



COMISSÃO LATINO-AMERICANA
DE AVIAÇÃO CIVIL

LATIN AMERICAN CIVIL
AVIATION COMMISSION

COMISIÓN LATINOAMERICANA DE AVIACIÓN CIVIL

SECRETARÍA
APARTADO 4127
LIMA 100, PERÚ

CLAC/GEPEJTA/18-NI/02
17/07/06

**DÉCIMA OCTAVA REUNIÓN DEL GRUPO DE EXPERTOS EN ASUNTOS POLÍTICOS,
ECONÓMICOS Y JURÍDICOS DEL TRANSPORTE AÉREO (GEPEJTA/18)**

(Santiago, Chile, 18 al 20 de julio de 2006)

**Cuestión 11 del
Orden del Día:**

**Capacitación profesional
*Tarea No. 29 del Programa de Trabajo de la CLAC***

**Entrenamiento como herramienta en la mitigación de problemas ambientales
causados por la aviación en Brasil - El caso del Curso Control de Ruido Aeroportuario**

(Nota informativa presentada por Brasil)

Introducción

1. La aviación civil impacta de forma significativa el medio ambiente desde la década de 1950, cuando empezaron a operar con éxito las primeras aeronaves a reacción capaces de cruzar el Océano Atlántico sin escalas, siendo el Boeing 707 el principal representante de esta época. Su operación en larga escala, y a cualquier hora del día o de la noche en aeropuertos de grandes ciudades por el mundo, empezó a generar incómodo, en diversos grados, causado por el ruido generado en la rápida salida de gases muy calientes de los motores de aeronaves.

2. Como consecuencia, poco tiempo después del aparecimiento de las primeras reclamaciones por parte de moradores de las áreas de entorno de estos aeropuertos, se iniciaron estudios más profundizados sobre esta cuestión por parte de Estados Unidos de América, Francia, y demás países detenedores de tecnología aeronáutica. La intención no era apenas investigar técnicas de reducción de ruido en proyectos de aeronaves, sino también desarrollar métodos de evaluación y diagnóstico de situaciones de incómodo, visando ayudar a resolver el problema también por medio de una ocupación más ordenada del suelo, evitando que actividades más sensibles al ruido se ubicasen demasiado próximas de aeropuertos.

3. Brasil pasó a hacer parte de los países detenedores de industria aeronáutica en 1969, con fundación de la EMBRAER, inicialmente en régimen de empresa estatal, controlada en la ocasión por el Ministerio de la Aeronáutica (de naturaleza militar) y actualmente privatizada. Dos años después, por esta razón, el país fue invitado a participar del recién creado CAN (*Commitee on Aircraft Noise*) de la ICAO, que posteriormente ha dado origen al actual CAEP (*Commitee on Aviation Environmental Protection*), más abrangente.

Como surgió el Curso Control de Ruido Aeroportuario en Brasil

4. El CAEP viene ganando importancia creciente por parte de la OACI, proporcionalmente al aumento del interés de la opinión pública en las cuestiones relativas al impacto ambiental causado por actividades de transporte en general. Esto viene demandando de los miembros del CAEP, incluso Brasil, una mayor carga de trabajo que, actualmente, es de naturaleza más política que técnica.

5. Aunque, en la elaboración de políticas para mitigación de problemas de ruido, existen aspectos que dependen mucho de la comprensión mínima de algunos conceptos más técnicos, que por su vez son difíciles de ser encontrados en la literatura disponible sobre acústica, de forma más práctica.

6. Esto sumado al compromiso de divulgar resultados relacionados a las actividades contempladas por proyectos de cooperación técnica, firmados entre el Gobierno Brasileño y el PNUD y la OACI, establecieron la necesidad de elaboración de cursos en la década de 1980, en las áreas de planificación de aeropuertos y control de tráfico aéreo. Entre los cursos creados en la área de planificación de aeropuertos estaba el curso **Ruido Aeronáutico**, ofrecido a la comunidad de aviación civil y militar en general de 1986 a 1995.

7. Este curso tenía 3 semanas de duración y principal meta era divulgar la pesquisa que se llevaba a cabo por medio del entonces Departamento de Aviación Civil (DAC) en la área de ruido aeronáutico, de forma pionera, una vez que la aviación civil en Brasil no era muy grande en la época y las instituciones de enseñanza superiora tenían poco interés en la tema. El curso era impartido de forma mucho semejante a un “*workshop*”, sin planes de clase pre-elaborados, sin evaluación formal y fuertemente dependiente de la experiencia de trabajo de los ingenieros, miembros del grupo de pesquisa, y que trabajaban como instructores.

8. Como consecuencia, pocas personas se interesaron en acompañar el curso. Asimismo, todos los alumnos, sin excepción, elogiaban mucho el material de referencia que recibían (apostillas, listas de ejercicios, copias de normas técnicas, etc.), los cuales eran de difícil producción: fueron elaborados desde la traducción y síntesis de muchos documentos en inglés, y aún antes de la diseminación del uso de computadoras personales, que en Brasil solo ha comenzado después de 1990.

9. Entre 1990 hasta 1995 varios factores aportaron de forma separada para que, en el conjunto, la demanda por este tipo de conocimiento aumentase en Brasil; entre ellos enlistamos los 5 más relevantes:

- a) disminución de los costos relacionados a la adquisición de equipos electrónicos en general, bajando el precio final de equipos para pesquisa (medidores de nivel sonoro) y popularizando el uso de computadoras personales;
- b) sedimentación del uso del “Windows” como sistema operacional para computadoras personales, posibilitando el desarrollo de “softwares” y herramientas de pesquisa con “*interface*” más amigable para el usuario, además del aparecimiento de “*softwares*” de soporte ofrecidos por los fabricantes de equipos de medición de ruido,

aumentando tanto sus funciones como su capacidad de procesamiento;

- c) utilización avanzada de uso del “*internet*” por instituciones de enseñanza superior, ayudando a divulgar la acústica ambiental y la acústica aplicada al transporte aéreo como ciencia en Brasil;
- d) establecimiento del Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), cuya atribución fue, y aún es, la elaboración y la revisión de la política nacional de medio ambiente, por medio de resoluciones que también contemplan la polución sonora; y
- e) aumento expresivo de la demanda por transporte aéreo en Brasil y, como consecuencia, aumento del número de reclamaciones originadas de personas residentes próximas a aeropuertos que no más operaban aeronaves a reacción ruidosas (clasificadas como Cap 2 o Non-Certificated por el Adjunto 16 Vol 1-OACI).

10. Estos factores sumados a la llegada del Programa TRAINAIR en 1990, y el posterior interés del Departamento de Aviación Civil (DAC) en participar por medio de su brazo para instrucción profesional, el Instituto de Aviación Civil (IAC), culminaron con la entrada formal del IAC en el Programa TRAINAIR en 1994, después de la IV Conferencia Global de Coordinación, realizada en Brasil, en las ciudades de Rio de Janeiro/RJ (IAC) y São José dos Campos/SP (Instituto de Protección al Vuelo-IPV).

11. Fue propuesto por el IAC y aprobado por la oficina central TRAINAIR, como primer curso a ser ofrecido en la metodología TRAINAIR, el curso Ruido Aeronáutico, principalmente por haber sido considerado, en la ocasión, el curso de contenido menos sujeto a cambios con el pasar del tiempo, entre todos los que componían el “portafolio” de instrucción del IAC.

12. A pesar del trabajo de desarrollo de la instrucción haber aprovechado grande parte del material de referencia del antiguo curso Ruido Aeronáutico, fue necesario aplicar la metodología de desarrollo de instrucción desde el inicio, una vez que no había cualquier registro sobre el trabajo realizado por el grupo de medio ambiente del IAC. Además, apenas dos personas fueron encargadas de realizar todo el desarrollo, en régimen parcial, en la CDU. Por estas razones, el desarrollo y la validación del CMDN fue lenta, cuando comparada con qué se considera normal en TRAINAIR.

13. La elaboración del CMDN ocurrió de mayo de 1995 a octubre de 1996, cuando fue realizada la primera tentativa de validación y aproximadamente mitad de los módulos de instrucción fue validada. Fue necesario esperar hasta noviembre de 1997 para que todas las alteraciones necesarias fuesen realizadas en los módulos no validados y que otro grupo con más de 10 alumnos fuese formada para la segunda tentativa, que terminó por validar el curso enteramente.

Estructura del Curso Control de Ruido Aeroportuario

14. Con la adaptación del curso Ruido Aeronáutico del IAC para la metodología TRAINAIR aprobada, tanto preparadores de curso como los especialistas en la materia involucrados deseaban tornar el curso más flexible en términos de contenido, de forma permitir que no apenas profesionales pertenecientes a la área de ciencias exactas (como física o ingeniería), pero también otros que pueden estar involucrados con lo tema (pilotos, arquitectos, médicos, fonoaudiólogos, técnicos en seguridad del trabajo, etc.) también pudiesen sacar provecho de la instrucción.

15. Para tanto los especialistas en la materia buscaron enfocar el contenido en la concepción de los fenómenos físicos relacionados al tema y en la naturaleza de los cálculos

matemáticos que serían necesarios para la elaboración de listas de ejercicios y evaluaciones.

16. Otro deseo de ambos era dividirlo en dos partes para atraer más público. Una primera etapa sería ofrecida con un contenido tal que pudiese ser impartido para quienquiera que trabajase con acústica, aun que no directamente con ruido de aeronaves. El contenido específico sobre ruido y polución sonora aplicado a la aviación compondría una segunda etapa, con más énfasis en la parte práctica del entrenamiento.

17. La Fase 2 del desarrollo (Análisis de la Colocación) apuntó 4 funciones y 11 tareas para el trabajo realizado por los técnicos del grupo de medio ambiente del IAC, en la área de ruido, así distribuidas:

- Función - Evaluar cuantitativamente ruido
 - 4 tareas:
 - Identificar el tipo de medición a ejecutar
 - Disponer los equipos necesarios
 - Ejecutar la medición
 - Elaborar el informe correspondiente
- Función - Evaluar cualitativamente ruido e incómodo generado por aeronaves
 - 2 tareas
 - Calcular Leq, SEL y LDN
 - Auxiliar en la implementación de PCA
- Función - Proponer medidas para atenuar, controlar o solucionar problemas de ruido aeroportuario.
 - 3 tareas:
 - Medidas de reducción de ruido en operaciones de vuelo y solo
 - Monitorear ruido de aeronaves
 - Proyectos de tratamiento acústico
- Función - Asesorar autoridades aeroportuarias u organismos ambientales en asuntos relacionados al ruido aeroportuario
 - 2 tareas:
 - Asesorar técnicamente miembros del CAEP
 - Elaborar o analizar informes de evaluación para fines de EIA, RIMA y/o demás documentos

18. Todavía que el ruido de aeronaves sea la principal causa de problemas de incómodo sonoro, los especialistas en la materia relataron que, no raro, otras fuentes no aeronáuticas pueden estar relacionadas al incómodo, como el tráfico de acceso al aeropuerto, la actividad de áreas de mantenimiento de aeronaves, el uso de sistemas auxiliares para la generación de energía eléctrica, etc. Adicionalmente, se sabe que problemas de polución sonora casi nunca son resueltos, sino que mitigados, de forma a proporcionar un mayor grado de tolerancia y respeto entre los actores envueltos. Por esto, fue propuesto un cambio en el nombre del CMDN para que él pudiese pasar mejor estas ideas. Después de mucho esfuerzo y discusiones, el nombre adoptado fue **Control de Ruido Aeroportuario**.

19. Al final de la Fase 4 del desarrollo (Desarrollo del Plan de Estudios) el contenido a ser enseñado, representado por los objetivos intermediarios, finales y después-instrucción, fue dividido en 18 módulos de instrucción, en 3 grupos de módulos, que son presentados en las figuras A y B.

20. Los módulos de 1 a 10 del CMDN componen la parte básica del entrenamiento (Parte 1), sin la cual no es posible avanzar a las otras dos partes. Las partes 2 (módulos 11, 12 y 13) y 3 (módulos 14, 15, 16, 17 y 18) pueden ser impartidas tanto en el orden 2-3 como en el orden 3-2, sin perjuicio para la comprensión al final del curso.

21. Las figuras A y B (**Adjunto**) también presentan en cuales puntos de la instrucción se espera que el alumno esté apto a realizar las tareas y funciones descritas en la Fase 2.

22. Apenas en la primera parte del curso hay necesidad de material específico para la instrucción: equipos de audio para presentación visual de propiedades y características del sonido, en los módulos 1 y 3, y medidores de nivel sonoro (un para cada alumno), en los módulos 4, 5, 6 y 7.

23. Hay aún la necesidad de computadoras personales (una para cada 2 alumnos) en los módulos 11, 12 y 13, donde es llevado a cabo un entrenamiento sobre elaboración de contornos de ruido, con el auxilio del software *Integrated Noise Model* (INM), del *Federal Aviation Administration* (FAA-EEUU)

24. El alumno es enterado, después de la confirmación de su inscripción y antes del inicio del curso, que será necesario llevar consigo una calculadora científica, para facilitar la resolución de los ejercicios y evaluaciones, principalmente en los módulos 1, 2, 7 y 15.

Estatus actual del curso

25. Fueron impartidas 8 ediciones del CMDN Control Ruido Aeroportuario: 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2003 y 2005, totalizando un poco menos de 100 profesionales brasileños y 16 extranjeros entrenados, la mayoría con edad entre 30 y 45 años, y pertenecientes a las siguientes áreas de actuación:

- Pesquisa académica en las áreas de ingeniería de transportes, arquitectura y acústica ambiental.
- Ingeniería de seguridad del trabajo
- Medicina del trabajo y fonoaudiología
- Oficiales de seguridad de vuelo de las fuerzas armadas.
- Órganos ejecutivos de medio ambiente (en niveles municipal, estadual y federal)
- Ingeniería operacional de empresas aéreas
- Administraciones aeroportuarias estatales o concedidas.

26. Los alumnos extranjeros representaban las siguientes naciones: Argentina, Chile, Perú, Panamá, Angola, Guatemala, Australia, Honduras, Uruguay, Bolivia.

27. Cada edición del CMDN es aplicada en dos semanas, de lunes a viernes, en un total de 72 horas-clase. Una agenda sin duda agobiante tanto para alumnos como instructores, pero que tuvo de ser propuesto porque, actualmente, los costos para que las empresas dispensen sus empleados por 3 semanas enteras son prohibitivos.

28. Los alumnos normalmente no se adaptan rápidamente al proceso de la evaluación TRAINAIR, con pruebas al final de cada módulo, hasta el tercer día. Pero a la continuación ellos no apenas relajan, como también pasan a dar preferencia por este tipo de evaluación, al revés de elaborar un grande trabajo al final del curso (una práctica común en los cursos del IAC), cuando las personas están casi siempre más cansadas y ansiosas para volver a casa.

Importancia del entrenamiento para el trato de las cuestiones ambientales aplicadas a la aviación civil en Brasil

29. El aumento de las preocupaciones del público en general con la degradación del medio ambiente, y la percepción también creciente de que los medios de transporte son los mayores responsables de esta degradación, vienen forzando la adopción de acciones por todos los actores involucrados en el problema: OACI, autoridades aeronáuticas y aeroportuarias, prestadores y usuarios de servicios de transporte aéreo.

30. En el caso de la contaminación sonora, alumnos del CMDN Control de Ruido Aeroportuario que trabajaban en niveles de gerencia de órganos ejecutivos de medio ambiente y administraciones de aeropuertos, principalmente, promovieron y vienen promoviendo hasta el momento, otros tipos de encuentros, abiertos a la comunidad en general, para discutir la cuestión de una forma más accesible a la mayoría de las personas, además de divulgar el trabajo que fue realizado por el IAC por casi 20 años.

31. En este sentido, el medio ambiente tiene mucho a ganar, pues es unánime la idea que la educación y el conocimiento son las mayores herramientas para la concienciación de todos en cuanto a la necesidad del desarrollo sostenible. Esperamos que el éxito logrado por el CMDN Control de Ruido Aeroportuario pueda estimular otras instituciones de pesquisa en Brasil y en la América Latina a crear nuevos entrenamientos, o perfeccionar entrenamientos existentes que aborden los diversos aspectos ambientales relacionados a la aviación civil como contaminación atmosférica, peligro aviarío, calidad del agua, manejo de residuos, entre otros.

32. Aprovechamos la oportunidad para agradecer una vez más a la Oficina Central TRAINAIR por haber aprobado el proyecto de desarrollo de este CMDN y la oportunidad de divulgarlo por medio de la CLAC y la X Conferencia Global de Coordinación del Programa TRAINAIR, que llevará a cabo en el próximo septiembre.

Medidas propuestas al Grupo de Expertos

33. Se invita al Grupo de Expertos a tomar conocimiento de la presente nota.

1ª PARTE:

FUNCIÓN A → Evaluar Cuantitativamente Ruido

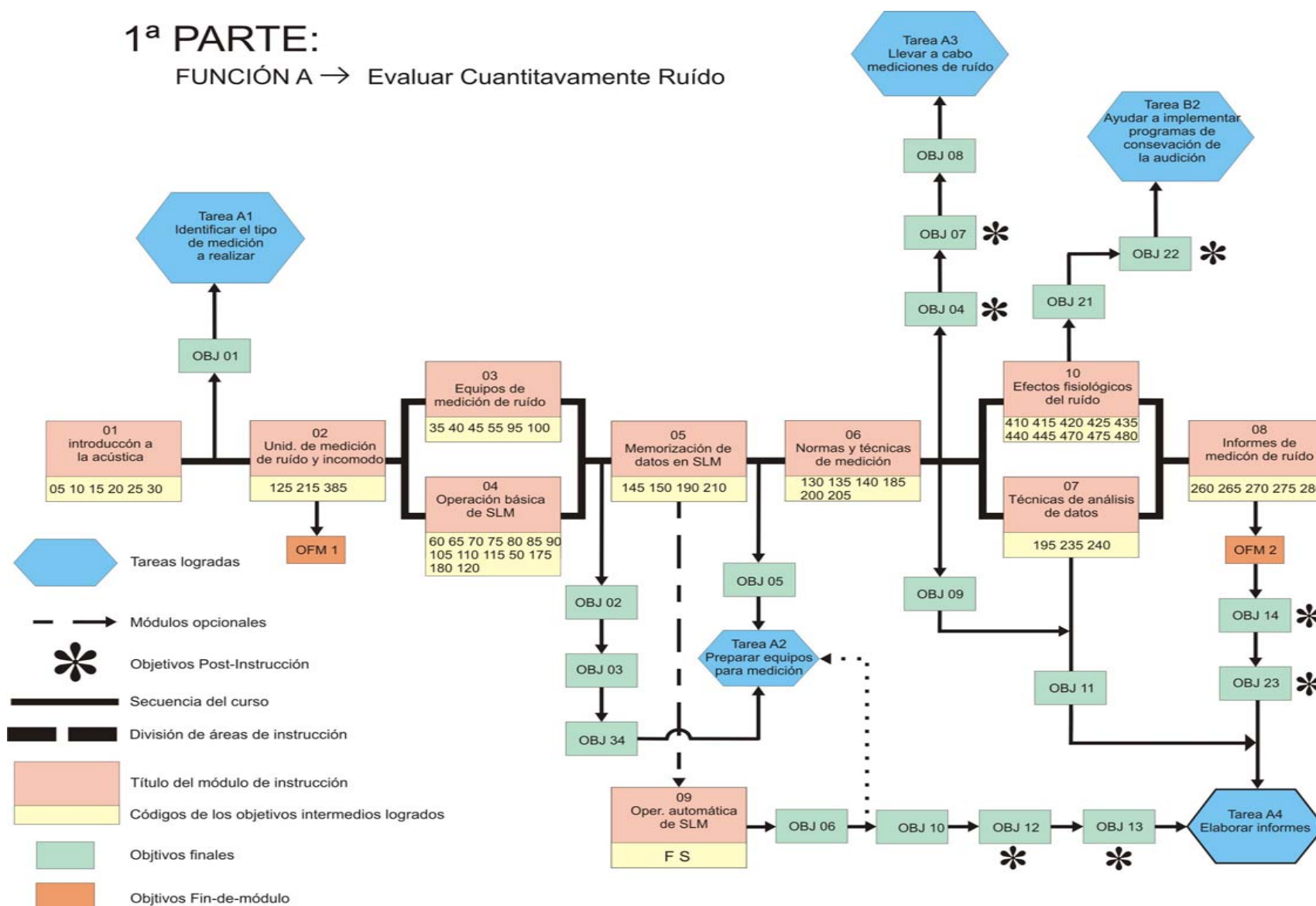
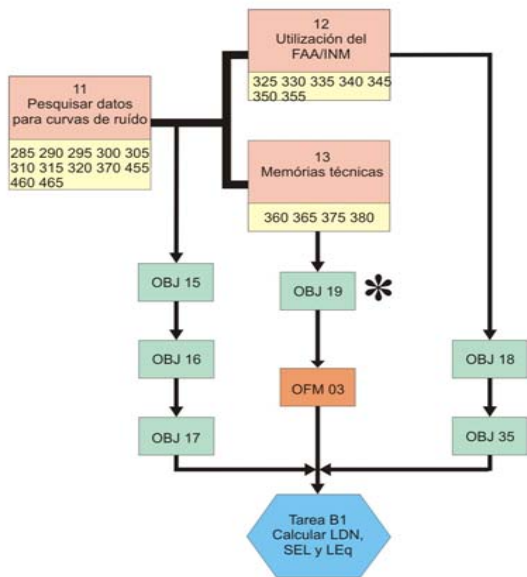


Figura A

Diagrama de flujo para el CMDN Control de Ruido Aeroportuario-Primera parte

FDUNCIÓN B → Evaluar cualitativamente ruido y incomodo



FUNCIÓN C → Proponer acciones para controlar, solucionar o amenizar problemas de ruído aeroportuario

FUNCIÓN D → Assessorar tecnicamente autoridades aeroportuarias o organizaciónes ambientais em cuestiónes de ruído aeroportuario

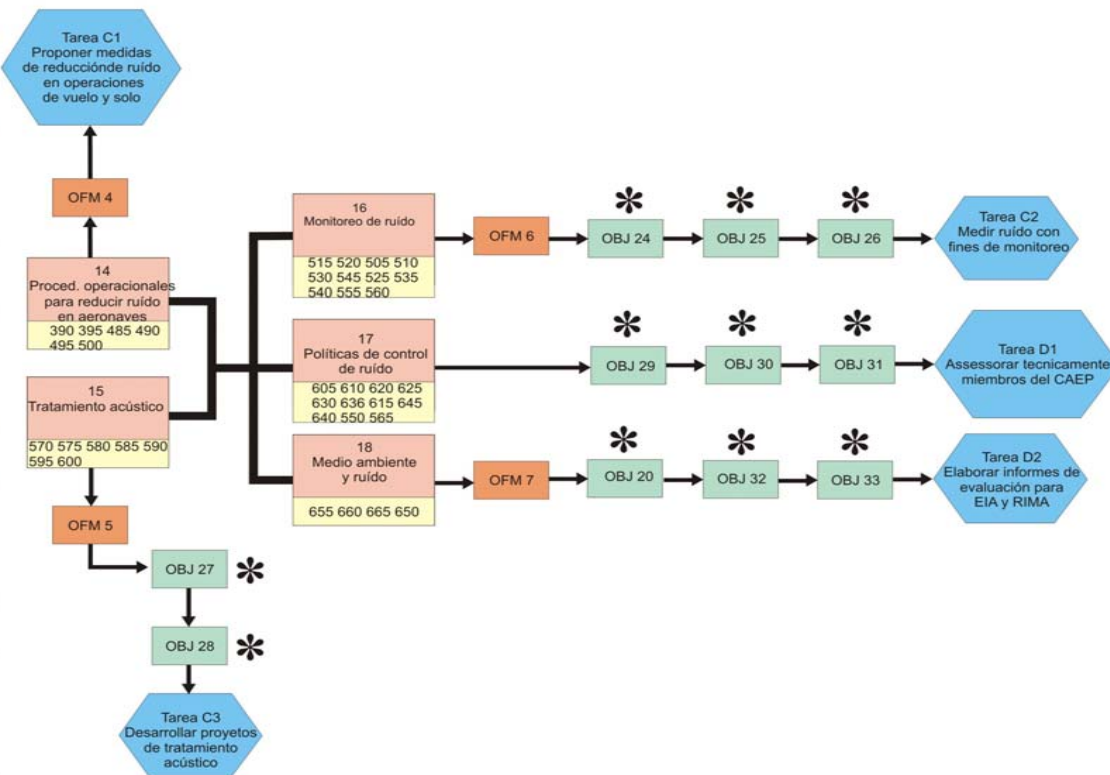


Figura B
Diagrama de flujo para el CMDN Control de Ruido Aeroportuario-Segunda y tercera partes