CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE **A**CCIDENTES
E **I**NCIDENTES DE
AVIACIÓN **C**IVIL

Informe técnico A-035/2020

Accidente ocurrido el día 12 de agosto 2020, a la aeronave Airbus A320-214, matrícula EC-IEF en la aproximación al aeropuerto de Barcelona

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-21-103-8

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63 E-mail: ciaiac@mitma.es C/ Fruela, 6
Fax: +34 91 463 55 35 http://www.ciaiac.es 28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente, la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas. 4
Sinopsis. 6
1. INFORMACIÓN FACTUAL 7
1.1. Antecedentes del vuelo 7
1.2. Lesiones personales 8
1.3. Daños a la aeronave 8
1.4. Otros daños 8
1.5. Información sobre el personal 8
1.6. Información sobre la aeronave 9
1.7. Información meteorológica 10
1.8. Ayudas para la navegación 12
1.9. Comunicaciones 14
1.10. Información de aeródromo 14
1.11. Registradores de vuelo 14
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 17
1.13. Información médica y patológica 17
1.14. Incendio 17
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 17
1.16. Ensayos e investigaciones 17
1.17. Información sobre organización y gestión 19
1.18. Información adicional 19
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 25
2. ANÁLISIS 26
2.1. Análisis de la situación meteorológica pronosticada 26
2.2. Análisis de la información meteorológica observada por la tripulación durante el vuelo 26
3. CONCLUSIONES 28
3.1. Constataciones 28
3.2. Causas/factores contribuyentes 28
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 29
ANEXO I: GRÁFICAS DEL DAR 30

Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
ºC	Grado(s) centígrado(s)
%	Tanto por ciento
ACARS	Sistema de direccionamiento e informe para comunicaciones de aeronaves
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
AP	Piloto automático
ATC	Control de tránsito aéreo
ATIS	Servicio automático de información terminal
ATPL	Licencia de piloto de transporte de línea
CAS	Velocidad calibrada
Cb	*Cumulonimbus*
CPL	Licencia de piloto comercial
DAR	Registrador de acceso directo
E	Este
FCOM	*Manual de operaciones de la tripulación de vuelo*
FD	Director de vuelo
FIR	Región de información vuelo
FL	Nivel de vuelo
ft	Pie(s)
ft/min	Pie(s)/minuto
g	Aceleración de la gravedad
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal
IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
IR	Habilitación instrumental
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
LEBL	Código OACI del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat
m	Metros
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
MO(B)	*Manual de Operaciones* (Parte B)
N	Norte
ND	Monitor de navegación
NM	Milla(s) náutica(s)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OVM	Oficina de vigilancia meteorológica
PA	Sistema de comunicaciones al público
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener la elevación estando en tierra (reglaje de

	precisión para indicar la elevación por encima del nivel medio del mar)
RWY	Pista
SERA	Reglamento Europeo de Reglas del Aire
SIGMET	Información relativa a condiciones meteorológicas en ruta que puedan afectar la seguridad de las operaciones de las aeronaves
STD	Normal o estándar
STAR	Llegada normalizada por instrumentos
TAF	Pronóstico de aeródromo
TCP	Tripulante de cabina de pasajeros
UIR	Región superior de información de vuelo
UTC	Tiempo Universal Coordinado
V/S	Velocidad vertical
WAFC	Centro mundial de pronósticos de área

Sinopsis

Propietario:	Constitution Aircraft Leasing (Ireland) 9 Ltd
Operador:	Iberia Líneas Aéreas de España S. A.
Aeronave:	Airbus A320-214, matrícula EC-IEF
Fecha y hora del accidente:	12 de agosto 2020, 12:09 h[1]
Lugar del accidente:	En la aproximación al aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat
Personas a bordo:	Seis tripulantes y setenta y cinco pasajeros, uno de los tripulantes herido grave
Tipo de vuelo:	Transporte Aéreo Comercial – Regular - Pasajeros
Fase de vuelo:	En ruta – Descenso normal
Tipo de operación:	IFR
Fecha de aprobación:	3 de marzo de 2021

Resumen del suceso

El miércoles 12 de agosto de 2020, la aeronave Airbus A320-214, matrícula EC-IEF e indicativo de llamada IBE11VC, despegó del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas con destino al aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat.

Cuando la aeronave se encontraba en descenso, procediendo directo al punto TOTKI de la STAR CASPE2N, sobrevolando las cercanías de Reus, atravesó una zona de turbulencias. En ese instante la señal de abróchense los cinturones estaba encendida y los tripulantes de cabina de pasajeros estaban asegurando la cabina de pasajeros para el aterrizaje ya que la tripulación de vuelo había emitido el mensaje: *Cabin Crew: Secure Cabin for Landing.* Los tripulantes de cabina de pasajeros que se encontraban en la parte trasera del avión cayeron al suelo y uno de ellos se golpeó contra la encimera del *galley* lesionándose.

El resto de la tripulación y los pasajeros resultaron ilesos y la aeronave aterrizó sin daños.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue atravesar una zona de turbulencia no detectada durante la aproximación al aeropuerto Barcelona

[1] La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. La hora UTC es dos horas menos.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El miércoles 12 de agosto de 2020, la aeronave Airbus A320-214, matrícula EC-IEF e indicativo de llamada IBE11VC, despegó del aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas con destino al aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat.

A las 11:56:07 h la aeronave, que mantenía FL260 como nivel de crucero, fue autorizada a proceder al punto CASPE.

A las 12:02:13 h la aeronave solicitó descenso y fue autorizada a descender a FL200.

A las 12:04:02 h, la aeronave, que se encontraba próxima al punto CASPE, solicitó rumbo 095 para evitar dos formaciones nubosas y posteriormente fue autorizada a proceder al punto TOTKI de la STAR CASPE 2N y a descender a FL130.

La tripulación de vuelo había emitido el mensaje: *Cabin Crew: Secure Cabin for Landing* y la tripulación auxiliar de cabina estaba realizando los preparativos para asegurar la cabina de pasajeros.

Ilustración1: Trayectoria de la aeronave durante el descenso y aproximación

A las 12:08:21 h, la señal de abróchense los cinturones, que estaba apagada, se encendió.

Entre las 12:09:10 h y las 12:09:51 h, la aeronave entró en un área turbulenta (observándose una turbulencia más severa durante los primeros quince segundos). La aceleración vertical alcanzó +2,15 g. Los tripulantes de cabina de pasajeros que se encontraban en la parte trasera del avión cayeron al suelo y uno de ellos se golpeó contra la encimera del *galley* lesionándose.

El resto de la tripulación y los pasajeros resultaron ilesos y la aeronave aterrizó sin daños.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves	1[2]		1	
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos	5	75	80	No se aplica
Total	6[3]	75	81	

A consecuencia del suceso un TCP se lesionó. El TCP fue relevado de sus funciones y regresó como pasajero a Madrid ya que manifestó encontrarse en condiciones de realizar el vuelo como pasajero.

La gravedad de las lesiones del tripulante de cabina de pasajeros se determinaron cuando tras aterrizar en Madrid se dirigió al hospital.

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave no resultó dañada.

1.4. Otros daños

No hubo otros daños.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre el piloto

El piloto, de nacionalidad española y 52 años de edad, contaba con una licencia de piloto de transporte de línea (ATPL(A)) con habilitaciones A320/IR(A) válidas hasta el 31 de octubre de 2021.

Disponía de certificado médico de Clase I válido hasta el 21 de agosto de 2020.

Acumulaba una experiencia de vuelo total de 13345 horas y en el tipo de 7253 horas, de estas 114 horas habían sido como comandante.

[2] Tripulante de cabina de pasajeros

[3] Seis tripulantes de los cuales dos son tripulantes de vuelo y cuatro son tripulantes de cabina de pasajeros.

1.5.2. Información sobre el copiloto

El copiloto, de nacionalidad española y 33 años de edad, contaba con una licencia de piloto comercial (CPL(A)) con habilitaciones A320/IR(A) válidas hasta el 30 de junio del 2021.

Disponía de certificado médico de Clase I válido hasta el 31 de marzo de 2021.

Acumulaba una experiencia de vuelo total en el tipo de 3056 horas.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave Airbus A-320-214, con matrícula EC-IEF y número de serie 1655, fue matriculada en el Registro de Matrícula de Aeronaves español el 9 de julio del 2002.

La aeronave dispone de un Certificado de Aeronavegabilidad expedido por AESA el 26 de mayo de 2011 y de un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad válido hasta el 10 de abril del 2021.

1.6.1. Radar meteorológico a bordo del EC-IEF

El radar meteorológico instalado en la aeronave era el modelo HONEYWELL RDR-4B compuesto por las siguientes unidades:

- *Transceiver-weather radar*, con P/N 066-50008-0405 y S/N 13531
- *Control unit-weather radar*, con P/N 2041220-0424 y S/N CON4B-048868
- *Drive-weather Radar antenna,* con P/N 20414444-0404 y S/N 8837

El radar estaba encendido y la tripulación de vuelo había seleccionado el modo de funcionamiento "Weather" (WX). En este modo de funcionamiento, la intensidad de la precipitación se representa en el ND[4] o *display* de navegación de los pilotos mediante colores (negro para la intensidad más baja; verde, ámbar y rojo indican intensidades progresivamente más altas).

Adicionalmente el radar meteorológico está equipado con el modo "Weather" y "Turbulence" (WX/TURB). En este modo, el ND o *display* de navegación de los pilotos representa áreas de precipitación y turbulencia. Las áreas de turbulencia se muestran en color magenta (dentro de 40 NM).

[4] El ND o *display* de navegación es la pantalla que proporciona información de navegación a los pilotos e integra además la información del radar meteorológico.

Cabe destacar que el principio de funcionamiento de los radares meteorológicos no permite detectar turbulencia en "aire despejado", solamente turbulencia "húmeda"[5].

1.7. Información meteorológica

1.7.1. Situación meteorológica general

En niveles medios y altos había una baja centrada sobre el País Vasco con anomalía fría de -14 ºC y flujo difluente sobre el interior este contribuyendo al forzamiento dinámico, con un chorro de salida de 80 kt. El giro de la masa de aire tropical, inestable y húmedo, en torno a la baja lo conducía sobre el Golfo de Vizcaya hasta alcanzar el Cantábrico occidental. Canarias se encontraba al sur de una zona de deformación, con flujo débil levemente anticiclónico de componente oeste. En niveles bajos había un extenso anticiclón atlántico centrado muy al norte de Azores. Se produjo una ciclogénesis en el Cantábrico cerca de la baja en altura, en torno a la que se organizaba una zona ocluida que se apoyaba sobre el litoral cantábrico occidental donde se producen lluvias persistentes; en el norte de Galicia y extremo occidental asturiano se registraron precipitaciones. Un flujo intenso y muy húmedo del suroeste, junto con la entrada de viento marítimo del sureste en superficie, contribuyó al desarrollo de tormentas en el sur de Cataluña que se desplazaron rápidamente hacia la zona pirenaica. También hubo tormentas en el este de la meseta norte que se desplazaron rápidamente hacia el noreste. Alisios moderados en Canarias.

1.7.2. Situación meteorológica en el área del accidente (10:15 UTC)

La información disponible sobre turbulencia al nivel al que volaba el avión (16000 pies) se basa en los pronósticos de tiempo significativo, los avisos SIGMET de fenómenos adversos para el vuelo, y en cuanto a las observaciones las únicas disponibles son las contenidas en las aeronotificaciones que comunican los centros de control de área a las oficinas de vigilancia meteorológica, en este caso la de Valencia.

La situación que podía verse que las imágenes de teledetección (descargas eléctricas e imágenes radar) confirmaban los pronósticos de actividad convectiva en el área mediterránea, que estaba asociada al chorro. Esta situación también se recogía en los SIGMET emitidos por la Oficina de vigilancia meteorológica (OVM) el día del accidente:

[5] Ver Airbus A320 FCTM y AIRBUS *Getting to grips with surveillance.*

WSSP32 LEMM 120629
LECB SIGMET 4 VALID 120700/121000 LEVA-
LECB BARCELONA FIR/UIR EMBD TS OBS AT 0629Z WI N3711 W00136 - N3827 E00042 - N3727 E00127 - N3601 W00159 - N3711 W00136 TOP FL370 MOV NE NC=

WSSP32 LEMM 120813
LECB SIGMET 5 VALID 120812/121000 LEVA-
LECB BARCELONA FIR/UIR EMBD TS OBS AT 0812Z WI N3828 E00042 – N3919 E00238 - N3825 E00334 - N3727 E00124 - N3828 E00042 TOP FL420 MOV NE 10KT NC=

WSSP32 LEMM 121003
LECB SIGMET 6 VALID 121003/121100 LEVA-
LECB BARCELONA FIR/UIR EMBD TS OBS AT 1003Z WI N3925 E00224 - N3844 E00148 - N3808 E00252 - N3902 E00347 - N3925 E00224 TOP FL360 MOV NE NC=

Los Centros de Control de Área enviaron a la OVM cinco notificaciones de turbulencia en niveles próximos a los 10000 pies procedentes de vuelos de esa área mediterránea (a las 05:53, a las 06:26, a las 07:05, a las 07:55 y a las 10:05).

Más complejo resultaba apreciar indicios de actividad en el área del accidente, que también estaba dentro de otra área nubosa en la que se pronosticaban cumulonimbos ocasionales. Conviene recordar que la presencia de cumulonimbos supone que es probable la presencia de turbulencia moderada o fuerte. Pero para dicha zona no se emitieron SIGMET y tampoco hubo aeronotificaciones.

Considerando los datos disponibles, AEMET concluyó que la situación meteorológica era favorable a la formación de cumulonimbos ocasionales, y por tanto era posible la presencia de turbulencia moderada o severa, aunque no se dispone de ninguna observación que corrobore esa presencia de turbulencia que pudo provocar el accidente.

1.7.3. Mensajes ATIS

Se reproducen a continuación los últimos mensajes ATIS antes del accidente. Ambos fueron generados automáticamente:

> *12/08/2020 10:00:18 ATIS_ARRIVAL LEBL INFO ARR U TIME 1000 RWY IN USE FOR ARR 02 AND FOR DEP 07R TRL 70 AUTOSWITCH PROC ON ARR IN FORCE CHECK AIP WIND TDZ 070 DEG 7 KT VRB BTN 020 AND 110 DEG VIS 10 KM OR MORE CLD FEW 2000 FT T 30 DP 22 QNH 1014 NOSIG*

El mensaje ATIS U, emitido a las 10:00 UTC (12:00 h) informaba que la pista en uso para aterrizaje en el aeropuerto de Barcelona era la 02. El viento era de 7 nudos de intensidad y su dirección era 70º, variable entre 20º y 110º. La visibilidad era de 10 km o más. La nubosidad era escasa con altura de la base de nubes de 2000 pies. La temperatura era de 30 ºC, el punto de rocío de 22 ºC y el QNH 1014 hPa.

> *12/08/2020 10:10:20 ATIS_ARRIVAL LEBL INFO ARR V TIME 1010 RWY IN USE FOR ARR 02 AND FOR DEP 07R TRL 70 AUTOSWITCH PROC ON ARR IN FORCE CHECK AIP WIND TDZ 050 DEG 8 KT VRB BTN 030 AND 090 DEG VIS 10 KM OR MORE CLD FEW 2500 FT T 30 DP 22 QNH 1014 NOSIG*

El mensaje ATIS V, emitido a las 10:10 UTC (12:10 h) informaba que la pista en uso para aterrizaje en el aeropuerto de Barcelona era la 02. El viento era de 8 nudos de intensidad y su dirección era 50º, variable entre 30º y 90º. La visibilidad era de 10 km o más. La nubosidad era escasa con altura de la base de nubes de 2500 pies. La temperatura era de 30 ºC, el punto de rocío de 22 ºC y el QNH 1014 hPa.

1.8. Ayudas para la navegación

La aeronave había sido autorizada a realizar la llegada instrumental CASPE2N y la transición TOTKI1N del aeropuerto de Barcelona. La STAR CASPE2N está compuesta por los puntos CASPE, VLA, ULKAL y TOTKI.

A las 12:04:00 h, la aeronave con indicativo de llamada IBE11VC se encontraba descendiendo a través del nivel de vuelo FL247 hasta el nivel de vuelo FL200 y acababa de sobrevolar el punto CASPE para seguir la STAR CASPE2N, TRANSICIÓN TOTKI1N y aterrizar en la pista 02 del aeropuerto de Barcelona. A esta hora solicitaron desviarse a rumbo 095 para evitar dos formaciones nubosas.

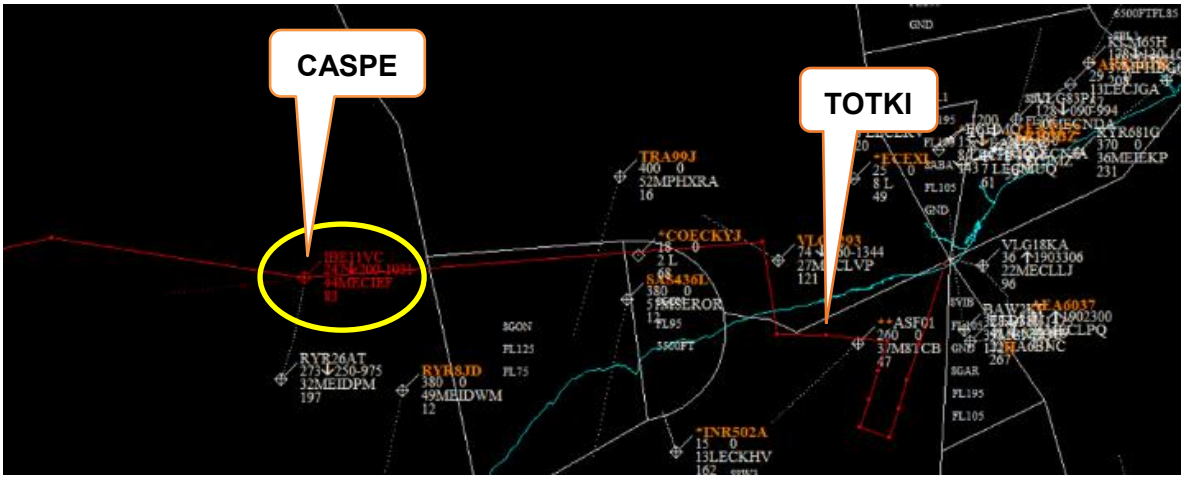


Ilustración 2: Posición de la aeronave con indicativo de llamada IBE11VC a las 12:04 h

A las 12:04:42 h la aeronave fue autorizada a proceder directamente al punto TOTKI y a continuar descenso a FL130. En la siguiente imagen se muestra la posición de la aeronave a las 12:06 h, procediendo al punto TOTKI.

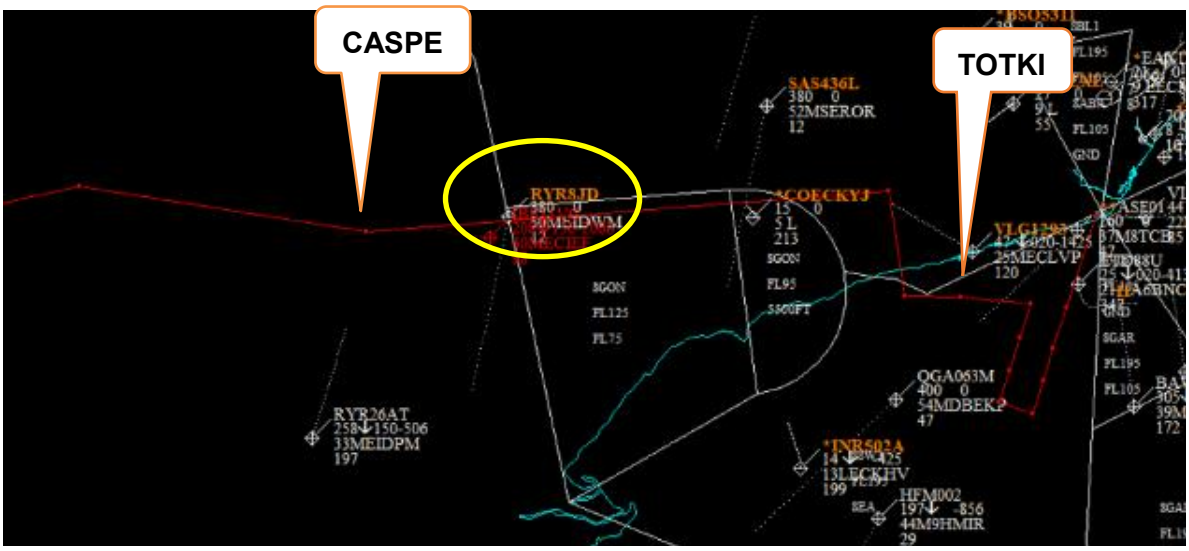


Ilustración 3: Posición de la aeronave con indicativo de llamada IBE11VC a las 12:06 h

Unos segundos antes de que se registrara la aceleración vertical de 2,15 g, a las 12:09:05 h la aeronave estaba nivelada a FL158. La siguiente imagen muestra la posición de la aeronave a esta hora.

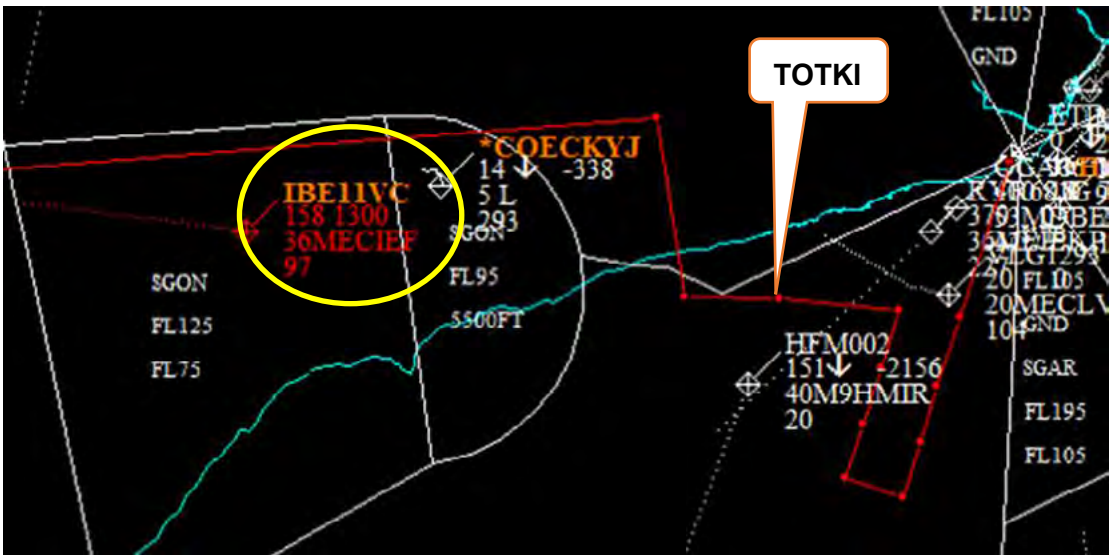


Ilustración 4: Posición de la aeronave con indicativo de llamada IBE11VC a las 12:09 h

Tras pasar el área de turbulencia la aeronave continuó volando hacia el punto TOTKI y completó la aproximación y el aterrizaje en la pista 02.

1.9. Comunicaciones

Según la información proporcionada por ENAIRE, las comunicaciones entre la tripulación de vuelo y las dependencias de control de tránsito aéreo fueron las siguientes:

- A las 11:56:07 h la aeronave con indicativo de llamada IBE11VC es autorizada a proceder al punto CASPE y a seguir la STAR CASPE2N transición TOTKI1N.
- A las 12:02:13 h la aeronave informa que está lista para el descenso y es autorizada a descender a FL200.
- Más tarde, a las 12:04:02 h la aeronave solicitó rumbo 095º para evitar dos formaciones nubosas, solicitud que fue aprobada por ATC.
- A las 12:04:42 h la aeronave fue autorizada a proceder al punto TOTKI y a descender a FL130. La tripulación de vuelo informó que podían proceder a dicho punto y colacionaron la autorización.

Posteriormente, no hubo más comunicaciones al respecto.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat (con código OACI LEBL) se encuentra a 10 km al suroeste de la ciudad de Barcelona. Su elevación es de cuatro metros. Dispone de tres pistas: 02/20, 07L/25R y 07R/25L. Su punto de referencia tiene como coordenadas: 41º17’49” N, 002º04’42” E.

En el momento del accidente se estaba utilizando la configuración nocturna preferente [6]; es decir, configuración Norte pistas cruzadas. Con lo cual las llegadas se efectuaban por la pista 02 y las salidas por la pista 07R.

1.11. Registradores de vuelo

A continuación, se representan diversos parámetros del vuelo desde las 10:08:14 UTC hasta las 10:11:49 UTC. La variación de los parámetros VRTG (aceleración en el eje vertical), LATG (aceleración en el eje lateral) y LONG (aceleración en el eje longitudinal) determina el momento en el cual la aeronave se encontró con la turbulencia. Se ha representado en la gráfica el estado de la señal de abróchense los cinturones de seguridad durante el vuelo.

[6] ENAIRE explicó que debido a la baja densidad de tráfico aéreo en las fechas del suceso, en lugar de la configuración diurna habitual, la configuración en uso era la que normalmente se emplea durante las noches.

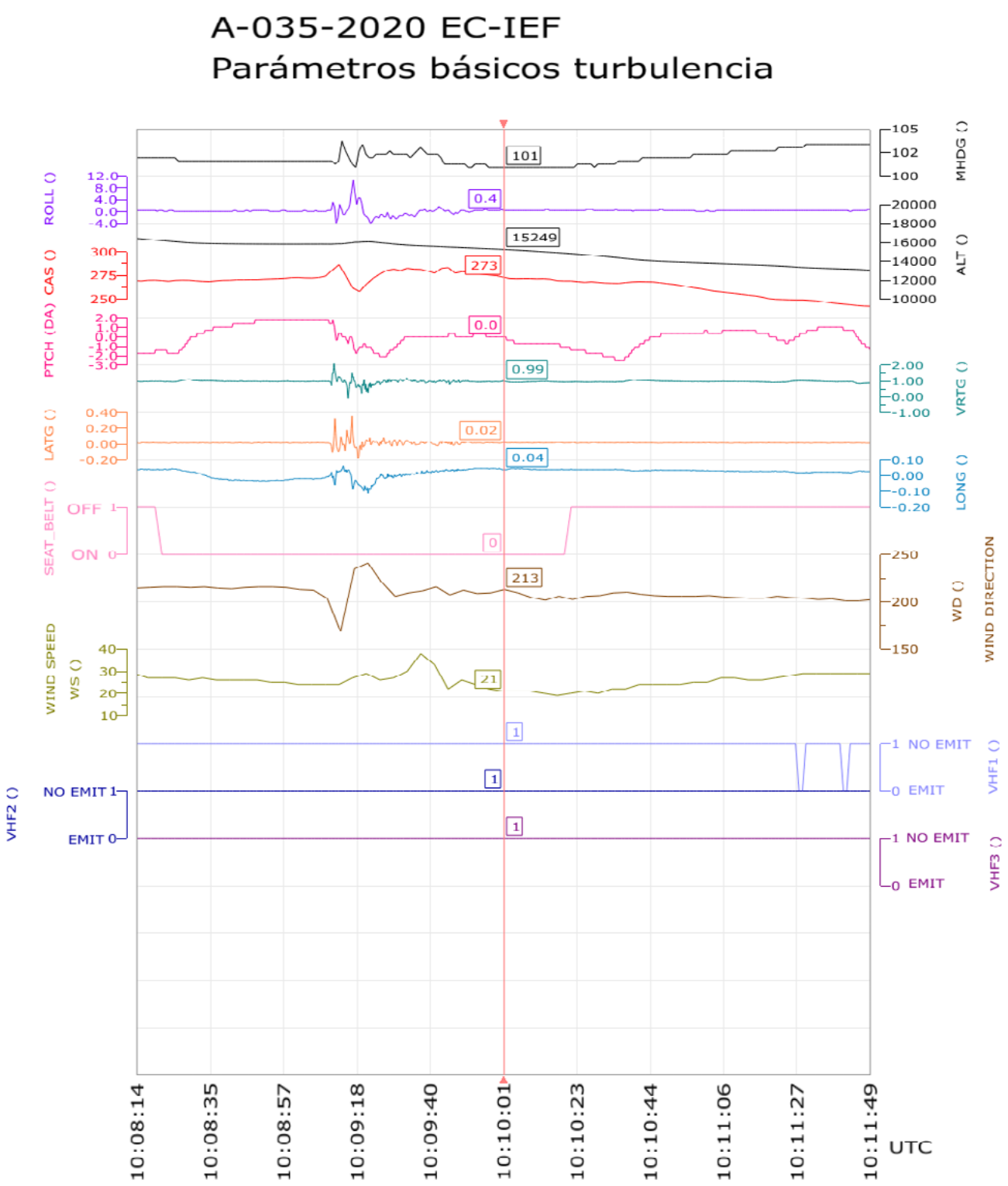


Ilustración 6: Representación de diversos parámetros del vuelo entorno al momento en el que la aeronave se encontró con la turbulencia.

El radar estuvo configurado durante todo el vuelo como "Weather" (WX).

Adicionalmente en el Anexo I se han representado diversos parámetros del vuelo entorno al momento en el cual la aeronave se encontró con la turbulencia, desde las 10:08 UTC hasta las 10:11 UTC. A continuación, se detallan algunos de estos parámetros.

A las 10:08:20 UTC, la aeronave estaba descendiendo a través del nivel de vuelo FL162. En ese instante:

- El piloto automático número 2 (AP2) y ambos directores de vuelo (FD) estaban activados en los modos OPEN DESCEND (OPDES) y NAVIGATION (NAV).
- La velocidad (*target speed managed*) era 270 kt y la CAS era 270 kt.
- La aeronave estaba en configuración limpia, con el tren de aterrizaje arriba.
- La representación en el ND tanto del comandante como del copiloto estaba seleccionada en modo ARC, con rangos respectivos de 80 NM y 40 NM.

Un segundo después, a las 10:08:21 UTC la señal de abróchense los cinturones que estaba apagada (OFF) se encendió (ON).

A las 10:08:27 UTC, a nivel de vuelo FL160, se activó el modo V/S con SVS de 0. Los gases automáticos (ATHR) se activaron a modo SPEED. La altitud de la aeronave comenzó a estabilizarse.

A las 10:08:54 UTC, el rango de la representación en el ND del comandante se cambió a 40 NM. La aeronave estaba nivelada a FL 158 (el nivel de vuelo seleccionado en la FCU era de 130).

Entre las 10:09:10 UTC y las 10:09:51 UTC (con una duración de 41 segundos, con la mayor turbulencia durante los primeros 15 segundos), la aeronave entró en un área turbulenta:

- El ángulo de cabeceo osciló entre -2,1° y +1,8°
- El ángulo de alabeo osciló entre -3,9°(izquierda) y +10,5° (derecha)
- VRTG (aceleración en el eje vertical) osciló entre -0,12g y +2,15g (máx. delta VRTG = +1,43G a las 10:09:11 UTC)
- LATG (aceleración lateral) osciló entre -0,18g y +0,36g
- CAOA1 Min/Max= -0,35°/+3,87°
- CAOA2 Min/Max= +0,35°/+2,46°
- La CAS osciló entre 257 kt y 287 kt hasta las 10:09:25 UTC
- La altitud osciló entre 15800 ft STD y 16100 ft STD (VSPD osciló entre -700 ft/min y +700 ft/min) hasta las 10:09:25 UTC
- La deflexión del timón de dirección osciló entre -0,8° (hacia la derecha) y +2,1° (hacia la izquierda)

A las 10:09:25 UTC, con una altitud de 16000 ft STD, se volvieron a activar los modos OPEN DESCEND (OPDES) y THRUST.

Durante este período de tiempo, el viento osciló de la siguiente manera:

- La componente longitudinal del viento osciló entre -10 kt y +23 kt (- es viento de cara, + es viento de cola) (el gradiente de la componente longitudinal fue +33 kt en 6 segundos comenzando a las 10:09:13 UTC)
- La componente de viento cruzado osciló entre 22 kt y 34 kt desde la derecha
- La componente vertical del viento alcanzó +25 kt (hacia arriba) dos veces, a las 10:09:12 UTC y a las 10:09:18 UTC

El piloto automático número 2 (AP2) permaneció conectado durante el evento, así como ley normal del sistema de control de mandos de vuelo (F/CTL).

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

No es aplicable.

1.13. Información médica y patológica

No hay constancia que factores fisiológicos o incapacidades pudiesen haber afectado ni a la actuación de la tripulación de cabina de pasajeros ni a la actuación de la tripulación de cabina de vuelo.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

No es aplicable.

1.16. Ensayos e investigaciones

A continuación, se muestra un resumen del contenido de los informes que realizaron los miembros de la tripulación de vuelo y de cabina de pasajeros.

1.16.1. Declaración del piloto de la aeronave

En descenso al aeropuerto de Barcelona, volando al punto de recorrido CASPE, avisó a la tripulación de cabina de pasajeros: "Cabin crew: secure cabin for landing". A través de 16000 ft, solicitaron rumbo 120[7] para evitar las nubes y encendieron la señal de abróchense los cinturones de seguridad (SEAT BEALT ON).

No tuvieron ningún reflejo eco radar en el ND.

Experimentaron turbulencia moderada durante unos cinco segundos, provocando que un TCP se golpease contra el *galley* trasero, produciéndole una herida aparentemente superficial en la espalda; dicha herida le impedía realizar su función asignada en el vuelo de regreso a base (final de rotación). Realizó la vuelta al aeropuerto de Madrid sentado en un asiento de pasajero. En el hospital le diagnosticaron la gravedad de las lesiones.

1.16.2. Declaración del copiloto de la aeronave

En descenso al aeropuerto de Barcelona se desviaron para evitar una formación, solicitando un rumbo que según el radar estaba limpio y les daba separación suficiente de los ecos en pantalla. La señal de abróchense los cinturones estaba encendida desde unos minutos antes, aunque en ningún momento pensaron que pudiera haber nada significativo.

Aproximadamente a 15000 ft, durante unos segundos, experimentaron turbulencia moderada. El piloto automático y el *autothrust* se mantuvieron conectados en todo momento.

1.16.3. Declaración del sobrecargo de los tripulantes de cabina de pasajeros

En fase de aproximación al aeropuerto de Barcelona, la tripulación de la cabina de vuelo les da el mensaje para preparar la cabina; por ello la TCP 1R y ella recogen los *galleys*. Pocos minutos después, la tripulación de cabina de vuelo enciende la señal de abróchense los cinturones de seguridad. Pusieron el mensaje pregrabado de aproximación y empezaron a chequear los cinturones de seguridad, las mesitas, etc. Cuando la TCP 1R y ella se encontraba en la fila 5 y 6 chequeando, hubo una turbulencia severa que hizo que se elevasen del suelo. Se agarraron como pudieron a los asientos y a los maleteros y se sentaron en los asientos de pasajeros. Hubo una segunda turbulencia, también severa, pero menos fuerte que la primera.

[7] La solicitud de rumbo 120 no se registró en las comunicaciones con ATC proporcionadas por ENAIRE ni en los datos extraídos del DAR.

Tras ver a una de las TCPs del *galley* trasero en el suelo, cuando le fue posible, se dirigió a su puesto para llamar atrás y recabar información de su estado y le informaron que uno de ellos se había dado un fuerte golpe y le costaba respirar.

Le pidió a la TCP 1R que entrase en la cabina de vuelo y hablase con los pilotos para contarles que ella (la sobrecargo) iba a ver cómo estaban las TCPs de atrás. Todos los pasajeros estaban sentados y aparentemente no había nadie herido. Cuando llegó al *galley* trasero vio que la TCP herida refería mucho dolor y presentaba una herida superficial que le curó con los medicamentos del botiquín. Le preguntó cómo se había golpeado y ella le dijo que había dado un bote muy grande con la turbulencia y al caer se había golpeado con la encimera del *galley.*

La tripulación de vuelo llamó al *galley* trasero y la TCP herida habló con el comandante.

Aterrizaron en el aeropuerto de Barcelona y, después de desarmar rampas, entró en la cabina de vuelo para hablar sobre la TCP que había sufrido lesiones. El vuelo de regreso al aeropuerto de Madrid lo realizó de pasajera porque seguía con mucho dolor. Al llegar a Madrid, le acompañó al hospital, donde le hicieron dos radiografías y le diagnosticaron las lesiones.

1.16.4. Declaración del resto de la tripulación de cabina de pasajeros

Las declaraciones del resto de miembros de la tripulación de cabina de pasajeros fueron prácticamente coincidentes con la declaración del sobrecargo sin añadir nada que reseñar.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

1.18.1. Información meteorológica proporcionada a la tripulación durante la preparación del vuelo

Durante la preparación del vuelo, a la tripulación de vuelo se le proporcionó, entre otra información:

- Los mensajes METAR de las 07:30 UTC y TAF de las 05:00 UTC.

BCN/LEBL - Aeropuerto de Barcelona-El Prat (07:35 UTC)

METAR LEBL 120730Z 06010KT 9999 FEW015 28/23 Q1013 NOSIG

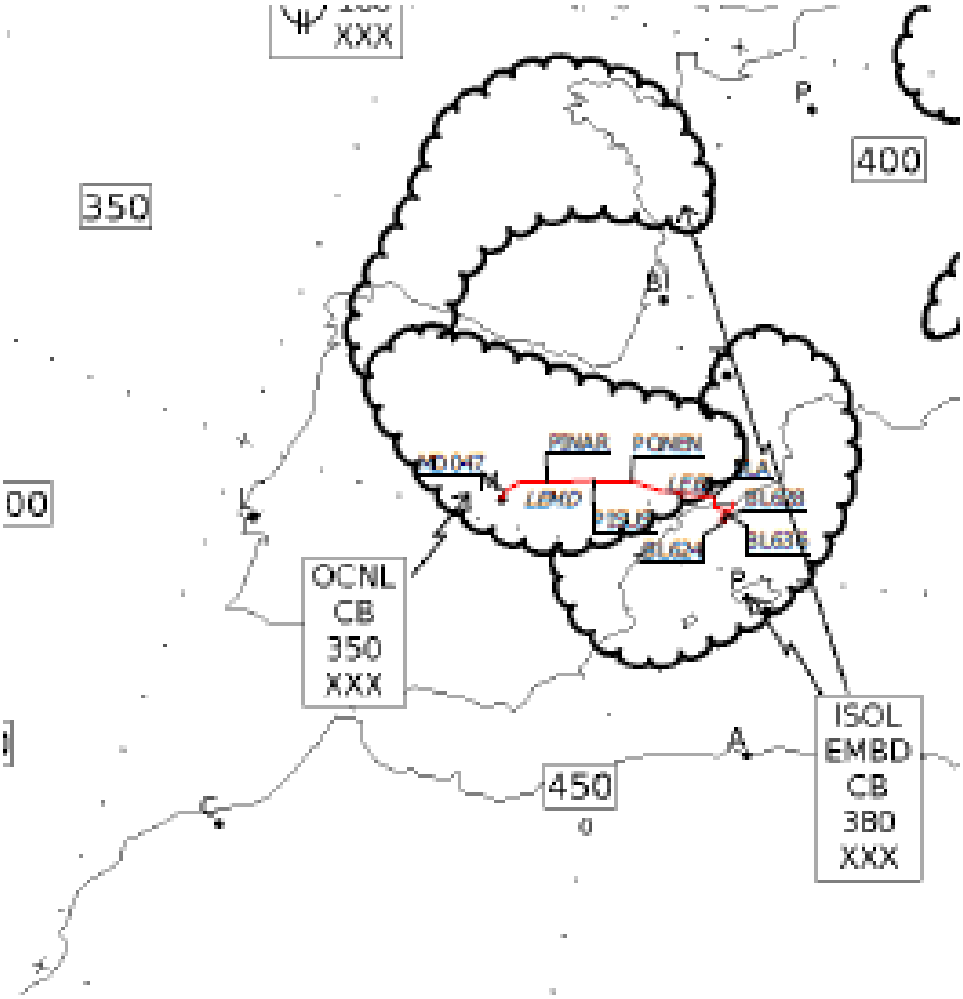
TAF LEBL 120500Z 1206/1306 06008KT 9999 FEW020 TX30/1213Z
TN24/1206Z TEMPO 1206/1218 FEW030CB BECMG 1211/1214 18010KT
PROB30 TEMPO 1218/1222 25015G28KT 4000 TSRA SCT030CB BKN040
BECMG 1221/1223 33008KT

El mensaje emitido a las 7:30 UTC advertía de las siguientes condiciones meteorológicas en el aeropuerto de Barcelona: viento de intensidad 10 nudos y con dirección 060º, visibilidad superior a 10 km, nubes escasas con altura de base nubes a 1500 pies, temperatura 28 ºC, punto de rocío 23 ºC y QNH 1013 hPa.

El TAF de las 05:00 UTC advertía de la presencia nubes escasas de tipo *cumulonimbus* con altura de base de nubes 3000 pies, temporalmente entre las 06 y las 18 UTC del día 12 de agosto. Y ya por la tarde-noche, con una probabilidad del 30%, entre las 18 UTC y las 22 UTC, intensidad del viento de 15 nudos con rachas de 28 nudos y con dirección de 250º, visibilidad 4000 metros, tormenta moderada de lluvia, nubes dispersas de tipo cumulonimbus con altura de base de nubes 3000 pies y muy nuboso con altura de base de nubes 4000 pies.

- El mapa de alta cota elaborado por la WAFC de Londres válido para las 12 UTC del día 12 de agosto, para los niveles de vuelo comprendidos entre el FL100 y el FL450.

El mapa advertía para la ruta de vuelo entre Madrid y Barcelona de *cumulonimbus* aislados, mezclados con capas de otras nubes, hasta el nivel de vuelo FL350 y en la zona cercana al aeropuerto de Barcelona de *cumulonimbus* aislados, mezclados con capas de otras nubes, hasta el nivel de vuelo FL380.



A continuación, se muestra un extracto del mismo:

- La documentación del despacho de vuelo también contenía los siguientes mensajes SIGMET para el FIR/UIR de Barcelona:

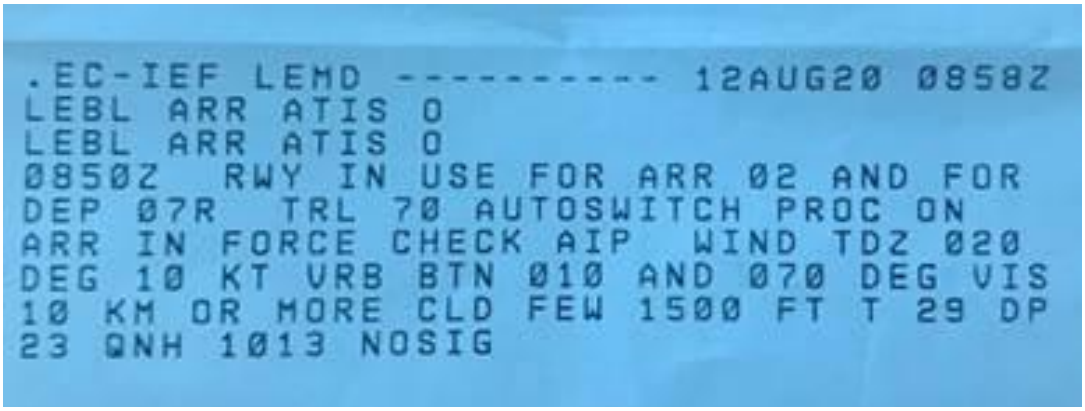
  LECB - - BARCELONA
  WS 120350Z 2 VALID 120348/120600 LEVALECB
  BARCELONA FIR/UIR EMBD TS OBS AT 0348Z WI N4052 E00024 -
  N4021 W00009 - N4005 E00020 - N4045 E00114 - N4052 E00024 TOP
  FL330 MOV NE NC

El mensaje emitido a las 3:50 UTC era válido desde las 3:48 UTC hasta las 6:00 UTC. Advertía de tormentas inmersas observadas a las 3:48 UTC en el área indicada (en la que no se encuentra el aeropuerto de Barcelona).

  WS 120359Z 3 VALID 120400/120700 LEVALECB
  BARCELONA FIR/UIR EMBD TS OBS AT 0357Z WI N3711 W00136 -
  N3827 E00042 - N3727 E00127 - N3601 W00159 - N3711 W00136 TOP
  FL370 MOV NE NC

El mensaje emitido a las 3:59 UTC era válido desde las 4:00 UTC hasta las 7:00 UTC. Advertía de tormentas inmersas observadas a las 3:57 UTC en el área indicada (en la que no se encuentra el aeropuerto de Barcelona).

Posteriormente, a las 08:58 UTC, es decir 32 minutos antes de la salida del vuelo, la tripulación de vuelo obtuvo vía ACARS el informe ATIS de las 08:50 UTC que se muestra a continuación:



El informe indicaba que, a futuro, no se preveía que la situación fuera a sufrir cambios significativos.

1.18.2. Manual de Operaciones de Iberia

El *Manual de operaciones* parte B de Iberia explica la coordinación entre la tripulación de vuelo y la tripulación de cabina para gestionar escenarios de turbulencia:

"La tripulación de vuelo deberá comunicar a los TCP los mensajes relacionados con turbulencias vía interfono o mediante la activación del aviso de cinturones en cabina de pasaje. El TCP más cercano a un puesto de comunicaciones informará a todo el pasaje, mientras el sobrecargo contactará con el comandante para recibir instrucciones precisas".

1.18.3. Procedimiento de preparación y asegurado de cabina

En el transcurso de la investigación Iberia explicó el procedimiento que se sigue para asegurar la cabina de pasajeros para el aterrizaje.

Unos quince minutos antes de la toma, la tripulación de vuelo emite por el sistema de anuncios al pasaje o PA, el aviso "CABIN CREW SECURE CABIN FOR LANDING" para que la tripulación auxiliar de cabina comience a preparar la cabina de pasajeros para el aterrizaje. Se recogen y aseguran en una primera fase todo lo relacionado con las actividades comerciales (por ejemplo, todo el servicio de comidas, recogiéndose todo aquello que queda por la cabina y los *galleys*) preparándose para la aproximación.

Posteriormente, cuando se enciende la señal de cinturones (a 10000 ft, aproximadamente diez minutos para el aterrizaje) se dan los mensajes de aproximación y se asegura la cabina de pasajeros para el aterrizaje. Los TCP responsables de cada zona procederán a:

- Comprobar que los pasajeros permanecen sentados con el cinturón de seguridad abrochado y el respaldo del asiento en posición vertical y la mesa plegada.
- Comprobar que los bebés se mantienen en brazos del adulto que los acompaña o debidamente asegurado en un asiento homologado.
- Cerrar y asegurar los alojamientos de los *galleys*.
- Abrir y asegurar las cortinas de las salidas y de separación entre clases.
- Comprobar que las rutas de evacuación están libres de obstáculos.
- Cerrar o comprobar que los armarios y portaequipajes están cerrados.
- Comprobar que los reposapiés están recogidos

Una vez realizadas las comprobaciones los TCP lo notificarán al sobrecargo quien, a su vez, pondrá en conocimiento del comandante a través del CABIN READY que la cabina de pasaje está preparada para el aterrizaje.

1.18.4. Información adicional proporcionada por Iberia

Se consultó con Iberia la razón por la cual el piloto no notificó a ATC que había experimentado una turbulencia.

Iberia indicó que en su *Manual Operacional* Parte A 8.3.8 se establece el procedimiento para "Notificación de la Turbulencia":

> *Siempre que se encuentre turbulencia de intensidad superior a ligera, el ATC y la Oficina Meteorológica del punto de llegada deben ser informados.*
>
> *Asimismo, cuando se haya encontrado turbulencia moderada o fuerte durante el vuelo, debe hacerse la anotación correspondiente en el Parte de Vuelo, detallando lo más posible los efectos que se han producido sobre el avión.*

A este respecto, el comandante comunicó que al tratarse de una turbulencia momentánea y asociada a nubes visibles y no una capa o zona turbulenta, no consideraron notificarlo a ATC.

El operador de la aeronave informó que el vuelo se realizaba fuera de nubes antes de encontrarse con las turbulencias.

Por otro lado, el piloto tampoco notificó a ATC que una de las TCPs estaba herida. Según Iberia, el comandante explicó que durante el vuelo fueron informados de la caída de las TCP, y posteriormente en tierra, vieron las molestias de la TCP herida y decidieron regresar a Madrid relevándola de sus funciones. Según los testimonios de la sobrecargo y la propia TCP implicada no fueron ninguno conscientes de los daños sufridos hasta no ser atendida en el hospital a su llegada a Madrid, por lo que no se activaron los servicios de emergencia.

1.18.5. Normativa sobre aeronotificaciones.

Dentro de la Sección 12 *Servicios relacionados con la meteorología — Observaciones e informes de aeronave mediante comunicación por voz, del Reglamento de Ejecución* (UE) nº 923/2012 de la Comisión de 26 de septiembre de 2012 por el que se establecen el reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea, el requisito SERA.12005 *Observaciones especiales de aeronave* establece en su apartado a) que:

Todas las aeronaves deberán realizar observaciones especiales y notificarlas siempre que se encuentren u observen las siguientes condiciones:
1) turbulencia moderada o grave, o
…

El Reglamento de Circulación Aérea, en su Libro 4 Procedimientos para los servicios de navegación aérea, en su Capítulo 2 establece en su apartado 4.2.15. Notificación de información operacional y meteorológica:

4.2.15.4. Contenido de las aeronotificaciones especiales.
4.2.15.4.1. Cuando se utilice el enlace de datos aeroterrestre, las aeronotificaciones especiales contendrán los elementos siguientes:
….
d) Bloque de datos 2:
Dirección del viento.
Velocidad del viento.
Bandera de calidad del viento.
Temperatura del aire.
Turbulencia (si está disponible).
Humedad (si está disponible).

e) Bloque de datos 3:
Condición que exige la expedición de aeronotificaciones especiales, que será seleccionada de la lista incluida en SERA.12005.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

Se analiza la situación meteorológica pronosticada y la información meteorológica observada durante el vuelo.

2.1. Análisis de la situación meteorológica pronosticada

Para el despacho del vuelo, se utilizó, entre otra información meteorológica, el mapa meteorológico elaborado por el WAFC de Londres válido para las 12 UTC del día 12 de agosto de 2020. Este mapa proporciona información entre los niveles de vuelo FL100 y FL450. En este mapa se incluía la ruta del vuelo en cuestión. La información meteorológica proporcionada por la WAFC de Londres advertía para la zona cercana al aeropuerto de Barcelona de *cumulonimbus* aislados, mezclados con capas de otras nubes, hasta el nivel de vuelo FL380. La presencia de cumulonimbos supone que es probable la existencia de turbulencia moderada o fuerte. No obstante, según indicó AEMET durante la investigación, para dicha zona no se emitieron mensajes SIGMET y tampoco hubo aeronotificaciones.

Los informes METAR, TAFOR y el ATIS que solicitó la tripulación de vuelo antes de su salida a Barcelona no indicaban la presencia de turbulencia.

2.2. Análisis de la información meteorológica observada por la tripulación durante el vuelo

La tripulación disponía del radar meteorológico para conocer las condiciones meteorológicas durante la ruta. Durante todo el vuelo el radar estuvo configurado como "Weather" (WX); es decir, el radar solamente proporcionaba información de precipitación a la tripulación.

Aunque en ningún momento del vuelo la tripulación configuró el radar para detectar también turbulencia (WX/TURB), al tener lugar el suceso según la información que proporcionó Iberia, mientras la aeronave se encontraba en condiciones meteorológicas visuales, el empleo de este modo no hubiera podido advertirles de la presencia de la misma, ya que el radar meteorológico no puede detectar turbulencia en aire despejado.

Además, se añade el hecho de la ausencia de reportes de turbulencia por parte de otras aeronaves y por parte de las dependencias de control de tránsito aéreo. Es más, tampoco los mensajes ATIS para las llegadas al aeropuerto advertían de turbulencia en la aproximación al aeropuerto.

La tripulación de vuelo había solicitado un desvío para evitar formaciones nubosas y posteriormente procedió directo al punto TOTKI ya que la ruta hasta este punto estaba despejada. Cuando, en descenso y volando fuera de nubes, se aproximaban al nivel de vuelo FL160, la tripulación de vuelo activó los cinturones de seguridad anticipándose a la posibilidad de encontrar turbulencia ligera y posiblemente mientras maniobraban visualmente para evitar verticalmente formaciones nubosas, se encontraron con un área turbulenta en la que experimentaron aceleraciones verticales de 2,15 g.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- La tripulación de la aeronave tenía sus licencias y sus certificados médicos válidos y en vigor.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para este tipo de vuelos.
- El radar meteorológico de la aeronave se configuró con el modo "Weather" (WX); con lo cual, proporcionaba información de precipitación y no de turbulencia a la tripulación.
- No hubo reportes de turbulencia ni de otras aeronaves ni por parte de las dependencias de control de tránsito aéreo.
- Los mensajes SIGMET no advertían de turbulencia en la zona del accidente.
- Los mensajes ATIS no indicaban que hubiese turbulencia a las aeronaves que se aproximaban al aeropuerto.
- La tripulación de la aeronave observó visualmente ciertas nubes y maniobró visualmente para evitarlas.
- La tripulación de la aeronave entró inadvertidamente en un área de turbulencia entre las 12:09:10 h y las 12:09:51 h.
- La señal de abróchense los cinturones se había encendido cincuenta segundos antes de experimentar la turbulencia.
- Los tripulantes de cabina de pasajeros se encontraban asegurando la cabina de pasajeros durante la turbulencia.
- La aceleración vertical alcanzó +2,15 g.
- Los tripulantes de cabina de pasajeros cayeron al suelo y uno de ellos se golpeó contra la encimera del *galley* lesionándose.
- La aeronave accidentada no reportó turbulencia a las dependencias de control de tránsito aéreo. Los procedimientos del operador aéreo establecen la obligación de reportar este tipo de situaciones. Esta obligación también está recogida en la normativa española y europea. El *Reglamento de Ejecución* (UE) nº 923/2012 de la Comisión de 26 de septiembre de 2012 y *Reglamento de Circulación Aérea* establecen que se reporte la turbulencia moderada o grave como una aeronotificación especial.
- La tripulación de vuelo tampoco reportó a las dependencias de control aéreo que había una persona herida a bordo, ya que en un principio la información que recibieron de sus lesiones no parecían de la gravedad suficiente como para activar los servicios de urgencias. La gravedad de las lesiones de la tripulante de cabina de pasajeros se determinó cuando regresó a Madrid y fue al hospital.

3.2. Causas/factores contribuyentes

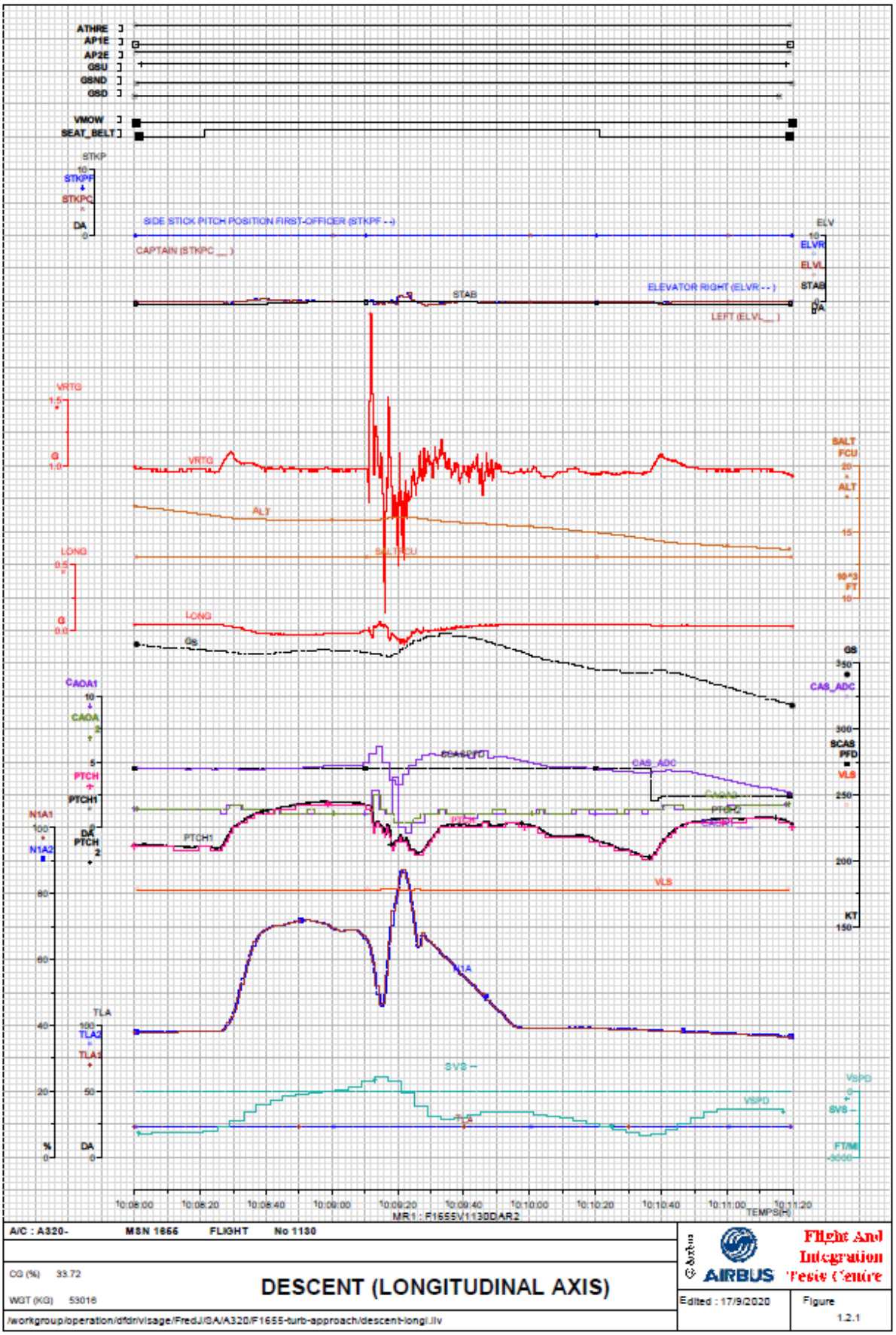
La investigación ha determinado que la causa del accidente fue atravesar una zona de turbulencia no detectada durante la aproximación al aeropuerto Barcelona.

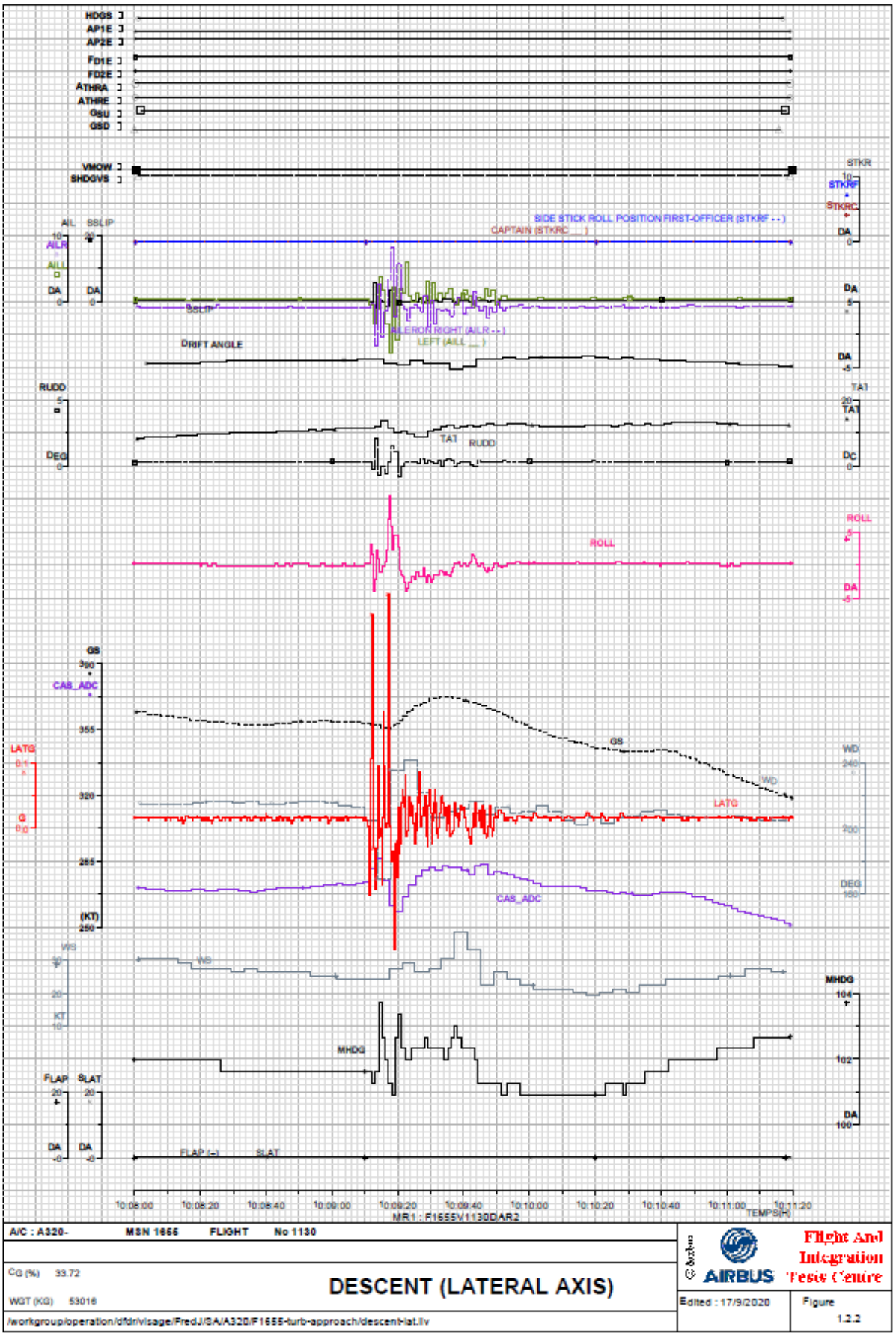
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

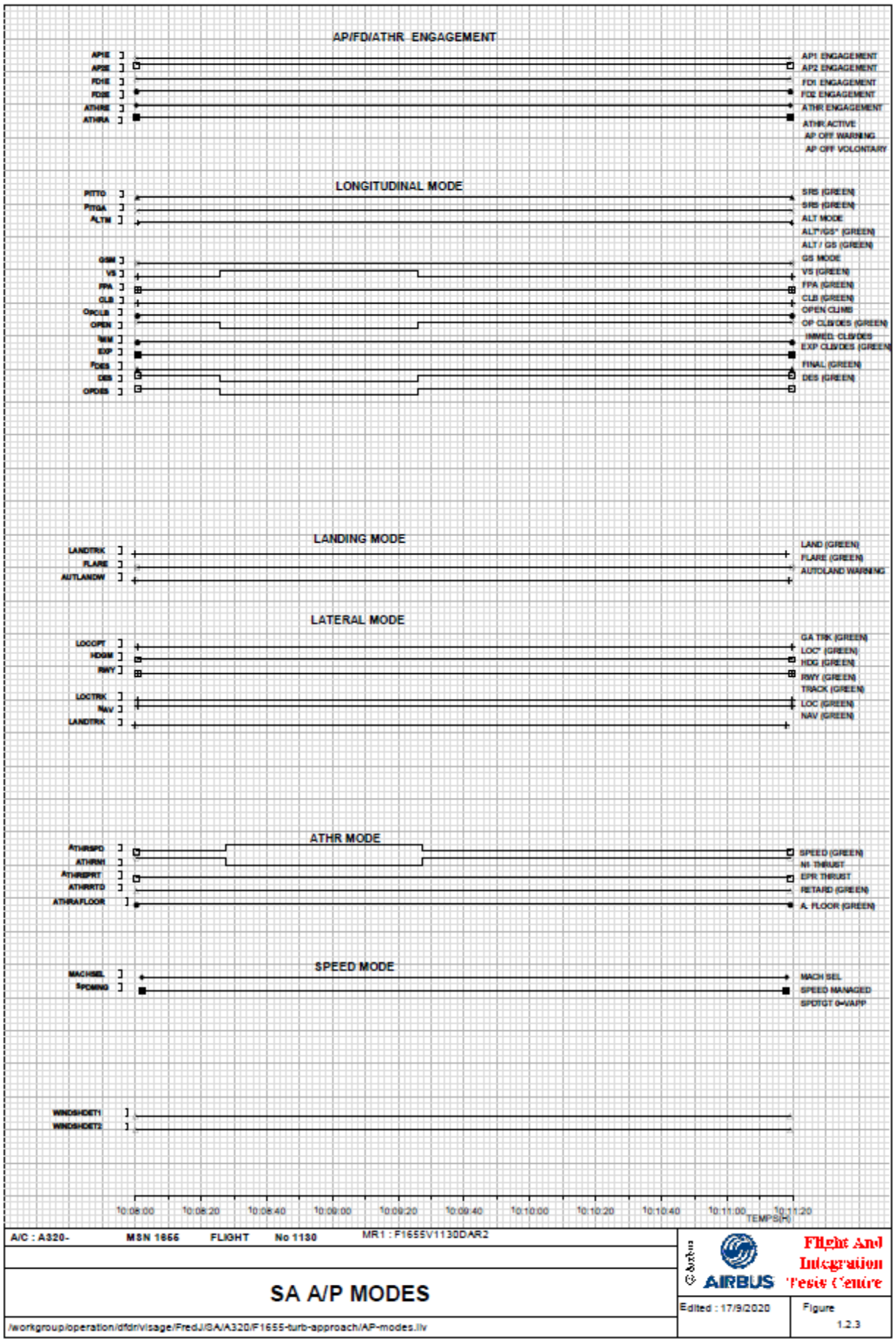
Iberia, en el ámbito de su Sistema de Gestión de la Seguridad operacional, ha analizado este accidente y propone incluir una nueva voz de aviso "Cabin crew take your seats", como procedimiento precautorio que conlleve asegurar los equipos y sentarse momentáneamente hasta haber pasado la posible zona conflictiva.

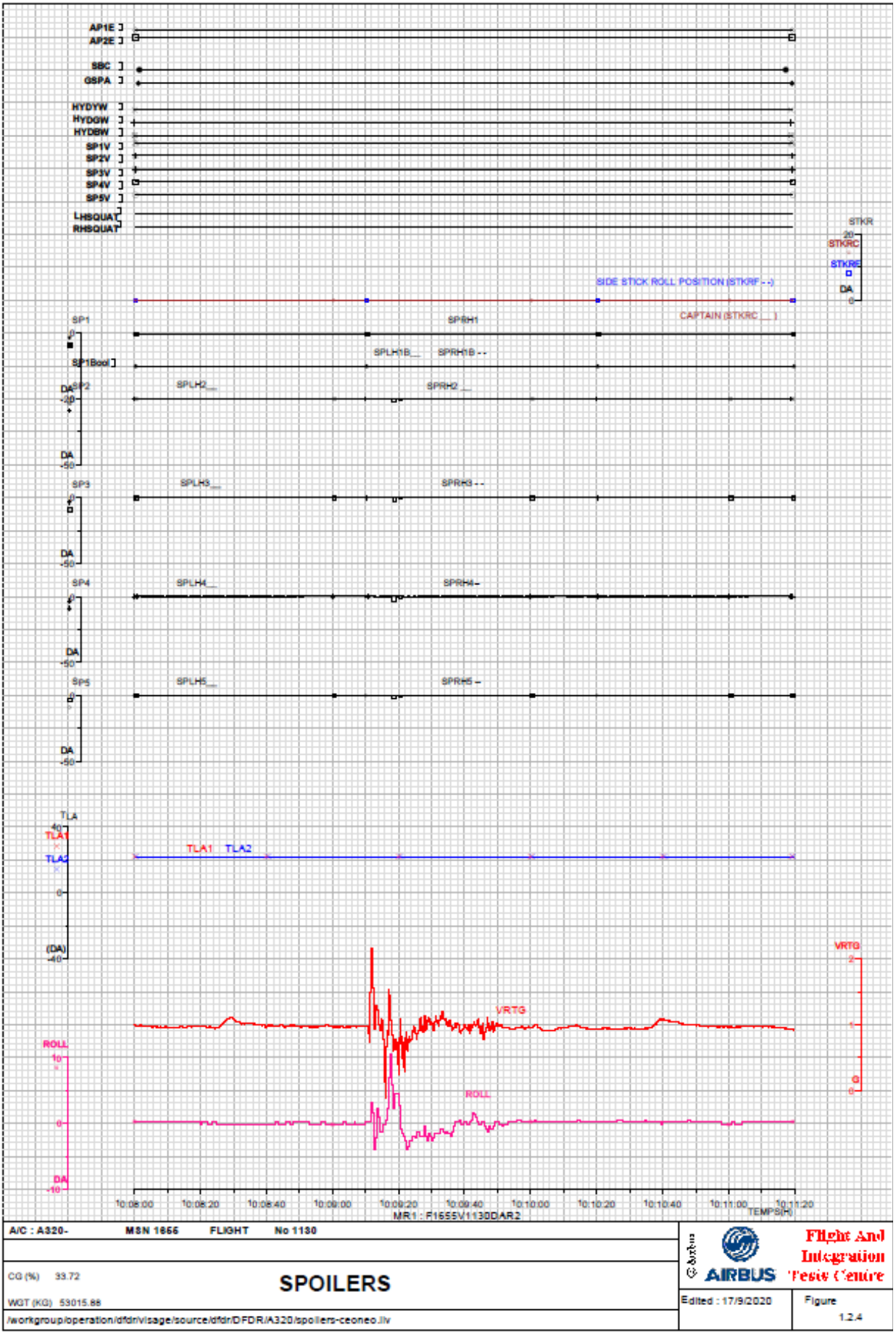
Se considera adecuada la medida se seguridad operacional adoptada por Iberia y por ello no se proponen recomendaciones en este ámbito.

ANEXO I: GRAFICAS DEL DAR

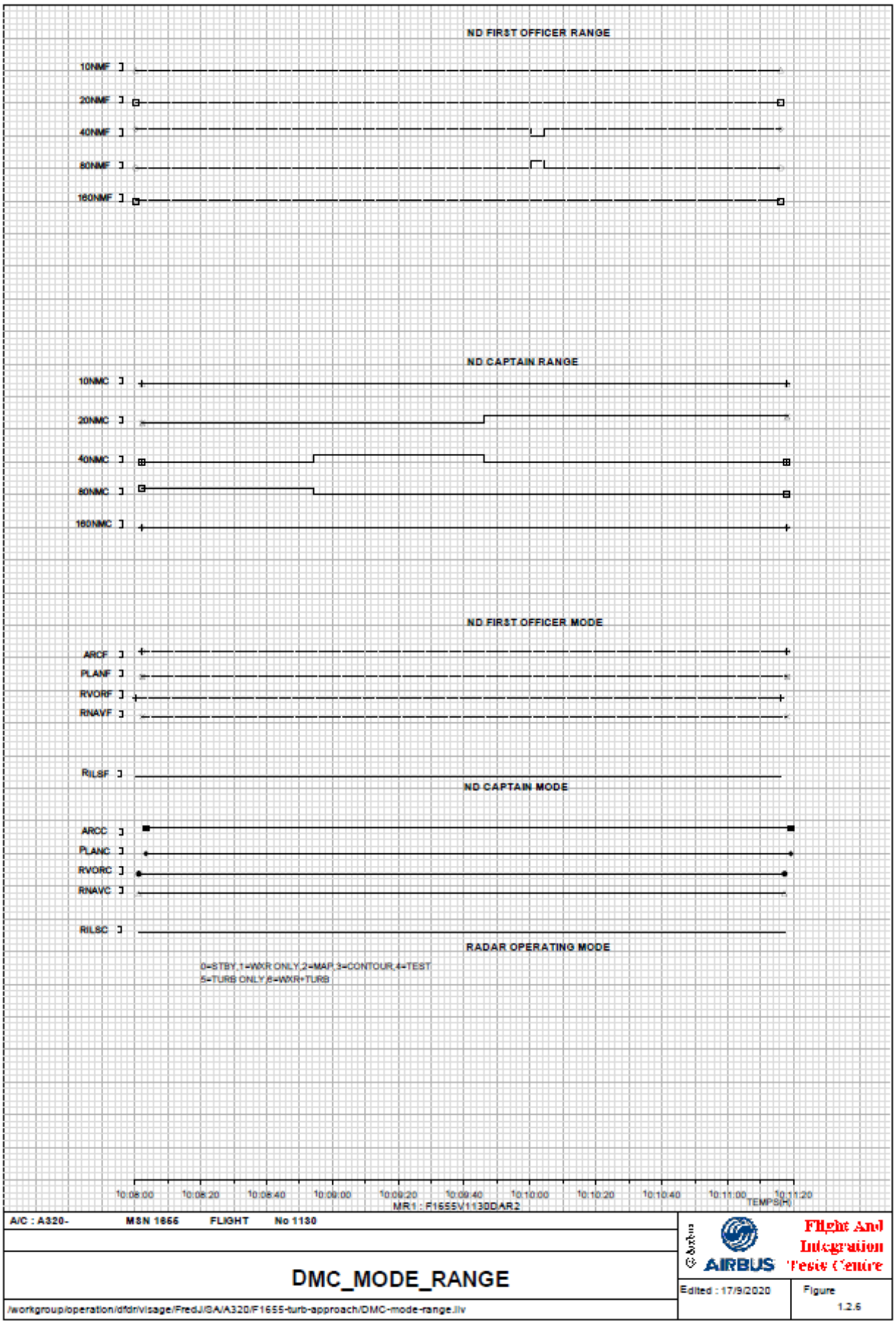


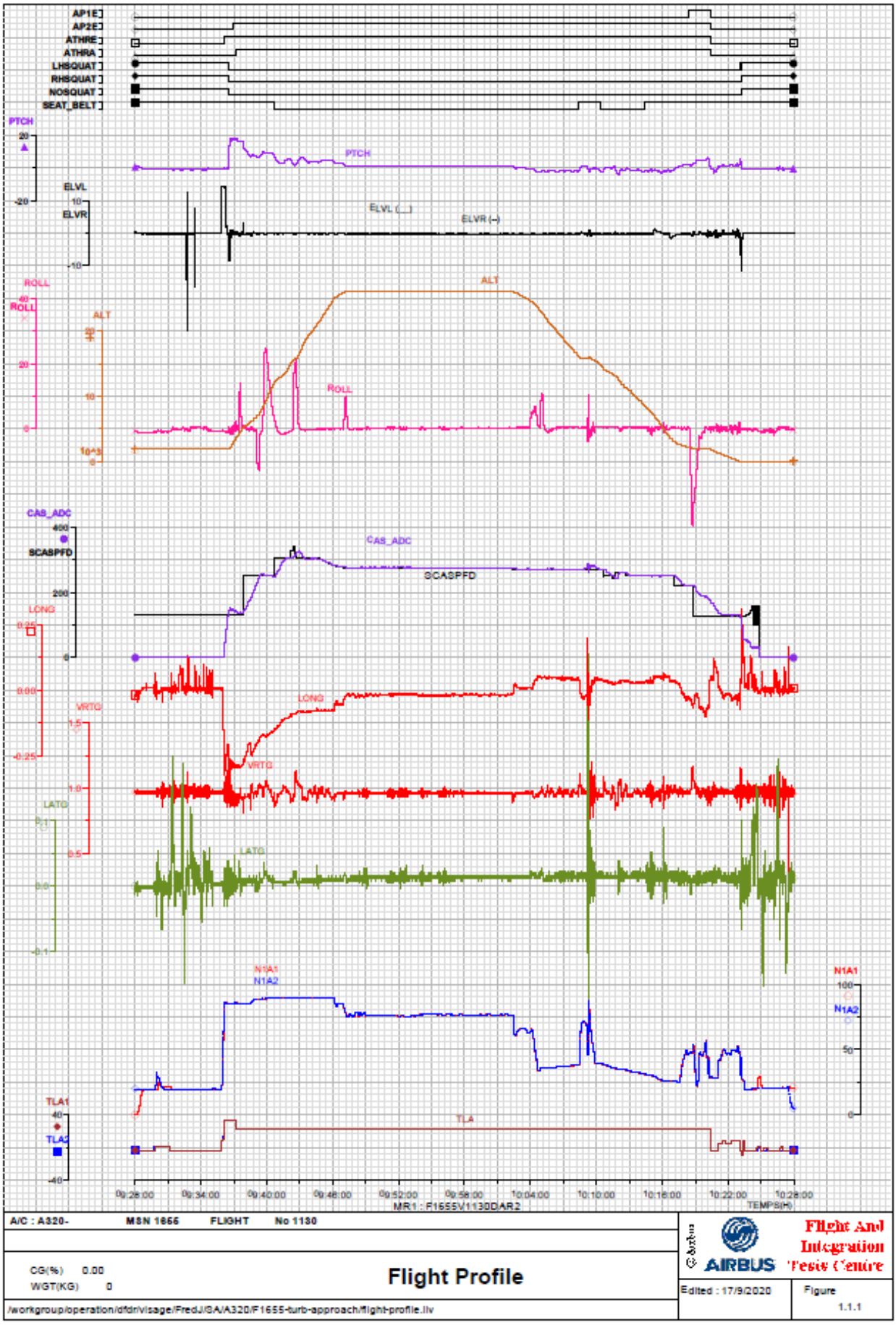

HDGS
AP1E
AP2E
FD1E
FD2E
ATHRA
ATHRE
GSU
GSD
VMOW
SHDGVS
STKR
STKRF
STKRC
SIDE STICK ROLL POSITION FIRST-OFFICER (STKRF - -)
CAPTAIN (STKRC ___)
AIL
SSLIP
AILR
AILL
DA
SSLIP
AILERON RIGHT (AILR - -)
LEFT (AILL ___)
DRIFT ANGLE
RUDD
DEG
TA1
TAT
DC
ROLL
GS
CAS_ADC
LATG
G
(KT)
WD
DEG
WS
KT
MHDG
FLAP
SLAT
FLAP (- -)
SLAT
10:08:00
10:08:20
10:08:40
10:09:00
10:09:20
10:09:40
10:10:00
10:10:20
10:10:40
10:11:00
10:11:20
TEMPS(H)
MR1 : F1655V1130DAR2
A/C : A320-
MSN 1655
FLIGHT
No 1130
CG (%) 33.72
WGT (KG) 53016
DESCENT (LATERAL AXIS)
/workgroup/operation/dfdr/visage/FredJ/GA/A320/F1655-turb-approach/descent-lat.liv
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure
1.2.2

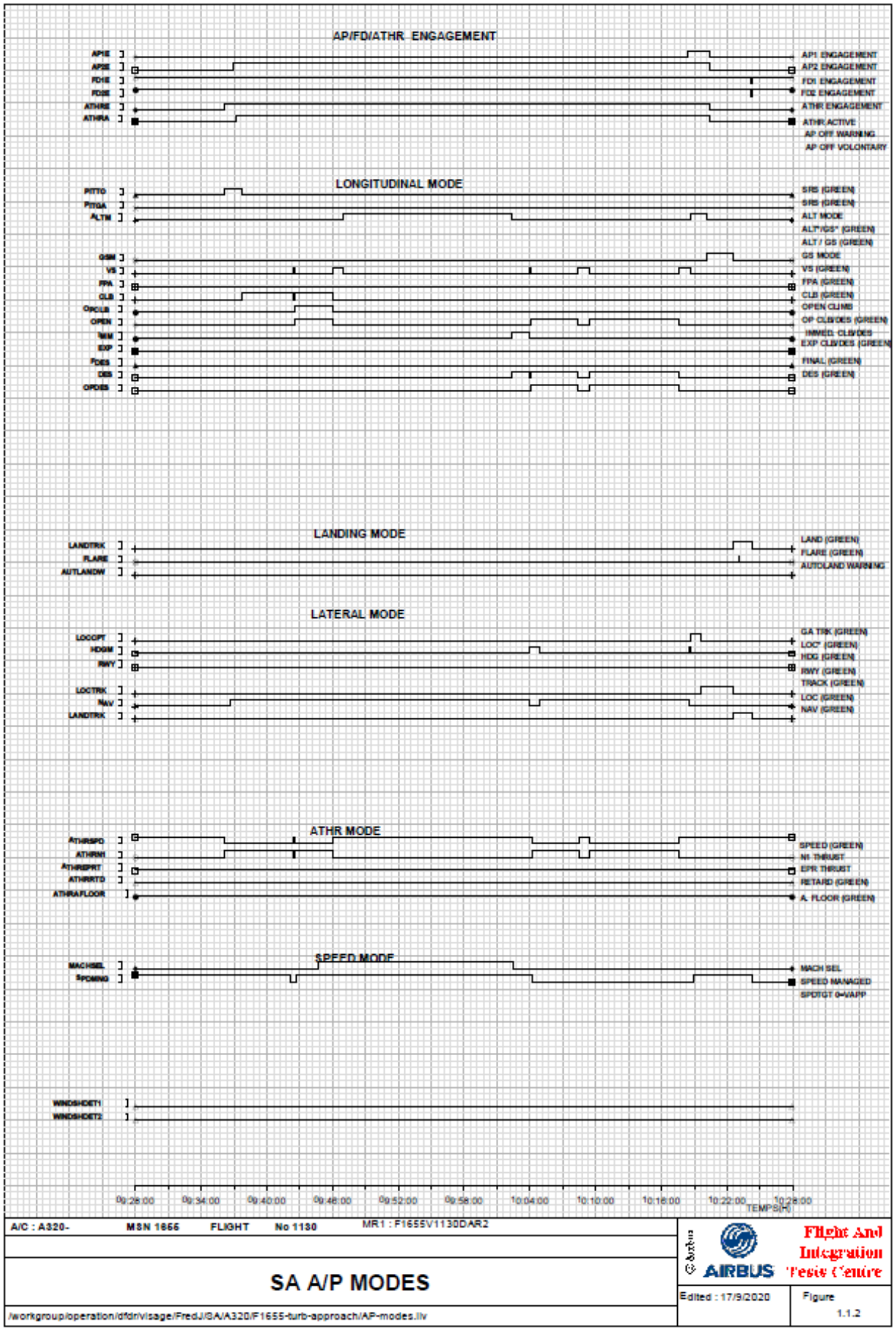

AP/FD/ATHR ENGAGEMENT
AP1E
AP2E
FD1E
FD2E
ATHRE
ATHRA
AP1 ENGAGEMENT
AP2 ENGAGEMENT
FD1 ENGAGEMENT
FD2 ENGAGEMENT
ATHR ENGAGEMENT
ATHR ACTIVE
AP OFF WARNING
AP OFF VOLONTARY
LONGITUDINAL MODE
PITTO
PITGA
ALTM
GSM
VS
FPA
CLB
OPCLB
OPEN
NEM
EXP
FDES
DES
OPDES
SRS (GREEN)
SRS (GREEN)
ALT MODE
ALT*/GS* (GREEN)
ALT / GS (GREEN)
GS MODE
VS (GREEN)
FPA (GREEN)
CLB (GREEN)
OPEN CLIMB
OP CLB/DES (GREEN)
IMMED. CLB/DES
EXP CLB/DES (GREEN)
FINAL (GREEN)
DES (GREEN)
LANDING MODE
LANDTRK
FLARE
AUTLANDW
LAND (GREEN)
FLARE (GREEN)
AUTOLAND WARNING
LATERAL MODE
LOCOPT
HDGM
RWY
LOCTRK
NAV
LANDTRK
GA TRK (GREEN)
LOC* (GREEN)
HDG (GREEN)
RWY (GREEN)
TRACK (GREEN)
LOC (GREEN)
NAV (GREEN)
ATHR MODE
ATHRSPD
ATHRN1
ATHRSPRT
ATHRRTD
ATHRAFLOOR
SPEED (GREEN)
N1 THRUST
EPR THRUST
RETARD (GREEN)
A. FLOOR (GREEN)
SPEED MODE
MACHSEL
SPCMNG
MACH SEL
SPEED MANAGED
SPDTGT 0-VAPP
WINDSHDET1
WINDSHDET2
10:08:00
10:08:20
10:08:40
10:09:00
10:09:20
10:09:40
10:10:00
10:10:20
10:10:40
10:11:00
10:11:20
TEMPS(H)
A/C : A320-
MSN 1866
FLIGHT
No 1130
MR1 : F1655V1130DAR2
SA A/P MODES
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure
1.2.3
/workgroup/operation/dfdr/visage/FredJ/GA/A320/F1655-turb-approach/AP-modes.liv

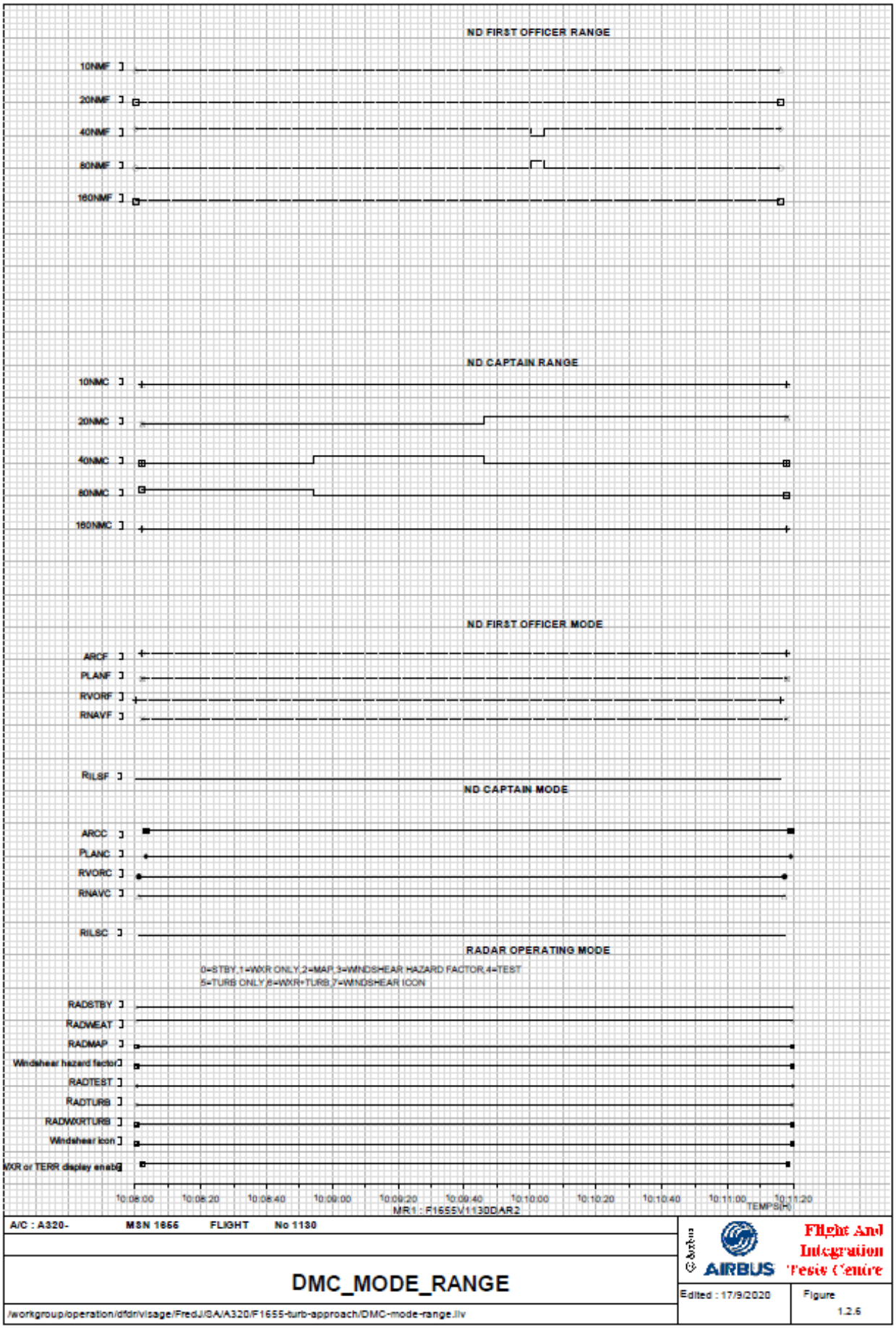

AP1E
AP2E
SBC
GSPA
HYDYW
HYDGW
HYDBW
SP1V
SP2V
SP3V
SP4V
SP5V
LHSQUAT
RHSQUAT
STKR
STKRC
STKRF
DA
SIDE STICK ROLL POSITION (STKRF - -)
CAPTAIN (STKRC __)
SP1
SP1Bool
SPRH1
SPLH1B__
SPRH1B - -
SP2
SPLH2__
SPRH2__
SP3
SPLH3__
SPRH3 - -
SP4
SPLH4__
SPRH4 -
SP5
SPLH5__
SPRH5 --
TLA
TLA1
TLA2
(DA)
VRTG
ROLL
10:08:00
10:08:20
10:08:40
10:09:00
10:09:20
10:09:40
10:10:00
10:10:20
10:10:40
10:11:00
10:11:20
TEMPS(H)
MR1 : F1555V1130DIAR2
A/C : A320-
MSN 1866
FLIGHT
No 1130
CG (%) 33.72
WGT (KG) 53015.88
SPOILERS
/workgroup/operation/dfdr/visage/source/dfdr/DFDR/A320/spoilers-ceoneo.liv
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure
1.2.4

GS
CTASTAT
CAS
SCASPFD
VLS
HDG
MHDG
WD
WS
DA
Drift angle > 0
HDG<TRK
LONGITUDINAL WIND (WX_AC)
<0: headwind
LATERAL WIND (WY_AC)
<0: right crosswind
VERTICAL WIND (WZ_AC)
<0: downdraft
VSPD
CAOA1
CAOA2
PTCH
10:08:00
10:08:20
10:08:40
10:09:00
10:09:20
10:09:40
10:10:00
10:10:20
10:10:40
10:11:00
10:11:20
Time
A/C : A320-
MSN 1866
FLIGHT
No 1130
Magnetic variation= 1 E
MR1 : F1655V1130DAR2
WIND (APPROACH)
/workgroup/operation/dfdr/visage/FredJ/GA/A320/F1655-turb-approach/wind-approach-FAS.liv
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure
1.2.5


ND FIRST OFFICER RANGE
10NMF
20NMF
40NMF
80NMF
160NMF
ND CAPTAIN RANGE
10NMC
20NMC
40NMC
80NMC
160NMC
ND FIRST OFFICER MODE
ARCF
PLANF
RVORF
RNAVF
RILSF
ND CAPTAIN MODE
ARCC
PLANC
RVORC
RNAVC
RILSC
RADAR OPERATING MODE
0=STBY,1=WXR ONLY,2=MAP,3=CONTOUR,4=TEST
5=TURB ONLY,6=WXR+TURB
10:08:00
10:08:20
10:08:40
10:09:00
10:09:20
10:09:40
10:10:00
10:10:20
10:10:40
10:11:00
10:11:20
TEMPS(H)
MR1 : F1655V1130DAR2
A/C : A320-
MSN 1656
FLIGHT
No 1130
DMC_MODE_RANGE
/workgroup/operation/dfdr/visage/FredJ/GA/A320/F1655-turb-approach/DMC-mode-range.liv
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure
1.2.6


AP1E
AP2E
ATHRE
ATHRA
LHSQUAT
RHSQUAT
NOSQUAT
SEAT_BELT
PTCH
ELVL
ELVR
ROLL
ALT
CAS_ADC
SCASPFD
LONG
VRTG
LATG
N1A1
N1A2
TLA1
TLA2
TLA
MR1 : F1555V1130DAR2
TEMPS(H)
A/C : A320-
MSN 1666
FLIGHT
No 1130
CG(%) 0.00
WGT(KG) 0
Flight Profile
/workgroup/operation/dfdr/visage/FredJ/GA/A320/F1655-turb-approach/flight-profile.liv
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure
1.1.1


AP/FD/ATHR ENGAGEMENT
AP1E
AP2E
FD1E
FD2E
ATHRE
ATHRA
AP1 ENGAGEMENT
AP2 ENGAGEMENT
FD1 ENGAGEMENT
FD2 ENGAGEMENT
ATHR ENGAGEMENT
ATHR ACTIVE
AP OFF WARNING
AP OFF VOLONTARY
LONGITUDINAL MODE
PITTO
PITGA
ALTM
SRS (GREEN)
SRS (GREEN)
ALT MODE
ALT*/GS* (GREEN)
ALT / GS (GREEN)
GSM
VS
FPA
CLB
OPCLB
OPEN
IMM
EXP
FDES
DES
OPDES
GS MODE
VS (GREEN)
FPA (GREEN)
CLB (GREEN)
OPEN CLIMB
OP CLB/DES (GREEN)
IMMED. CLB/DES
EXP CLB/DES (GREEN)
FINAL (GREEN)
DES (GREEN)
LANDING MODE
LANDTRK
FLARE
AUTLANDW
LAND (GREEN)
FLARE (GREEN)
AUTOLAND WARNING
LATERAL MODE
LOCCPT
HDGM
RWY
LOCTRK
NAV
LANDTRK
GA TRK (GREEN)
LOC* (GREEN)
HDG (GREEN)
RWY (GREEN)
TRACK (GREEN)
LOC (GREEN)
NAV (GREEN)
ATHR MODE
ATHRSPD
ATHRN1
ATHREPRT
ATHRRTD
ATHRAFLOOR
SPEED (GREEN)
N1 THRUST
EPR THRUST
RETARD (GREEN)
A. FLOOR (GREEN)
SPEED MODE
MACHSEL
SPDMNG
MACH SEL
SPEED MANAGED
SPDTGT 0=VAPP
WINDSHDET1
WINDSHDET2
09:28:00
09:34:00
09:40:00
09:46:00
09:52:00
09:58:00
10:04:00
10:10:00
10:16:00
10:22:00
10:28:00
TEMPS(H)
A/C : A320-
MSN 1666
FLIGHT
No 1130
MR1 : F1655V1130DAR2
SA A/P MODES
© Airbus
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure 1.1.2
/workgroup/operation/dfdr/visage/FredJ/GA/A320/F1655-turb-approach/AP-modes.liv


ND FIRST OFFICER RANGE
10NMF
20NMF
40NMF
80NMF
160NMF
ND CAPTAIN RANGE
10NMC
20NMC
40NMC
80NMC
160NMC
ND FIRST OFFICER MODE
ARCF
PLANF
RVORF
RNAVF
RILSF
ND CAPTAIN MODE
ARCC
PLANC
RVORC
RNAVC
RILSC
RADAR OPERATING MODE
0=STBY,1=WXR ONLY,2=MAP,3=WINDSHEAR HAZARD FACTOR,4=TEST
5=TURB ONLY,6=WXR+TURB,7=WINDSHEAR ICON
RADSTBY
RADWEAT
RADMAP
Windshear hazard factor
RADTEST
RADTURB
RADWXRTURB
Windshear icon
WXR or TERR display enabl
10:08:00
10:08:20
10:08:40
10:09:00
10:09:20
10:09:40
10:10:00
10:10:20
10:10:40
10:11:00
10:11:20
TEMPS(H)
MR1 : F1655V1130DAR2
A/C : A320-
MSN 1656
FLIGHT
No 1130
DMC_MODE_RANGE
/workgroup/operation/dfdr/visage/FredJ/GA/A320/F1655-turb-approach/DMC-mode-range.liv
© Airbus
AIRBUS
Flight And Integration Tests Centre
Edited : 17/9/2020
Figure
1.2.6