:35:04. Como se puede apreciar en los datos correspondientes del Túpolev 154, que aparecen en la página del Informe BFU, el Túpolev 154 también comienza a descender a las 21:35:04. En ciertos momentos las altitudes son las mismas, lo que es causado por la baja velocidad de actualización. A las 21:35:10, :14, :16, :23 específicamente, la diferencia entre las altitudes de las dos aeronaves es de 128 pies. Esto significa que el margen de tiempo más crítico antes del accidente, la diferencia de 128 pies en altitud, se le dio entrada varias veces en el Honeywell TCAS II de ambas aeronaves.

En la gráfica que refleja los datos de la FDR, adjunta como Documento H, la diferencia de altitud de las dos aeronaves es también superior a 100 pies. Según se ha dicho anteriormente, la línea azul representa la altitud del Túpolev 154 basado en los datos obtenidos de la FDR. De manera similar, la línea resaltada en naranja representa la altitud del DHL basada en los datos de la FDR. En el momento crítico entre las 21:35:10 y las 21:35:22, el diferencial de altitud entre los dos aviones parece haber sido constantemente de 100 pies y mayor.

- Un sistema TCAS II correctamente diseñado y fabricado habría reconciliado las dinámicas particulares de vuelo de ambas aeronaves, e instruido a los pilotos de los aviones en cuestión que ejecutasen una maniobra de escape y que evitaran la colisión. Las condiciones para el reversal se reunieron en muchas ocasiones durante la ventana para el reversal de 23 segundos. Si el sistema hubiera actualizado los datos cada segundo, como lo requería la norma DO-185A, el reversal RA se hubiera emitido y este accidente podría haber sido evitado.



- La arquitectura del software y el diseño del hardware del sistema Honeywell TCAS II, Versión 7, no satisficieron las normas mínimas establecidas por DO-185A y fue, por tanto, defectuoso. Este defecto de diseño causó una deficiencia sistémica en el sistema Honeywell TCAS II y fue la causa directa del accidente.

El Sr. **VALDEMORISCO** respecto a las deficiencias de fabricación señala:

- El TCAS 2000 cumple con los requisitos de procesar y refrescar cada segundo los datos necesarios para realizar las funciones de vigilancia y anticolidión, cumpliendo con los requisitos de la norma RTCA DO-185A, pues de lo contrario no podría estar certificado.

- Las conclusiones del Sr. BLOOMFIELD están basadas en los datos de eventos extraídos de la memoria no volátil del computador TCAS 2000, que no tienen la misma resolución o nivel de refresco que los datos usados por el TCAS para realizar las funciones de vigilancia y anticolidión. Están grabados un segundo sí y otro no para permitir grabar un mayor número de eventos.

- Los datos de velocidad grabados por el TCAS 2000 son los reales, mientras que los de altitud correspondiente están truncados a 128 pies, por lo que las variaciones de altitud inferiores a 128 pies no quedan grabadas.

- La BFU concluyó que las condiciones para se activara el modo reverso no se dieron en el accidente, por lo que el modo reverso no tuvo ocasión de activarse.

El Sr. **TILLOTSON** respecto a los indicados defectos de fabricación argumentó:

- No existen normas o requerimientos en el estándar DO-185A relativos a la capacidad de grabación de la información interna de los procesadores TCAS, por lo que el diseño de esta grabación de información se deja a discreción del fabricante del equipo. La función de grabación de información está separada de las funciones de vigilancia, anticolidión y visualización del TCAS. La información grabada por el sistema TCAS tiene la finalidad de proporcionar una representación aproximada de un suceso TCAS; la información usada no casa exactamente con los datos usados por el software anticolidión. La capacidad de grabación disponible en el sistema TCAS 2000 se diseñó para grabar información una vez cada dos segundos.

- Afirma que la conclusión del Sr. BLOOMFIELD se basa erróneamente en su conclusión de que puesto que la información no se graba cada segundo, el TCAS no actualiza su información al menos una vez por segundo. Diversas organizaciones han concluido que el TCAS actuó de conformidad con su diseño y que las condiciones para que el equipo TCAS emitiera un RA inverso nunca se dieron.

- Los registros de información del avión y los registros de información interna del TCAS del TU154 muestran que se emitieron Ras a los dos aviones y de ese modo se sabe que el TCAS estaba funcionando en ambos aviones en el momento del accidente. A partir de estos hechos se sabe que la función de Seguimiento del TCAS no detectó

ningún fallo del equipo concreto instalado en dichos aviones, lo que significa que las funciones de vigilancia y anticollisión del TCAS en el momento del accidente estaban actualizando al índice de una vez por segundo según su diseño.

Defectos de información.

El Sr. **SOMMER** llegó en su informe a la siguiente conclusión: La terminología usada en la Guía de TCAS 2000 para los Pilotos publicada por Honeywell no instruyó directamente a los pilotos para que siguieran TCAS por encima del Control de Tráfico Aéreo, ni les instruye para que usen el TCAS como última línea de defensa. Las instrucciones dadas a los pilotos respecto a la operación del sistema TCAS II son muy importantes porque al responder a un RA, un piloto sólo puede contestar por intervención manual. Es imprescindible que el fabricante de la unidad dé instrucciones claras y no ambiguas a las tripulaciones de vuelo sobre el propósito del TCAS II y el manejo apropiado de cualquier aviso de resolución. Honeywell y ACSS, como los diseñadores y fabricantes que son, fallaron en proveer esta guía, que no es explícita sobre la filosofía y operación del equipo TCAS, y se remite al informe BFU al respecto.

El Sr. **VALDEMORISCO** respecto a las deficiencias de información señaló que la Guía TCAS 2000 para pilotos expresa de una forma clara y rotunda que en caso de un RA, el piloto debe seguir las indicaciones del TCAS. La sección 6 de la Guía TCAS 2000 para pilotos del fabricante claramente establece en varios lugares que la respuesta a un RA tiene prioridad sobre las instrucciones del controlador aéreo. Páginas 6.3 y 6.4 describen las actividades de priorización que deben realizarse después de un RA.

El Sr. **TILLOTSON** respecto a los indicados defectos de información consideró que la guía del piloto de Honeywell para usar la información visualizada por el sistema TCAS 2000 era totalmente coherente con la guía publicada por la ICAO y la FAA que existía en el momento del accidente, y transcribe diferentes apartados de la misma, pero en ningún momento se pronuncia sobre si le parece suficiente.

D.4.6.- Criterio de la Sala respecto a los defectos del TCAS II.

Podemos concluir, con los informes de EUROCONTROL, que no existe duda de que en la versión del TCAS 2000, que llevaban los dos aviones siniestrados, se ha detectado graves problemas de seguridad, que evidencian **importantes problemas de diseño.**

Así, ya en el informe **EMOTION-7 FINAL REPORT**, Edición 1.0, de Enero 2003 (trabajos realizados entre enero de 2000 y diciembre de 2002), se identificaron varias **cuestiones de seguridad**, entre ellas la **cuestión SA01: operación inapropiada de la lógica reversa**, y la **cuestión SA10: Ras inapropiados debido a reporte incorrecto de altitud.**

La **Cuestión SA01a: RA reverso tardío o ausencia de RA reverso en encuentros coordinados (ambos aviones disponen de TCAS y capacidad de Ras reversos)**, que es el supuesto que se planteó en la colisión sucedida sobre



Überlingen en julio de 2002., planteó el porqué la lógica reversa no actúa como se espera de ella en escenarios en los que un piloto no sigue sus RAs, mientras que el otro piloto sigue sus RAs. En estos escenarios donde RAs reversos serían necesarios para compensar la respuesta inadecuada del piloto, la lógica reversa puede fallar y no dar los RAs reversos, o darlos demasiado tarde para que sean eficientes. **El análisis de la cuestión SA01 subrayó que cuando un piloto no sigue los Ras, o incluso maniobra en contra de los RAs, la solución del sistema introducida en la lógica reversa no se comporta como de ella se espera**, ya que puede fallar de compensar una respuesta inadecuada del piloto. **El riesgo de colisión con TCAS cuando un piloto no sigue sus RAs es más alto que sin TCAS, en estos encuentros (por ejemplo, una instrucción tardía de ATC).**

En el informe **EMOTION-7 FINAL REPORT** se afirma que los **resultados de la investigación de los aspectos TCAS del accidente de Überlingen siguen a fecha de hoy siendo confidenciales**. No obstante, podemos afirmar como hace ese informe que está claro que aunque el TCAS funcionó según sus especificaciones, **no se consiguió el objetivo del diseño del software de reversa (contraorden)**, es decir, no se emitieron RAs de contraorden. En esta situación concreta, la implantación de CP112 o de CP112E podría haber supuesto una ventaja de seguridad, permitiendo la emisión de una RA de contraorden. Uno de los principales documentos del anterior proyecto EMOTION-7 es el CP112, que es una propuesta de cambio del software de reversa de TCAS II versión 7.0. **Este cambio se desarrolló en el año 2000 con el fin de abordar diversas anomalías en el software de reversa de los Sistemas Anticolisión (CAS).**

También debe considerarse acreditado, conforme señala el informe de EUROCONTROL denominado **"MODE & ACAS Programme. SIRE Project Final Report. Version 1.1. Decembrer 2005"** (SIRE/ WP/58/D), que la **probabilidad de colisión con la versión 7 debido a incidentes SA01a es más alta que la probabilidad máxima tolerable conforme al Nivel de Seguridad Objetivo que ha definido la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) (Target Level of Safety, TLS) para determinar la aceptabilidad de los sistemas de a bordo [ANN11, § 2.26]**, que sugiere un valor de $1,5 \times 10^{-9}$ colisiones por hora de vuelo. Y desde otro punto de vista (el de la certificación del equipamiento, más que el de la separación), el **cálculo actual sobrepasa el límite tolerable de incidentes catastróficos causados por los peligros relacionados con el equipamiento (10^{-9} por hora de vuelo) por un factor de 20.**

Y podemos concluir, como hacía el informe **MODE & ACAS Programme. SIRE Project Final Report**, en 2005, que **los incidentes SA01 eran ya, en el momento del accidente de 2002 que nos ocupa, una cuestión de seguridad fundamental que necesitaba de una rápida rectificación.**

Y podemos afirmar, como hace el último informe de EUROCONTROL aportado, **Criterios de decisión sobre medidas reguladoras en la versión 7.1 de TCAS II. Ampliación de Rectificación de Incidente de Seguridad más proyecto (SIRE + Proyecto) de 25-07-2008**, que habla **dos razones primordiales para revisar los MOPS de TCAS II**. La primera era **el fallo de TCAS para revertir algunos avisos de resolución (RAs) cuando se exige una reversa para solucionar la amenaza de colisión (i.e. incidente de seguridad SA01 descrito en [DO-298]. La segunda razón**

era que, con frecuencia, las tripulaciones de los aviones realizan maniobras no intencionadas en la dirección errónea para realizar AVSA-RA un "Ajustar la velocidad vertical, ajustar RA" (i.e. incidente de seguridad SA-AVSA descrito en [DO-299]). Debido a la combinación de estos dos incidentes de seguridad, **la aeronave equipada con la versión 7.0 de TCAS II se enfrenta a un riesgo de colisión aérea de $2,7 \times 10^{-8}$ por hora de vuelo, lo que corresponde a una colisión cada 3 años en el espacio aéreo europeo, lo que excede el índice tolerable de acontecimientos catastróficos en relación con peligros en equipos (con la versión 7.0 TCAS II), en un factor superior a 25.**

El incidente SA01 se predijo inicialmente a principios del año 2000 (EMOTION-7). Se observó posteriormente durante las actividades de monitorización europeas desde 2001 a 2005. Y puede afirmarse que **el incidente SA01 ha sido un factor que ha contribuido a dos graves acontecimientos: el accidente de Yalzu (Japón) en 2001 y la colisión aérea de Überlingen en 2002.**

El accidente de Überlingen y los graves incidentes repetitivos resultantes de los incidentes de seguridad SA01 y SA-AVSA se podrían haber evitado con la versión 7.1 de TCAS II.

Los peritos de las demandadas han reiterado que el TCAS funcionó conforme al diseño, pero los informes de EUROCONTROL concluyen que **el diseño del software de reversa no consiguió su objetivo** pues presentaba las diversas anomalías descritas que hacen que el riesgo de colisión aérea por incidentes SA01 **exceda el índice tolerable de acontecimientos catastróficos** en relación con peligros en equipos, por ello ya en el primer proyecto EMOTION-7, en 2000, se hizo una propuesta de cambio del software de reversa, el CP112.

Los peritos de las demandadas no han rebatido la conclusión de EUROCONTROL de que **el diseño del software de reversa del TCAS II es defectuoso**, sencillamente porque han ignorado estos informes, que sí han fundamentado gran parte de los dictámenes de la parte actora.

Las conclusiones de EUROCONTROL permiten afirmar que el producto (software de reversa del TCAS II), fue diseñado de forma defectuosa porque resulta irrazonablemente peligroso (Sr. Jones). Los riesgos del producto superan sus beneficios (Sr. Handler), pues el riesgo de colisión con TCAS cuando un piloto no sigue sus RAs es más alto que sin TCAS, en estos encuentros. Y ello es así con independencia de que el TCAS 2000 esté certificado por la FAA de acuerdo a la nota técnica TSO c119b.

El producto podría ser más seguro, es decir, sí existía un diseño alternativo que podría haber reducido el riesgo de daños sin comprometer el servicio o la utilidad del mismo, CP112, aunque no se podía fabricar porque no se contaba con la financiación y las autorizaciones necesarias. El testigo, Sr. John Law, que trabaja para EUROCONTROL manifestó (folio 2206), que "en la reunión plenaria de la SC-147, celebrada los días 23 y 13 de junio de 2001, el presidente informó de que había seguido adelante con la medida de la 55ª reunión para realizar los pasos apropiados para comunicar a la dirección de RTCA la conclusión de la comisión: **que no había recursos suficientes para completar las tareas relacionadas con cuestiones de**

resultado que el producto fuera poco seguro o que presentara un peligro irrazonable (Sr. Handler, Sra. Rodriguez, Sr. Jones).

En relación a los concretos datos añalizados por el Sr. BLOOMFIELD, el Sr. VALDEMORISCO se limita a afirmar que, como el TCAS 2000 cuenta con la certificación de la FAA, necesariamente ha de cumplir con los requisitos de procesar y refrescar cada segundo los datos necesarios para realizar las funciones de vigilancia y anticollisión, pero el perito no analiza los datos concretos reflejados en el informe BFU, ni explica cómo si el TCAS mantiene en la grabación durante cuatro segundos la misma altitud. Se limita a explicitar lo que debería ser, que el TCAS está procesando datos distintos cada segundo, pero esto no es lo que ocurrió, tal como detallan los informes de EUROCONTROL.

Por su parte el Sr. TILLOTSON señala que la conclusión del Sr. BLOOMFIELD se basa erróneamente en la confusión de que puesto que la información no se graba cada segundo, el TCAS no actualiza su información al menos una vez por segundo. Ya hemos visto que no existe tal confusión. Además, el Sr. TILLOTSON nada indica de los concretos datos reflejados en el informe BFU, en los folios 57 y 59 que contienen los extraídos del TCAS del Tupolev, y el apéndice 6, que muestra la grafica que los expone junto con los extraídos del FDR, ni de las reflexiones que sobre los mismos realiza el Sr. BLOOMFIELD. Efectivamente, podría ocurrir que el sistema TCAS II grabara cada dos segundos y procesara cada segundo, pero en este caso, descendiendo rápidamente como lo hacían los dos aviones según se refleja en la gráfica del Appendix 6 del informe BFU, de funcionar correctamente el TCAS no hubiera grabado la misma altitud durante cuatro segundos seguidos, pues como mínimo hubiera mostrado datos de altitud diferentes cada dos segundos.

Finalmente, coincidimos con la Sentencia de Instancia que afirma la existencia de **defectos de información de la Guía del Piloto del TCAS II**

En esta Guía del Piloto, diseñada para familiarizar a las tripulaciones de vuelo con el Sistema Anticollisión y Alerta de Tráfico de Honeywell:

- Se describe el sistema TCAS 2000 como un **componente de apoyo al sistema ATC (Control del Tráfico Aéreo), minimizando al mismo tiempo las desviaciones o variaciones con respecto a la autorización del ATC.**
- Se alerta a los pilotos indicando que **No se fie únicamente del sistema TCAS 2000 o del sistema de Control del Tráfico Aéreo para evitar una colisión.**
- También se avisa que no siempre resulta posible inhibir los Avisos de Resolución cuando sería apropiado hacerlo **debido a la entrada ilimitada de información al sistema TCAS 2000.**
- Se indica que los pilotos **están autorizados a desviarse** de su autorización actual del ATC en la medida que resulte necesario para cumplir los Avisos de Resolución generados por el TCAS 2000 en el momento del ejercicio de la "Autoridad de Emergencia del Piloto". Pero se dice que **los pilotos deben minimizar la desviación**

con respecto a la autorización tras la recepción de cualquier Aviso de Resolución.

- Se indica en el apartado RESPONSABILIDADES DEL PILOTO que el **objetivo del TCAS 2000** es servir como **dispositivo de apoyo a la prevención visual de colisiones**. Y que las respuestas de la tripulación con retraso o la reticencia de la tripulación de vuelo a la hora de ajustar su trayectoria de vuelo, **tal y como aconseja el TCAS 2000**, debido a las disposiciones de la autorización emitida por el ATC (Control del Tráfico Aéreo), el miedo a una posterior investigación por parte de las autoridades competentes u otros factores, **disminuirán considerablemente o eliminarán la protección prevista por el TCAS 2000**.

- Que el cumplimiento de los Avisos de Resolución (RA) generados por el sistema TCAS 2000 **resulta necesario y está autorizado**.

- Indica respecto a la **Priorización de Acciones** que si existe más de una alerta en cola a la espera de respuesta por parte del piloto, éste deberá tomar las medidas oportunas para garantizar el resultado más favorable y seguro. Por ejemplo, si un Aviso de Resolución del TCAS es interrumpido por una Alerta del GPWS (Sistema de Advertencia de Proximidad al Suelo) o una Advertencia de Entrada en Pérdida, el **piloto debe actuar según su mejor juicio**.

- **Si un RA** generado por el sistema TCAS 2000 **exige una maniobra contraria a una autorización del ATC**, se deberá cumplir el RA, **pero de la manera que más se aproxime a la autorización del ATC**. Si resulta posible responder al RA del sistema TCAS 2000 y continuar cumpliendo una autorización al mismo tiempo, deberá hacerlo.

- Si una maniobra derivada de RA generado por el sistema TCAS 2000 es incoherente con la autorización actual del ATC, el piloto:

- **No debe retrasar** la respuesta al RA.
- **No debe modificar** una respuesta a un RA.
- **Debe realizar la maniobra indicada** por el RA, salvo que se genere el aviso "Emergency Pilot Authority".
- **Debe establecer un índice vertical que minimice las desviaciones con respecto a las autorizaciones del ATC**.

- Y finalmente recuerda que el **Comandante (Pilot in Command) es siempre el responsable de la seguridad de la aeronave**. El sistema TCAS es otra **herramienta en el entorno "ver y evitar"**. Todas las tripulaciones de vuelo deben tener un conocimiento total del sistema y entender sus capacidades y limitaciones funcionales con el objetivo de hacer que éste trabaje para ellos.

De lo anterior no puede extraerse la nítida conclusión que establece la Norma Aérea Federal de los Estados Unidos FAR 91.123, que señala **que los pilotos están autorizados a desviarse de la autorización emitida por el Control del Tráfico Aéreo si "la desviación se realiza como respuesta a una alerta de tráfico y a un aviso de resolución generado por el sistema anticolidión"**. Es decir, que los Ras tienen prioridad sobre todo lo demás. Y puesto que en situaciones límite, como la que nos ocupa, algo tan fundamental no puede dejarse a criterio de la tripulación, pues todo se produce en unos segundos, si sólo existía un único procedimiento, como



indica la BFU en su informe, obedecer el RA, ello **debió establecerse con esa claridad en el Manual del producto.**

El Derecho de **Arizona** establece, como vimos, que un **defecto de información** existe cuando un producto con cualidades intrínsecamente peligrosas no va acompañado de advertencias que permitan utilizar el producto de tal manera que se reduzca al mínimo o se elimine su predisposición irrazonablemente peligrosa (Sra. Rodriguez).

Por su parte, el Derecho de **New Jersey** considera que cuando en un producto existan algunos riesgos inherentes al mismo (aunque cuente con un buen diseño y una buena fabricación), el fabricante deberá realizar las advertencias e instrucciones oportunas, si las mismas pueden reducir o eliminar dichos riesgos. Incluyen las indicaciones, comunicaciones e información esencial para hacer que el producto resulte seguro, y esta obligación abarca todos los peligros que son o serían razonablemente conocidos por la industria. La Ley (N.J.S.A.) impone a los fabricantes y vendedores una obligación continua de actuar con la diligencia debida para asegurarse que todas las advertencias adecuadas llegan a los consumidores, incluso después de que el producto ha sido distribuido. Un vendedor tiene obligación de facilitar advertencias no sólo a los consumidores que vayan a usar el producto adecuadamente, sino a aquellos que vayan a hacer un uso indebido del mismo si dicho uso indebido es razonablemente previsible. De lo contrario se podrá apreciar que el producto tiene **defectos por falta de advertencias o instrucciones adecuadas.** (Sr. Handler)

De lo expuesto hasta ahora puede advertirse que esa obligación de información no ha sido cumplimentada de forma adecuada por ACSS, ni por HONEYWELL. Y el incumplimiento de esta obligación directa de las demandadas no puede justificarse porque el fabricante no tenga autoridad normativa, o porque el producto cuente con una certificación para ser producido, o porque aunque hubiera sido correcta la información no hubiera sido utilizada debidamente por los usuarios, pues aunque todos los demás hubieran incumplido sus respectivas obligaciones, ello no eximiría a las demandadas de cumplir su propia y primera obligación de informar completa y debidamente.

Debe afirmarse, como hizo la BFU en su informe, que **las normas de procedimiento inequívocas para la tripulación son un requisito fundamental.** Aunque no puede compartirse la siguiente afirmación que hace cuando señala que "El motivo de que esta condición sine qua non sea tan importante es que según la filosofía del sistema TCAS II, versión 7, tras la generación de un RA sólo está previsto un único procedimiento: el cumplimiento del RA generado por el TCAS". Y ello porque el producto que se había vendido establecía en su lógica la posibilidad de emitir un RA reverso si uno de los pilotos seguía una orden contraria al RA. Pero el informe de la BFU prácticamente ignora todo lo referente al RA REVERSAL. Y lo cierto es que ni existía la orden clara de seguir el RA, ni el RA REVERSO funcionaba correctamente.

Tanto en la Sentencia de instancia, como en el informe de la BFU, se explican en detalle las razones por las que la GUÍA DEL PILOTO HONEYWELL no determina de forma clara la prioridad de seguir las órdenes del TCAS en caso de que sean contrarias a las de la torre de control.

edición: 1997, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025

Destacamos de la sentencia de instancia el siguiente razonamiento, que compartimos:

“Finalmente cabe destacar el apartado 4º de este capítulo, pues es la primera vez que el Manual del piloto utiliza la expresión “maniobra contraria” o “incoherente” para referirse a instrucciones contrarias del TCAS y del controlador aéreo, de modo que hay que analizar si en este caso, que es el más se acerca al escenario del accidente, se determina o no de forma clara la prioridad del TCAS sobre el ATC, si se contradicen. En primer lugar se dice que “si un RA generado por el sistema TCAS 2000 exige una maniobra contraria a una autorización del ATC, se deberá cumplir el RA, pero de la manera que más se aproxime a la autorización del ATC.” Es decir que si bien éste podría ser el supuesto más cercano al de autos, en el que se podría concluir la prioridad de seguir las órdenes del TCAS, se añade la coetilla “pero de la manera que más se aproxime a la autorización del ATC”, lo cual no hace sino oscurecer o desdibujar la preferencia del TCAS establecida anteriormente, de modo que de nuevo no queda determinada de forma clara e inequívoca.

Al final establece que “si una maniobra derivada de RA generado por el sistema TCAS 2000 es incoherente con la autorización actual del ATC, el piloto:

- *No debe retrasar la respuesta al RA.*
- *No debe modificar una respuesta a un RA.*
- *Debe realizar la maniobra indicada por el RA, salvo que se invoque la “Autoridad de Emergencia del Piloto”.*
- *Debe establecer un Índice vertical que minimice las desviaciones con respecto a las autorizaciones del ATC.”*

Este es el otro supuesto que más se acerca a la situación del accidente, pues se prevé que se reciban instrucciones “incoherentes” y, en cuanto a la forma de resolverse, prevé que se siga el RA del TCAS, ahora bien, hay que destacar que lo determina en sentido negativo, en lugar de decir que es obligatorio y prioritario seguir el RA del TCAS, desechando la autorización contradictoria del ATC. Además se añade la última coetilla sobre “minimizar las desviaciones con respecto a las autorizaciones del ATC”, que de nuevo confunde, sin que se pueda concluir que la prioridad de los avisos de resolución del TCAS cuando sean contrarios a las autorizaciones del controlador aéreo sea absoluta.”

El informe BFU enmarca el **Manual de operaciones del TU154M** en el contexto de la normativa existente, que interpretaba las indicaciones establecidas por los fabricantes, y constata que la utilización de los sistemas TCAS tenían carácter de recomendación. **Destaca la BFU la normativa alemana**, pues en el Art. 13, Párr. 9 del **LuftVO (Reglamento sobre el tráfico aéreo)** se otorga a los pilotos una libertad de decisión que no resulta compatible con la filosofía del sistema TCAS II, versión 7, afirmando con rotundidad el informe BFU que “En el sentido de la filosofía del sistema TCAS, el término “recomendación” no es adecuado. En caso de un RA, los pilotos sólo pueden tener una reacción: responder a dicho RA.”

Pero en el Manual de operaciones del TU154M se habían interpretado las indicaciones del fabricante del mismo modo que en las diferentes normativas que se

han transcrito en el informe BFU, es decir, **como recomendación, no como orden prioritaria o preferente**, pues se establecía que:

"para evitar colisiones entre aeronaves en vuelo, el control visual de la situación dentro del espacio aéreo por parte de la tripulación y la correcta ejecución de todas las órdenes emitidas por el servicio de control aéreo deben considerarse principios fundamentales. El sistema TCAS es un dispositivo adicional que garantiza la detección a tiempo de aeronaves que vuelan en dirección contraria, la clasificación del potencial de riesgo y, si corresponde, el procesamiento de órdenes para la ejecución de una maniobra vertical"

Si las demandadas no tenían recursos para desarrollar la nueva versión para resolver los defectos de diseño y fabricación, advertidos como mínimo desde 2000, sí podían y tenían obligación de informar y advertir de la peligrosidad de no seguir un RA. La propia Guía hace una referencia genérica a las limitaciones del sistema, en su apartado 1.1, y quizá fueron esas limitaciones las que no permitían al mismo tiempo establecer con rotundidad la preeminencia sobre el ATC de la orden RA del TCAS en situaciones extremas de inmediata colisión. Todo ello hizo que, en supuestos como el que nos ocupa, el TCAS incrementara los riesgos hasta límites inaceptables. Si no hubiera estado instalado el TCAS, el controlador, aunque dando la orden muy tardíamente, hubiera evitado la colisión, porque el Tupolev hubiera descendido, y el Boeing hubiera seguido la altitud que llevaba, dado que el RA de descender no se hubiera producido. El TCAS está pensado para cuando los otros sistemas de evitar colisiones fallan, no para interferir negativamente en aquellos, incrementando los riesgos. El propio Sr. VALDEMORISCO indicó que el TCAS no puede resolver todos los accidentes, pero no debe provocarlos, porque ello sería inaceptable. Pero en este caso fue eso lo que ocurrió. Como señaló el Sr. SOMMER en la vista, el TCAS es fantástico en su diseño e intencionalidad, pero desafortunado en su software.

SÉPTIMO.- E.- CONSECUENCIAS JURÍDICAS DE LOS DEFECTOS DECLARADOS PROBADOS DEL PRODUCTO TCAS II VERSIÓN 7. Relación de causalidad de los defectos con la colisión. Negligencia de terceras personas.

De lo expuesto hasta este momento no existe duda de que el TCAS II, versión 7, tiene defectos de diseño, fabricación e información, que los fabricantes conocían desde el año 2000, puesto que formaban parte del grupo de expertos de EMOTION -7. Que los graves problemas que planteaba la Cuestión SA01a: RA reverso tardío o ausencia de RA reverso en encuentros coordinados (ambos aviones disponen de TCAS y capacidad de Ras reversos), eran debidos a diversas anomalías en la lógica reversa del TCAS (que no actúa como se espera de ella, al no conseguirse el objetivo de diseño del software reversa), así como a un funcionamiento incorrecto del TCAS debido al reporte incorrecto de altitud. Y que por ello, ya en 2000, se propuso una solución técnica para el cambio del software de reversa (contraorden) del TCAS II, versión 7.0, el CP112.

En los informes de EUROCONTROL se afirma, como hemos visto, que la cuestión SA01 ha contribuido en el incidente de Überlingen, de julio de 2002, pues provocó el agravamiento del conflicto, contribuyó directamente al accidente, siendo la colisión inducida por el equipo. El TCAS no funcionó como de él se esperaba. Sin el TCAS el accidente no se hubiera producido, pues aunque tardía, la orden del controlador lo hubiera evitado si no se hubiera producido un RA. Y con un TCAS funcionando según lo que se esperaba de su diseño, que generara una orden reversa cuando uno de los aviones no sigue el RA, el accidente se podría haber evitado.

Aunque es evidente que falló el Centro de Control Aéreo de Zúrich, gestionado por SKYGUIDE, como medida de seguridad primaria, como ha quedado extensamente expuesto en el informe BFU, no existe duda de que también falló el TCAS, como sistema de seguridad adicional que ha de funcionar para detener los errores humanos o técnicos que pueden ocasionar una colisión, ya que está pensado como un sistema de seguridad para cuando el primero falla.

Se han aportado a este procedimiento las diferentes sentencias dictadas por el Juzgado de Primera Instancia de Bülach (Suiza), de 21 de agosto de 2007, en los diferentes procedimientos penales tramitados contra diferentes miembros del Centro de Control Aéreo de Zúrich, condenando a la mayoría de ellos. Recogemos distintos apartados reproducidos en cada una de las mismas por compartir sus razonamientos en relación a lo ocurrido cuando analiza la culpabilidad en la colisión de la tripulación del Tupolev y de Nielsen, que era el controlador aéreo que intervino en el siniestro.

“1.8.12.1 La colisión vino provocada fundamentalmente por el hecho de que ambas aeronaves que en principio volaban a la misma altitud (FL360) y en rumbo de colisión comenzaron casi al mismo tiempo el vuelo de descenso. La tripulación del Tupolev inició el vuelo de descenso obedeciendo así la correspondiente orden dada por Nielsen, seguida inmediatamente por el RA “climb, climb” del sistema TCAS, que aunque fue discutido dentro de la cabina, no se llegó a cumplir. La tripulación del Boeing, por su parte, comenzó a descender ejecutando así el RA “descent, descent” generado por su TCAS.

1.8.12.2 El perito Dr. Grössenbrunner confirma finalmente la conclusión a la que llega la BFU-D, según la cual la integración del TCAS II en el sistema de navegación aérea no había sido suficiente, por lo que no coincidía en todos los puntos con la filosofía del sistema y en los sistemas de regulación existían modos de funcionamiento y maneras de proceder con el TCAS heterogéneas, con lagunas y, en parte, contradictorias entre sí. El perito lo justifica con el hecho de que la protección anticolidión de un 86,7% calculada por aquel entonces era demasiado baja como para obligar a los pilotos a realizar las maniobras de evasión ordenadas por el TCAS. Por el contrario, el Dr. Grössenbrunner no comparte la opinión de la BFU-D, la cual considera la imposibilidad de entrenar a la tripulación del Tupolev, por parte de su compañía aérea, en el manejo del TCAS dentro de un simulador de vuelo desfavorable para el nivel de experiencia. El hecho de que el piloto no obedeciera al RA no puede atribuirse a una falta de formación al respecto (...), la conclusión del perito según la cual el entrenamiento en un simulador de vuelo no hubiese supuesto ningún cambio en el comportamiento de la tripulación del Tupolev, resulta convincente.



1.8.12.5.1 A la hora de valorar el comportamiento de la tripulación del Tupolev se debe tener en cuenta, antes que nada, que el Boeing no había abandonado su altitud en los 14 segundos siguientes a la generación del RA, por lo que para la tripulación del Tupolev no podía haber reconocido que el intruso estuviera cumpliendo un RA.

1.8.12.5.3 La información adicional del controlador aéreo, "I have crossing traffic" (tengo tráfico en conflicto), confirmaba también la situación de conflicto con una aeronave detectada en el TCAS. La posterior orden del controlador aéreo de ejecutar de forma rápida el vuelo de descenso puso de manifiesto que éste había tenido en cuenta la velocidad de aproximación de ambas aeronaves. En conjunto, y desde el punto de vista de la tripulación del Tupolev, las órdenes del controlador aéreo eran concluyentes y adecuadas a la situación y daban la sensación de que éste tenía una visión general sobre la situación del tráfico. En este sentido, su manera de proceder inspiraba confianza. Por estos motivos, y desde el punto de vista de los pilotos del Tupolev, el RA generado por el sistema no era el resultado de una situación de la que no se había percatado el controlador aéreo".

1.8.12.5.5 El hecho de que el controlador aéreo informara al Tupolev (...de forma incorrecta de) la presencia de una aeronave a las 2 horas también tiene un gran peso (...) Según demuestra la experiencia, las indicaciones de dirección de los controladores aéreos no están sujetas a fallos.

1.8.12.5.6 (...) Desde el punto de vista del Tupolev, debía tratarse de una aeronave no detectada hasta el momento y que no era visible en el sistema TCAS, dado que el aparato que mostraba el TCAS tenía no sólo otra posición, sino también otra altitud.

1.8.12.5.9 Esta indicación exigía por parte de los pilotos una nueva valoración del tráfico y de la situación de conflicto. Un vuelo de ascenso en cumplimiento del RA hubiera provocado, desde este punto de vista, una aproximación crítica tanto a este tráfico en conflicto no visible, y situado a las 2, como al tráfico en conflicto visible en el TCAS, y situado a las 10, y que se encontraba volando a la misma altitud o a una altitud superior. Dado que el TCAS del Tupolev en varios momentos mostraba un peligro de colisión con un aparato en vuelo descendente, resulta comprensible que la maniobra no fuera modificada y no se emprendiera un vuelo de ascenso.

1.8.12.9 Es cierto que la intervención del TCAS anuló la "separación de emergencia" ordenada por Nielsen. La intervención tardía de Nielsen fue un intento de rescate, aunque insuficiente como medida de seguridad primaria. (...)

1.8.12.11 En este contexto, resulta importante destacar que la problemática de la interfaz entre seguridad aérea y TCAS, así como entre el hombre y el TCAS era a todas luces conocida (menciona el documento 8168 de la ICAO de 4 de marzo de 1996 y 7 de noviembre de 1996)".

A similares conclusiones llega la sentencia dictada por el Juzgado de Primera Instancia nº 41 de los de Barcelona (Procedimiento Ordinario 576/2004), de 29 de febrero de 2008, que recoge en gran medida el informe de la BFU alemana. Dicha sentencia fue confirmada por la Audiencia Provincial de Barcelona que señaló que "ninguna prueba permite reprochar a la tripulación del Tupolev una conducta dolosa o asimilable en la producción del accidente aéreo del que traen causa las presentes actuaciones".

Todo lo anterior permite afirmar **la relación de causalidad exclusiva directa entre los defectos de diseño, fabricación e información, del TCAS II, versión 7, y el accidente de Überlingen, de julio de 2002, en el que murieron los familiares de los ahora demandantes.** Pocos reproches caben hacer a la tripulación, como han concluido hasta ahora los demás jueces en estos otros procedimientos mencionados. E incluso el mal funcionamiento del Centro de Control Aéreo de Zúrich, gestionado por SKYGUIDE, no fue la causante final de la colisión. El TCAS generó un RA, que no fue seguido por la tripulación del Tupolev, ello debería haber provocado, de haber funcionado correctamente el TCAS, conforme a su diseño, un RA reverso, que no se produjo. Y no se generó un RA reverso a pesar de que se dieron las condiciones teóricas para que se produjera. El RA reverso hubiera evitado sin duda el accidente, y era lo que de él se esperaba. Por tanto, no puede atribuirse la responsabilidad del accidente a la negligencia de terceros. La responsabilidad es exclusiva de las demandadas.

OCTAVO.- F.- CLASES DE DAÑOS. INDEMNIZACIÓN.

Como recuerda la representación de los FAMILIARES, en su oposición a los recursos de contrario, conforme al apartado 4 del Art. 8 del Convenio de la Haya, la Ley aplicable determinará las modalidades y alcance de la indemnización por los daños sufridos. Por tanto, deberemos tener en cuenta las prácticas indemnizatorias que forman parte del derecho extranjero a aplicar, como una cuestión de hecho.

Como ya hemos reiterado, no existe duda en cuanto a la responsabilidad exclusiva de las demandadas puesto que si su producto no hubiera sido defectuoso y hubiera respondido conforme a la funcionalidad prevista en su diseño, el accidente se no se habría producido, e incluso se hubiera evitado.

Sin embargo, en cuanto a la solidaridad pretendida en la demanda y reiterada en el recurso, se formula ya desde el inicio de una manera confusa, en parte condicionada por el diferente tratamiento que se establece en relación a las diferentes clases de daños en los Estados de Arizona y New Jersey, respectivamente. Y ninguno de los peritos aborda específicamente el tratamiento que tiene la solidaridad en el Derecho de estos Estados.

En la demanda se solicita:

"F. Que, en virtud de lo establecido en dichos sistemas legales aplicables, las demandadas son responsables, **con carácter solidario** y en virtud del derecho que le es aplicable a cada una de ellas, de los perjuicios sufridos por los actores como consecuencia del accidente aéreo repetido en el que fallecieron sus seres queridos.

G. Que en consecuencia de la declaración anterior, la demandada AVIATION COMMUNICATIONS AND SURVEILLANCE SYSTEMS (ACSS) debe ser condenada a abonar a los demandantes las siguientes indemnizaciones (y las detalla para cada uno de ellos). Indemnizaciones que son comprensivas de los daños pecuniarios, daños no pecuniarios y daños punitivos.



H. Que la demandada HONEYWELL INTERNATIONAL INC. debe ser igualmente condenada a abonar a los demandantes las siguientes cantidades (que también detalla para cada uno de ellos). Indemnizaciones que son comprensivas de los daños pecuniarios, daños de supervivencia y daños punitivos.

Las sumas, que se expresan en dólares americanos, deberán ser convertidas a euros con el valor del día de la fecha de la sentencia (la cuantía asciende al equivalente en euros de 629.000.000.- dólares USA).

I. Que las sumas expresadas en los dos apartados anteriores son **Independientes y acumulables entre ellas**, por tratarse de **conceptos indemnizatorios diferentes**, excepto en lo que respecta parcialmente a los **daños pecuniarios, cuyo primer tramo**, constituido por las sumas establecidas en las valoraciones económicas del perito Profesor Swiger, **deberá ser asumida solidariamente por ambas demandadas**.

J. Todo ello con expresa imposición de todas las costas causadas a las entidades demandadas.

Como vemos, se hace una mención genérica al carácter solidario que se solicita de la condena en el apartado F, pero en los siguientes apartados G y H se detallan las cantidades de condena solicitadas para cada una de las codemandadas de manera individualizada, indicando incluso que responden a conceptos indemnizatorios diferentes, y haciendo referencia a la solidaridad sólo en una parte de los daños pecuniarios.

Por todo ello, no puede estimarse la solidaridad sobre todos los daños, expuesta de un modo más explícito con posterioridad a la interposición de la demanda, y en el recurso, al no haber quedado acreditado qué razonamientos jurídicos pudieran llevar a esa conclusión, pero sobre todo, al no haber sido solicitada de ese modo en la propia demanda.

En cuanto a las **clases de daños solicitados** debe recordarse lo que expusimos respecto del Derecho de Arizona, y del de New Jersey.

En Arizona se distingue entre **daños no pecuniarios** (que indemnizan por la pérdida sufrida de amor, afecto, consorcio, compañía, protección, disciplina, bienestar y guía, así como por la angustia y la pena personales sufridas por el beneficiario a consecuencia de la muerte del finado), y **daños pecuniarios** (que indemnizan por los daños económicos sufridos, limitados al valor razonable del apoyo y el mantenimiento económico que el finado le habría aportado).

En New Jersey en la acción de **Muerte por Negligencia**, únicamente se establecen **daños pecuniarios**, que incluyen, si el difunto era un menor, la compañía, el cuidado, consejo relativo a situaciones de negocios, o de la vida en general, y la atención que cabría esperar razonablemente que prestara a los padres a medida que estos envejecieran, así como las contribuciones financieras directas del hijo, cuando fuera asalariado, a los padres, y también a la pérdida del valor de la ayuda anticipada del hijo en tareas del hogar.

Por tanto, en ambos Estados se incluyen prácticamente los mismos conceptos (con excepción del dolor por la pérdida), si bien desglosados en daños no pecuniarios y pecuniarios en Arizona, y comprendidos todos en uno único de daños pecuniarios en New Jersey.

Los únicos que pueden ser, y relativamente, susceptibles de algún tipo de prueba son los daños pecuniarios como se definen en el Derecho de Arizona, que es lo que el perito Sr. Swiger ha aportado al proceso, pues se puede intentar determinar el valor monetario de dichos servicios con lo que costaría adquirirlos de un tercero cualificado en el mercado, así como calcular la cuantía del apoyo económico que se podría haber recibido del finado. Y ello, con todas las dudas, limitaciones, y condicionantes culturales de quien realiza el cómputo, pues hemos visto que con criterios españoles se considera que "va más allá de toda realidad social considerar que los hijos destinan el 15% de sus salarios a sus padres" (folio 146 de la sentencia de instancia). Pero esa realidad social actual española no tiene porqué ser igual a la actual en Rusia, ya que aquí mismo no era lo habitual hasta fechas históricas no tan lejanas, desconociendo cuál va a ser nuestra "realidad social" de aquí a veinte o treinta años, aproximadamente, y menos la de Rusia, que es cuando los padres reclamantes necesitarían con mayor intensidad el cuidado de sus hijos.

Y más difícil resulta valorar la pérdida sufrida de compañía, protección, amor, afecto, bienestar, cuidado, consejo relativo a situaciones de negocios, o de la vida en general, y la atención que cabría esperar razonablemente que prestara a los padres a medida que estos envejecieran, que como bien indica la representación de LOS FAMILIARES en su escrito de oposición a los recursos, no es asimilable, ni equiparable a nuestro "daño moral".

Por ello, en este punto sí que resulta de interés lo detallado por el perito Sr. Priest en su informe referente a las indemnizaciones establecidas en Arizona, y New Jersey, en supuestos de muertes por negligencia ajena de individuos menores de 18 años en los últimos diez años, teniendo en cuenta además que su dictamen esta fechado en 2007 (folios 486 y ss, y 497 y ss).

Así, respecto a Arizona partiendo de los registros de cuatro entidades dedicadas a la recopilación de información judicial sobre veredictos de jurados, que son las únicas existentes en Arizona, durante este período se reportaron 17 veredictos separados de muerte por negligencia ajena, y cinco acuerdos de arreglo en muerte por negligencia ajena:

"40. Los 17 veredictos varían en cantidad desde una cifra agregada de \$10 millones hasta \$20,000. Sin embargo, como explicaré, esta cifra no es una buena descripción por varias razones, en particular porque los veredictos de menos de \$2 millones en monto agregado se caracterizan por detalles peculiares.⁶ De los 17 veredictos de muerte por negligencia ajena, diez (59%) llegaron a \$2.5 millones o más; ocho (47%), \$4 millones o más; siete (41%), \$6 millones o más; seis (35%), \$7.5 millones o más; y cuatro (24%), \$8 millones o más. Los cinco acuerdos de conciliación reportados variaron entre \$821,000 y \$3 millones. Los acuerdos de conciliación anteriores al veredicto, por supuesto, sólo representan una fracción de la cantidad que podría otorgar un jurado al final del juicio. Priest & Klein, La Selección de Disputas para Litigio, 13 Journal of Legal Studies 1 (1984).

41. Al hacer una cuidadosa revisión de los casos, el derivar una cantidad de veredicto promedio sería engañoso porque casi todos los veredictos que fueron menores a \$2 millones



en total tuvieron circunstancias poco comunes. En efecto, el veredicto menor, \$20,000 implicó la muerte de niños en un accidente automovilístico cuando iba manejando el abuelo de los menores, causando evidentemente un accidente, pero en el cual los padres demandaron al estado de Arizona por un diseño de carretera defectuoso. Otro caso en el cual el veredicto fue de sólo \$157,000 fue una demanda entablada por los padres contra su propio hijo por permitirle a su hija, quien al momento estaba muy envuelta en drogas, el manejo de un arma de fuego con la cual ella se mató inadvertidamente. En un caso en el que el veredicto llegó a \$845,000, los propios padres demandantes fueron hallados 50 por ciento negligentes en la muerte de su hijo. Hubo dos casos con veredictos de \$1 millón cada uno en los cuales el único padre demandante no vivía con el menor al momento de su muerte. Como la medida principal de daños es la pérdida de compañía, estos veredictos son necesariamente más bajos.

42. Un caso que semeja más estrechamente el litigio en cuestión aquí tuvo que ver con una acción de responsabilidad de productos en la cual murió un menor a consecuencia del vuelco de un automóvil causado por un neumático defectuoso. En ese caso, al padre se le concedieron \$5.4 millones por la pérdida de su hija y por lesiones físicas; la madre quien no resultó gravemente lesionada en el accidente recibió \$ 3.5 millones por la pérdida de su hija, para un laudo total de \$8.9 millones. Un segundo caso relacionado con la muerte de un estudiante excelente y atleta llegó a conciliación (reitero, se puede predecir que se llegó a un acuerdo por una fracción del veredicto esperado) por la cantidad de \$ 3 millones."

Y respecto de New Jersey el Profesor Priest expone que los datos de veredictos de jurados fueron obtenidos de New Jersey Review and Analysis y de VerdictSearch New Jersey Reporter. Señala que durante los últimos diez años, hubo seis veredictos separados de jurados, cuatro acuerdos de conciliación y una conciliación por mediación. Que los daños incluyeron recuperación por pérdida de guía, cuidado, compañía, asesoría, valor de servicios y por el dolor y sufrimiento del fallecido, por lo que la mayoría de estos casos incluyó recuperación tanto de reclamaciones por muerte por negligencia ajena, como por superviviente. Y señala que, en algunos casos, la recuperación total no diferenció ni cuantificó qué cantidad de la recuperación fue por la reclamación de muerte por negligencia ajena y qué cantidad lo fue por la reclamación de superviviente:

"86. Los veredictos y conciliaciones varían en cantidad entre un total de \$8 millones hasta \$315,000. De estos 11 veredictos y conciliaciones por muerte por negligencia ajena, cinco (el 45 por ciento) ascendieron a \$1 millón o más y tres (27 por ciento) fueron iguales a \$2 millones o más. 10 Cinco casos (45%) conllevaron recuperaciones entre \$400,000 y un millón.¹¹ De esos casos en los que se concedieron cantidades separadas por las reclamaciones de muerte por negligencia ajena y superviviente, las cantidades por muerte por negligencia ajena oscilaron entre \$300,000 y \$2 millones, y las cantidades por superviviente oscilaron entre \$15,000 y \$3.9 millones.

87. Después de un cuidadoso examen, algunos de los casos que tuvieron recuperaciones bajas ya fuera por reclamaciones de muerte por negligencia ajena o superviviente también tuvieron circunstancias poco usuales, lo que dificulta el poder brindar un promedio preciso de las cantidades recuperadas por muerte por negligencia ajena y superviviente. Por ejemplo, el caso en que hubo la menor recuperación de \$315,000, implicó la muerte de un menor de 16 años por la inhalación de humo cuando la casa en la que era un huésped por esa noche se incendió. El comentario del reportero del jurado de por sí señaló que el jurado pronunció una condena muy modesta, lo cual probablemente se debía a que el hijo del demandado también murió en el incendio. Además, la baja determinación del jurado de \$15,000 por dolor y sufrimiento puede haber sido también el resultado de evidencia respecto al consumo de alcohol por el fallecido antes del incidente, lo que no hace claro cuánto, si algo llegó a sufrir el fallecido

antes de su muerte. De manera similar, en dos casos en los que hubo indemnizaciones modestas en reclamaciones de muerte por negligencia ajena - \$300,000 y \$455,000 – los demandantes no presentaron testimonio pericial respecto al valor pecuniario de la pérdida de compañía, confort y guía, dejando al jurado el usar su propio conocimiento y sentido común.

88. Un caso que se asemeja más directamente a la presente acción, tuvo que ver con la muerte de un menor, de 5 años, a resultas de caerse de la ventana del apartamento de sus padres en un 15º piso. La herencia, representada por el padre y la madre, demandaron al apartamento por no proveer suficiente protección en las ventanas, de lo cual el demandante expresó que el apartamento había recibido notificación tres años antes cuando otro niño había muerto de manera similar. Por no desear revivir los eventos de ese día, los padres recibieron \$1,900,000 como daños por muerte por negligencia ajena a través de conciliación. A pesar del monto de la recuperación, es importante observar no sólo que la cantidad podía haber sido más alta si se le hubiera sometido a un jurado, sino que los padres sólo procuraron daños por muerte por negligencia ajena y no incluyeron una reclamación por superviviente. Como se mencionara anteriormente, los acuerdos de conciliación antes de un veredicto sólo representan una fracción reducida de la cantidad que podría conceder un jurado al final de un juicio.”

Sin embargo, los demandantes solicitan cantidades superiores a las medias que exponen en su propia pericial. Solicitan:

- Para ACSS, “en concepto de indemnización por daños no pecuniarios, “de conformidad con las prácticas judiciales en el Estado de Arizona”, la cantidad de cuatro millones de dólares por pasajero fallecido (con las excepciones que a continuación se dirán), a distribuir por partes iguales entre los beneficiarios reclamantes. Solicita cantidades diferentes para tres casos, que por razón de las circunstancias especiales y agravadas a las del resto de familias, considera que deben tratarse de forma particular. El primero es

Y, también para ACSS, “en concepto de daños pecuniarios la parte demandante solicita una cantidad determinada por cada víctima para distribuirla por partes iguales entre los beneficiarios. Para la codemandada ACSS solicita un total de 9.963.115 \$ a distribuir según lo expone en la demanda (pp. 34-39) entre los familiares demandantes, de acuerdo con el informe pericial del sr. Swiger, lo que supone una media de 332.103 \$ (243.870 Euros) per persona fallecida.”

- Y para HONEYWELL “alega que, habida cuenta de que los daños pecuniarios en el Estado de New Jersey tienen una concepción muy amplia que va mucho más allá del estricto lucro cesante o los perjuicios económicos, considera que la evaluación que

efectúa su perito el sr. Swiger, tal y como él mismo explica, no es válida conforme a los criterios seguidos en el estado de New Jersey, de modo que solicita una única cantidad por víctima de cuatro millones de dólares, a distribuir entre los beneficiarios por partes iguales, con las tres excepciones mencionadas en el caso anterior, por las que solicita siete millones y medio de dólares para el caso de los demandantes ~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~ y ~~XXXXXXXXXX~~, que perdieron a sus dos únicos hijos, y diez millones de dólares, respectivamente, para la demandante ~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~, que perdió a su esposo y a su único hijo, y para el demandante ~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~, que perdió a su mujer y a sus dos únicos hijos. En total reclama 157 millones de dólares."

Por tanto, puesto que para la mayoría de los demandantes solicitan por pasajero fallecido cuatro millones de dólares a cada demandada, está solicitando un total de ocho millones de dólares por víctima, cuando el promedio, según su perito, Sr. Priest, es de unos tres millones de dólares. Y ésta última es la cantidad que, por tanto, se estima justa y equitativa considerando las circunstancias extraordinarias del grupo de niños y jóvenes fallecidos, destacados por ser los mejores estudiantes.

La cantidad de tres millones de dólares es la que se estima adecuada, a abonar al 50% por cada demandada para cada pasajero fallecido. Si bien, en el caso de los demandantes ~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~, que perdieron a sus dos únicos hijos, se fija la indemnización en siete millones de dólares (50% para cada progenitor); para la demandante ~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~, que perdió a su esposo y a su único hijo, que se fija en ocho millones de dólares; y para el demandante ~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~, que perdió a su mujer y a sus dos únicos hijos, se fija en once millones de dólares.

La sentencia de instancia no estima ni los daños de la acción de **Supervivencia**, reclamados a HONEYWELL, ni los **daños punitivos**, reclamados a ambas codemandadas, y dicha decisión se comparte.

Ya vimos que la acción de **Supervivencia**, prevé una compensación para la herencia del fallecido por los daños sufridos por éste entre el momento del accidente y el de la muerte. Los FAMILIARES de los fallecidos argumentan en su recurso que "es más probable que no que los pasajeros familiares de los demandantes no fallecieran instantáneamente sino que, por el contrario, sufrieran unos primeros segundos de consciencia del accidente momentos antes y después del impacto, y que después perdieran la consciencia, antes de sobrevenirles la muerte". Sin embargo, se estima correcto el razonamiento de la juez a quo cuando señala que, "en el caso de autos, en que se produce una colisión en el aire entre dos aeronaves que se parten por el impacto y no deja supervivientes, no es posible determinar si efectivamente entre el impacto y la muerte medió algún lapso de tiempo o si los pasajeros fallecieron inmediatamente o perdieron unos segundos la consciencia antes de fallecer. La carga de probar que hubo ese lapso de tiempo, entre la colisión y la muerte, necesario para determinar que en consecuencia hubo dolor y sufrimiento antes de fallecer correspondía a la parte demandante, que no lo ha podido probar, sino que solamente ha realizado hipótesis, que no se pueden considerar suficientes para entender acreditados este tipo de daños." Añadiríamos nosotros que ser consciente de que se está en una situación de peligro, y ser consciente de que se va a morir en ella son dos cosas muy distintas.

En cuanto a los **daños punitivos** son desestimados por la juzgadora a quo argumentando que "tanto en el derecho del Estado de Arizona como en el derecho del Estado de New Jersey se conciben los daños punitivos como los causados por una "mente malévola", que requiere que el demandado haya actuado con intención de dañar al demandante o con una indiferencia gratuita e intencionada para con las personas que podrían resultar dañadas (...), y "no cabe concluir de ningún modo que las demandadas tuvieran ni, por supuesto, intención de dañar ni siquiera indiferencia por la vida de las personas que han resultado dañadas. En consecuencia, no es posible conceder ninguna indemnización por este tipo de daños."

Recordando lo explicitado por los peritos, tanto en el derecho de Arizona, como en el de New Jersey, para apreciar este tipo de daños es precisa una "mala intención real", no es suficiente con cualquier grado de negligencia, incluida la negligencia grave, debe existir una maldad en los actos. Y consideramos que, si bien la conducta realizada por las demandadas, hasta el momento del accidente que nos ocupa, fue claramente negligente (revistiendo gravedad diseñar y fabricar defectuosamente un producto que no resuelve uno de los escenarios principales para cuya resolución ha sido diseñado; no intentar reparar estos defectos con mayor celeridad; y no advertir correctamente de los problemas en su manual de uso), resulta difícil encajarla en una intencionalidad malévola. Distinto sería de producirse un accidente en el momento actual en que los informes son claros y contundentes en la identificación del problema y en las soluciones ya existentes. Por ello, se confirma lo decidido en este extremo por la sentencia de instancia.

NOVENO.- COSTAS.

Estimado en parte el recurso interpuesto por la representación de los FAMILIARES demandantes, no se imponen las costas ni de la primera, ni de la segunda instancia. Y desestimando los recursos interpuestos por la representación de AVIATION COMMUNICATIONS AND SURVEILLANCE SYSTEMS (ACSS), y la representación de HONEYWELL INTERNATIONAL INC., se les imponen las costas de sus respectivos recursos.

FALLAMOS

ESTIMAMOS EN PARTE el recurso interpuesto por la representación de:

REVOCAMOS EN PARTE la Sentencia dictada por el Juzgado de Primera Instancia nº 34 de Barcelona, el 3 de marzo de 2010, y

DECLARAMOS:

- A. Que las entidades demandadas son responsables de haber concebido, diseñado, fabricado, comercializado, vendido y/o instalado un producto defectuoso (sistema TCAS II), que no cumplía con los estándares de seguridad impuestos por la Industria y la normativa.
- B. Que dicho producto disponía de una información de uso para los pilotos que era incompleta, insuficiente y contraria a la normativa.
- C. Que dichos defectos eran conocidos por las demandadas, y que sin embargo no hicieron lo necesario para subsanar los problemas.
- D. Que dicho producto y sus defectos están directamente vinculados y son la causa final y efectiva del accidente aéreo en el que fallecieron los familiares de los ahora demandantes.

XXVI. Familiar de ~~Yelena Anatolyevna~~; XXVII. Familiares de ~~Yelena Anatolyevna~~ (madre); XXVIII. Familiares de ~~Ivanovich~~ (marido y padre), 5.500.000.- \$ a cargo de ACSS.

XXIX. Familiares de ~~Ivanovich~~ (padre), 1.500.000.- \$ a cargo de ACSS.

XXX. Familiares de ~~Ivanovich~~ (padre), 1.500.000.- \$ a cargo de ACSS, y ~~Ivanovich~~ (madre), 1.500.000.- \$ a cargo de HONEYWELL.

Las sumas, que se expresan en dólares americanos, deberán ser convertidas a euros con el valor del día de la fecha de esta sentencia.

Y ello sin imposición de las costas ni de la primera, ni de la segunda instancia por el recurso formulado por los FAMILIARES.

DESESTIMAMOS los recursos planteados por la representación de **AVIATION COMMUNICATIONS AND SURVEILLANCE SYSTEMS (ACSS)**, y la representación de **HONEYWELL INTERNATIONAL INC.**, imponiendo las costas de sus respectivos recursos.

La presente resolución es susceptible de recurso de casación por interés casacional y extraordinario por infracción procesal siempre que se cumplan los requisitos legal y jurisprudencialmente exigidos, a interponer ante este mismo tribunal en el plazo de veinte días contados desde el día siguiente a su notificación. Y firme que sea devuélvanse los autos originales al Juzgado de su procedencia, con testimonio de la resolución para su cumplimiento.

Así por esta nuestra sentencia, de la que se unirá certificación al rollo, lo pronunciamos, mandamos y firmamos.

PUBLICACION.- Leída y publicada ha sido la anterior sentencia en el mismo día de su fecha, por el Ilmo/a. Sr/a. Magistrado/a Ponente, celebrando audiencia pública. DOY FE.