

CONFLICTO EN EL USO DE SUELO URBANO Y LA SERVIDUMBRE ACÚSTICA DEL AERÓDROMO DE TELA .

Omri Alberto Amaya Carías ^{1,*}

Departamento de Ciencias Aeronáuticas, Facultad de Ciencias Espaciales.
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

Recibido: 10/febrero/2020

Aceptado: 18/febrero/2020

DOI: <https://doi.org/10.5377/ce.v13i1.11760>

RESUMEN

El presente artículo aborda los resultados obtenidos en la investigación realizada en el marco de la presentación de la Tesis por el autor, en el Máster en Ordenamiento y Gestión del Territorio de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. El trabajo detectó la necesidad de analizar un tema que no es solo de interés meramente aeronáutico, sino de importancia para cualquier comunidad que albergue una infraestructura aeroportuaria; de ahí que un proyecto de tesis sobre la temática propuesta se considere un imperativo en las dos ópticas: la del Ordenamiento Territorial y la de la Aeronáutica. En este documento se aborda el tema de la Servidumbre Acústica de los Aeródromos y su influencia sobre suelos urbanos en la ciudad de Tela; se aplica la legislación nacional e internacional para mostrar la importancia de la armonización del uso del suelo y la influencia del aeródromo, en una perspectiva de planificación estratégica del territorio; de ahí que se considere fundamental la incorporación de los resultados de la presente investigación al Plan de Ordenamiento Territorial del municipio. Se incluye en este artículo un elemento sumamente importante como es la parte técnica correspondiente a los aeródromos, es decir, la determinación de la servidumbre acústica en sus niveles de contaminación en unidades de medida denominadas decibeles (dB); basándose dicha determinación en las operaciones proyectadas por la Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil en los próximos diez años, las características del aeródromo, el ambiente que lo rodea y el tipo de aeronaves que se proyectan operar en él.

Palabras clave: Servidumbre Aeronáutica, Uso de Suelo, Contaminación Acústica.

ABSTRACT

This article addresses the results obtained in the research carried out in the space of the presentation of the Thesis by the author in the Master's Degree in Land Use Planning and Management of the National Autonomous University of Honduras, in which the need to analyze a topic was detected that it is not only of purely aeronautical interest, but also of importance for the community that houses an airport infrastructure; Hence, a thesis project on the proposed subject is considered an imperative in both perspectives: that of Territorial Planning and that of Aeronautics. This document addresses the issue of Acoustic Easement

*omri.amaya@unah.edu.hn

of Aerodromes and its influence on urban soils in the city of Tela; national and international legislation is applied to show the important harmonization of land use and the influence of the aerodrome, in a perspective of strategic planning of the territory; Hence, the incorporation of the results of this research into the Municipality's Land Use Plan is considered essential. This article includes an extremely important element such as the technical part corresponding to the aerodromes, that is, the determination of the acoustic easement in their pollution levels in units of measurement called decibels (dB), additional said determination in the projected operations by the Honduran Civil Aeronautics Agency in the next ten years, the characteristics of the aerodrome, the surrounding environment and the type of aircraft that are projected to operate in it.

Keywords: Aeronautical Servitude, Land Use, Acoustic Pollution.

1 *Introducción*

Desde su creación, el Aeródromo de Tela ha sido un elemento fundamental en el desarrollo regional del Municipio de Tela, principalmente de su cabecera municipal, representando una vía de acceso importante dado el potencial turístico de la región.

El aeródromo ha sido planeado únicamente para la ciudad de Tela, mediante diversos instrumentos de proyección y gestión, de los cuales, varios se han quedado en documentos técnicos de estudio, pero no han sido reglamentados o desarrollados como un plan oficial de crecimiento y desarrollo, denominado plan maestro

Debido a la situación planteada, el Aeródromo de Tela no se encuentra aislado, sino que se sitúa en medio de un territorio el cual se ve afectado por su área de influencia. Dicha influencia no se limita solamente al recinto aeroportuario, sino que se extiende mediante servidumbres y restricciones que se establecen por motivos de seguridad y de protección ambiental.

En el caso de la servidumbre acústica es necesario estudiar el ruido que provocan los aviones para determinar en un mapa las zonas de cierto nivel de ruido, ya que esta es la contaminación que causa más molestia a los vecinos de aeródromos. Por tanto, la presencia de contaminación acústica se establece no sólo por la existencia de ruido, sino que, además, debe existir una población expuesta y realizando actividades incompatibles con dicho ruido.

En este sentido, es estrecha la relación entre el ruido producido por las operaciones en el aeródromo y el planeamiento territorial, ya que la existencia de determinados usos de suelo es la que origina una determinada valoración del impacto e igualmente, la presencia de un determinado nivel sonoro ambiental debe restringir la posibilidad de implantar determinados usos.

De acuerdo a lo anterior y observando lo propuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tela, la no inclusión ni la existencia de la delimitación de la servidumbre acústica del aeródromo, hace que no se prevea el uso adecuado de los suelos dentro de la zona de influencia de este, creando a futuro, un conflicto entre las actividades de la población y del aeródromo ([SERNA, 2013](#))

2 *Metodología*

El ruido percibido en tierra debido a los aviones que entran y salen de un aeródromo cercano dependen de muchos factores, siendo los principales los tipos de aviones y sus motores. Influyen en la producción

de ruido de las aeronaves variables como los procedimientos de gestión de la potencia, la velocidad aérea a los que ellos sobrevuelan; las distancias desde los puntos afectados a las diversas rutas de vuelo; la topografía local y el clima de la región.

La Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) en su Documento 9911 "Método Recomendado para Calcular Contornos de Ruido Alrededor de los Aeropuertos" establece la metodología para el cálculo de los efectos físicos del sonido alrededor de un aeródromo (OACI, 2008).

Las operaciones aeroportuarias generalmente incluyen diferentes tipos de aviones, diversos procedimientos de vuelo y una variedad de masas operacionales.

Hay varias actividades generadoras de ruido en los aeropuertos que están excluidas de los procedimientos de cálculo del "ruido del aire". Estos incluyen el rodaje, la prueba del motor y el uso de unidades de potencia auxiliares, que generalmente están bajo el encabezado de "ruido de tierra". En la práctica, es poco probable que los efectos de estas actividades afecten los contornos del ruido en regiones más allá de los límites del aeropuerto. Esto no significa necesariamente que su impacto sea insignificante; sin embargo, las evaluaciones del ruido del suelo generalmente se llevan a cabo independientemente de los análisis del ruido del aire.

La metodología utilizada se orienta a la elaboración de contornos; los contornos son formas de georreferenciación que se producen para diversos fines y tienden a controlar los requisitos de las fuentes y el procesamiento previo de los datos de entrada. Las curvas de nivel que muestran el impacto del ruido histórico podrían generarse a partir de los registros reales de las operaciones de aviones de pistas de tráfico y de vuelo, el rendimiento y las características de ruido de futuros aviones o de simulación basados de datos reales; para la presente investigación se trabajó con simulación. El proceso metodológico de generación de contorno de ruido se ilustra en la siguiente Figura:

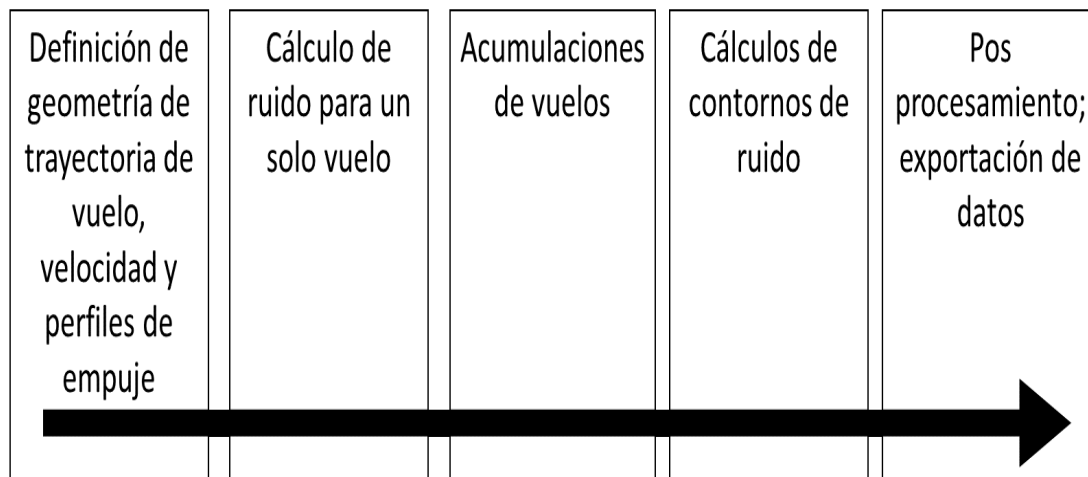


Figura 1: EL PROCESO DE GENERACIÓN DEL CONTORNO DE RUIDO (ELABORACIÓN PROPIA)

La investigación realizada fue cualitativa de enfoque cuantitativo pues se recolectan datos o componentes sobre los diferentes niveles de ruido producido por las aeronaves utilizadas en el estudio y el uso de suelos predominante en el área de influencia de la servidumbre acústica del Aeródromo de Tela (Sampieri, 2006). Se llevó a cabo una investigación descriptiva que permitió detallar un evento y situación de acuerdo a como se manifiesta un determinado fenómeno en la que se busca especificar propiedades, características y rasgos importantes al ser analizados

El procedimiento utilizado en el desarrollo del estudio que aquí se presenta también incluyó la adquisición de datos a través de entrevista a expertos, revisiones bibliográficas, documentación especializada y experiencia propia.

En la recolección de Datos se incluyó tanto Información Aeronáutica como la Información Municipal.

La Información Aeronáutica contiene lo siguiente:

- a. Descripción del Aeródromo, específicamente datos relevantes como la altitud, longitud de la pista, y su orientación magnética ([AHAC, 2019](#)).
- b. Ubicación geográfica del aeródromo de Tela con respecto a puntos relevantes en su zona directa de influencia.
- c. Los datos climatológicos, específicamente la temperatura promedio, velocidad del viento y su dirección, registrados en al menos los últimos dos (2) años.
- d. Y, por último, la información oficial de las proyecciones de operación del aeródromo en los próximos 5 años.

De la información Municipal, se tomó en cuenta lo siguiente:

- a. Información Cartográfica del Municipio.
- b. Sistema de infraestructura de Comunicación Terrestre y Aérea.
- c. Datos demográficos del municipio.

El Procedimiento para la Determinación de Conflicto en el Uso de Suelo Urbano y la Servidumbre Acústica del Aeródromo estudiado, fue desarrollado por el autor de esta investigación y sus tres etapas aparecen enumeradas en la figura 2.

3 RESULTADOS

3.1 Mapa de Servidumbre Acústica del Aeródromo de Tela.

El uso del programa INM 7.0 de la Administración Federal de la Aviación de los Estados Unidos (FAA por sus siglas en inglés), fue una sugerencia hecha por el Doctor Ingeniero Aeronáutico Ángel Paris Loreiro, Director del Máster en Gestión de Sistemas Aeronáuticos, de la Universidad Politécnica de Madrid; quien sugirió este programa al ser consultado sobre cuál era la manera gráfica de poder proyectar los niveles de ruido generados por un aeropuerto.

El procesamiento de información aeronáutica a través del programa INM 7.0 para la obtención en formato *.shp de las curvas isofónicas, se basó en los pronósticos de la Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil para la operación en el Aeródromo de Tela dichos pronósticos se presentan en la tabla 1.

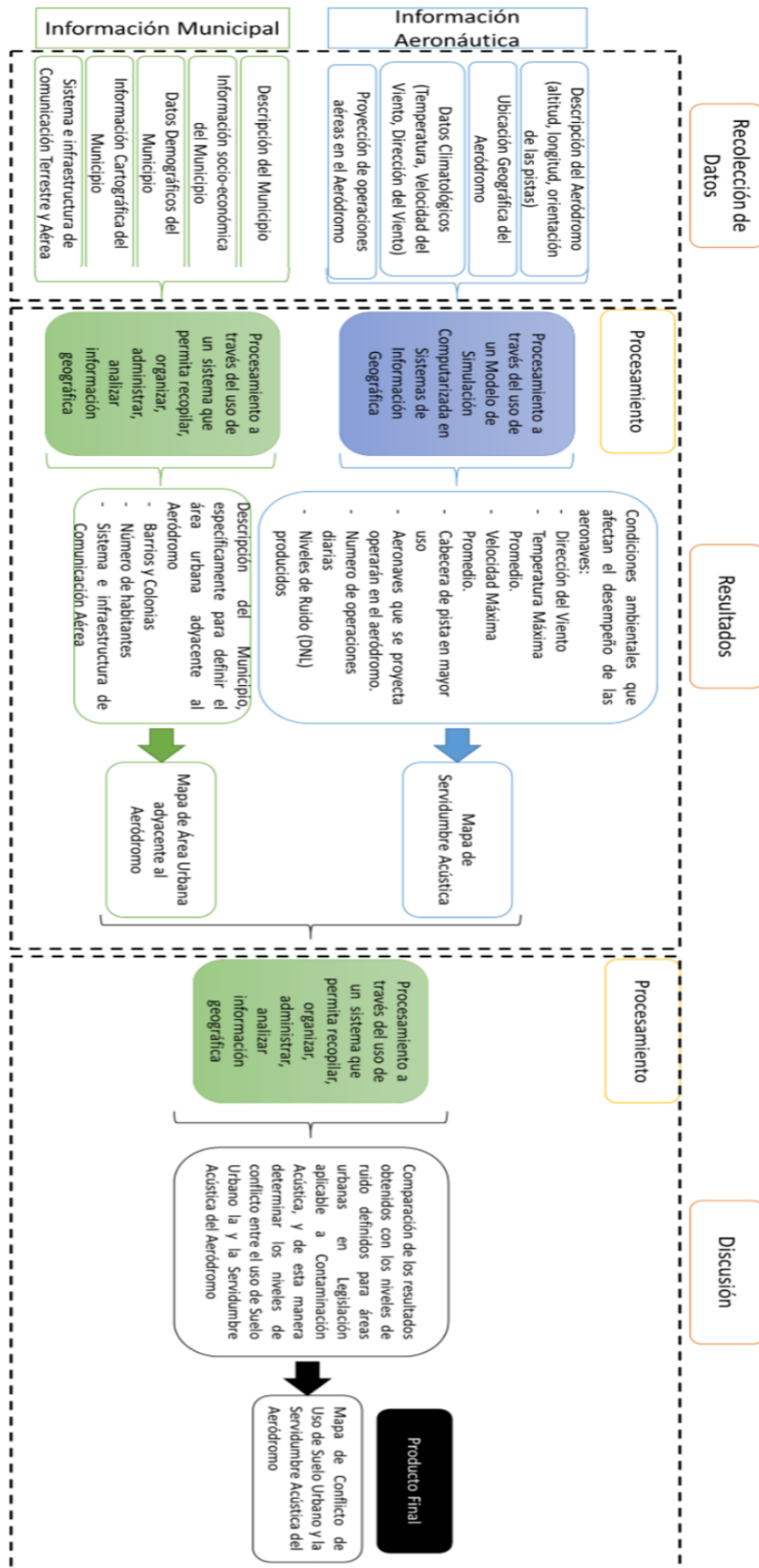


Figura 2: PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CONFLICTO EN EL USO DE SUELO URBANO Y LA SERVIDUMBRE ACÚSTICA DE UN AERÓDROMO (ELABORACIÓN PROPIA).

Tabla 1: AERONAVES Y FRECUENCIAS DE OPERACIÓN DEFINIDAS PARA EL ESTUDIO (ELABORACIÓN PROPIA).

Aeronave	Día	Tarde	Noche
CL600	1	1	0
ATR 72	1	1	0
BAE J31	2	2	0
CNA172	4	4	0
CNA182	2	2	0
CNA206	2	2	0
BEC200	2	0	0
PA31	2	2	0

La combinación del procesamiento de la información cartográfica disponible y datos recolectados dieron como resultado el mapa que se presenta en la figura 3.

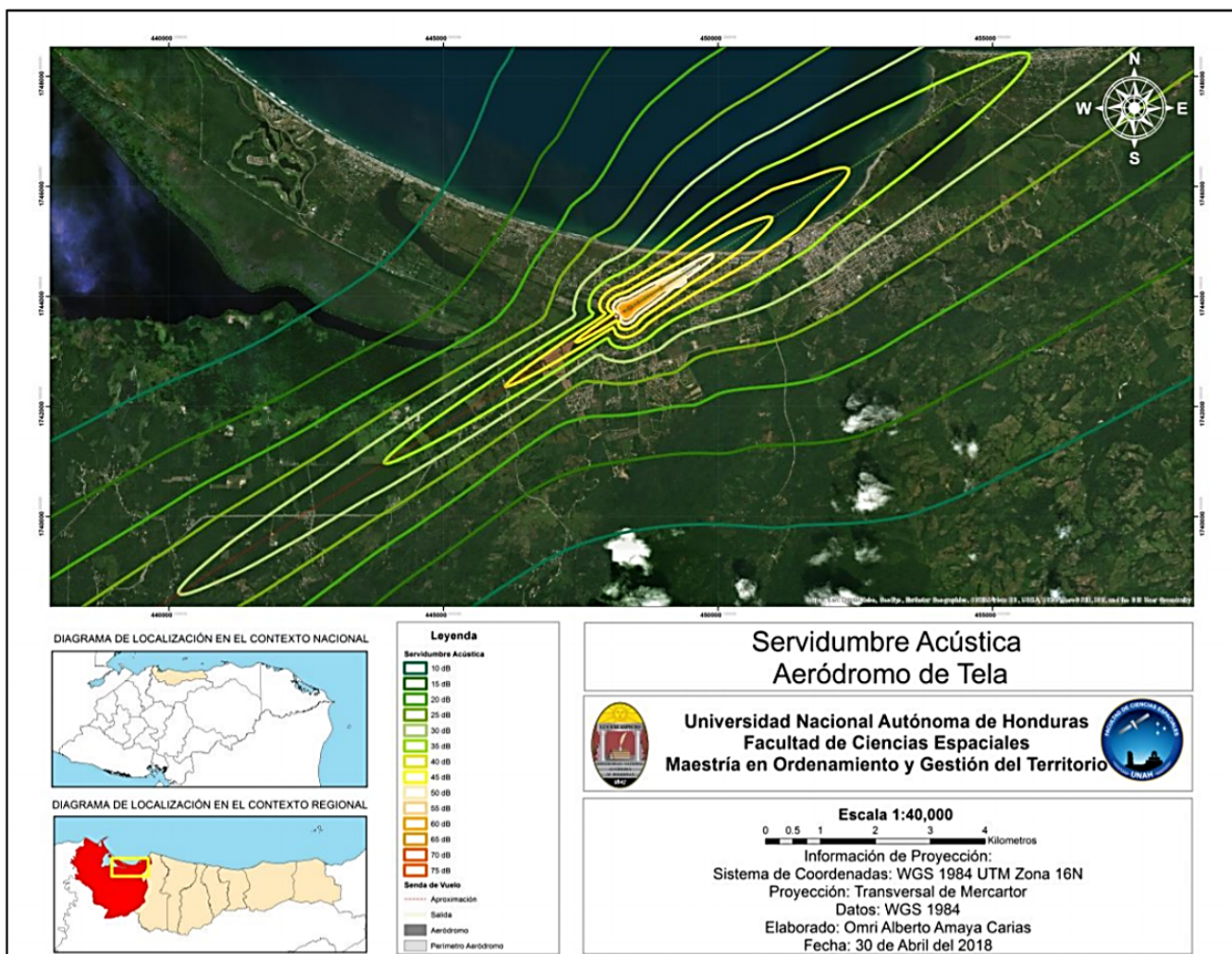


Figura 3: MAPA DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA DEL AERÓDROMO DE TELA (ELABORACIÓN PROPIA)

4 DISCUSIÓN

El determinar la existencia de conflicto entre el uso asignado por el gobierno de una población a un suelo y la existencia de fuentes invasivas, como la industria en cualquier rubro, va a depender de la determinación de la magnitud de influencia de dicha industria sobre el uso de suelo, especificando los parámetros en los que dicho atributo o característica es permitida, lo cual es dictaminado a través de la legislación vigente aplicable a dicho tema.

En este apartado se realiza una valoración de la superficie del territorio incluida dentro del ámbito delimitado por la propuesta de servidumbre acústica en el Aeródromo de Tela en relación a los instrumentos legales y que se encuentran vigentes en Honduras o similares en el ámbito internacional.

La distribución de suelo urbano en el ámbito de estudio considerado, se adjunta en las tablas incluidas a continuación:

Tabla 2: SUPERFICIE EN HECTÁREAS (HA) POR CLASIFICACIÓN DE SUELO EXISTENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO (ELABORACIÓN PROPIA)

Categoría	Superficie por Categoría (ha)	Población (Habitantes)
Urbano	1,500.83	47,367

a. Zonas de Conflicto en el Escenario con Legislación Vigente en Honduras (Plan de Arbitrios)

Existirá un conflicto, cuando exista discordancia entre la capacidad de acogida establecida y las previsiones de uso del suelo o de sus tendencias. A continuación, se presentan aquellas zonas del ámbito de estudio donde se vulneran los objetivos de calidad acústica fijados en la legislación vigente aplicable o que aborda en su contenido la contaminación por ruido en Honduras, en función de los usos predominantes del suelo que se especifican en los instrumentos de ordenación urbana citados anteriormente. Dado que el contenido de este análisis se centra en el diagnóstico de la situación acústica presente y su influencia en ciertos sectores de territorio que fueron clasificados como urbanos en sus respectivos planeamientos urbanísticos, su representación gráfica se puede apreciar en el mapa de la figura 4.

El Plan de Arbitrios para cada ejercicio fiscal define el uso de suelo urbano en el municipio; para dimensionar la contaminación acústica ocasionada por el aeródromo de Tela, se utilizó como referencia lo establecido por el Plan de arbitrios del Distrito Central para el Año 2013 (SMDC, 2013) Dicho plan ofrece la calificación del suelo y los valores objetivo de calidad acústica aplicables en la Categoría de Urbana con un DNL de 50 dB y menores.

En la tabla 3 se recogen las principales zonas de conflicto detectadas en el entorno aeroportuario del aeródromo de Tela, presentando el área en hectáreas y la densidad poblacional aproximada.

En base a los criterios legales y los niveles de ruido generado acorde a la proyección de operaciones aéreas, la población aproximada que recibirá un nivel de ruido superior a los 50 dB dentro de la servidumbre acústica del Aeródromo de Tela es de 779 personas en un área dictaminada como urbana de 29.62 hectáreas.

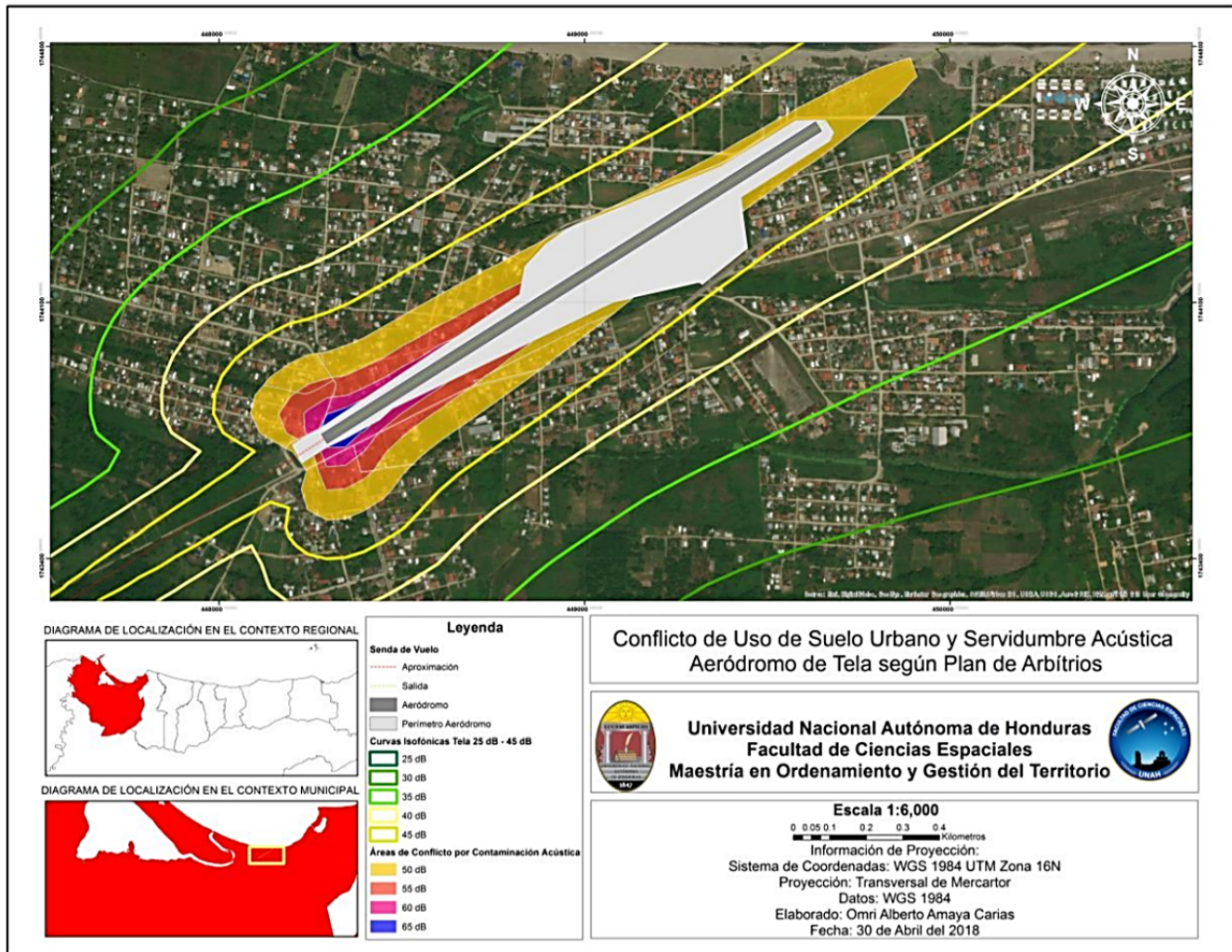


Figura 4: MAPA DE CONFLICTO DE USO DE SUELO URBANO Y LA SERVIDUMBRE ACÚSTICA DEL AERÓDROMO DE TELA SEGÚN PLAN DE ARBITRIOS (ELABORACIÓN PROPIA).

Tabla 3: CONFLICTO DE USO DE SUELO URBANO Y LA SERVIDUMBRE ACÚSTICA DEL AERÓDROMO DE TELA DE ACUERDO A PLAN DE ARBITRIOS (ELABORACIÓN PROPIA).

Colonia / Barrio	Área Afectada (Hectáreas)	Población Afectada Aproximadamente (Hab.)
BO. LA CURVA	4.45	128
BO. VENECIA	3.41	64
COL. CUATRO DE ENERO	0.03	2
COL. EL PARAISO	11.59	174
COL. FLORES DEL PARAISO	1.21	42
COL. LAS BRISAS	4.20	131
COL. MUNICIPAL	2.67	175
COL. NUEVA ESPERANZA	1.27	57
COL. SAN ALEJO	0.07	3
RES. ZACAPA	0.72	3

b. Zonas de Conflicto en el Escenario con Legislación Aeronáutica Internacional (FAA)

En este escenario se presenta nuevamente las zonas del ámbito de estudio donde se vulneran los objetivos de calidad acústica. Pero desde un enfoque de legislación aeronáutica internacional aplicable y que aborda en su contenido la contaminación por ruido producido desde la perspectiva de la infraestructura aeroportuaria, por sus operaciones aéreas, y en función de los usos predominantes del suelo que se especifican en los instrumentos de ordenación urbana citados anteriormente.

Puesto que el contenido de este apartado se centra en el diagnóstico de la situación acústica presente se han examinado los sectores de territorio que fueron clasificados como urbanos en sus respectivos planeamientos urbanísticos.

Los resultados del análisis se pueden apreciar gráficamente, en el mapa de la figura 5

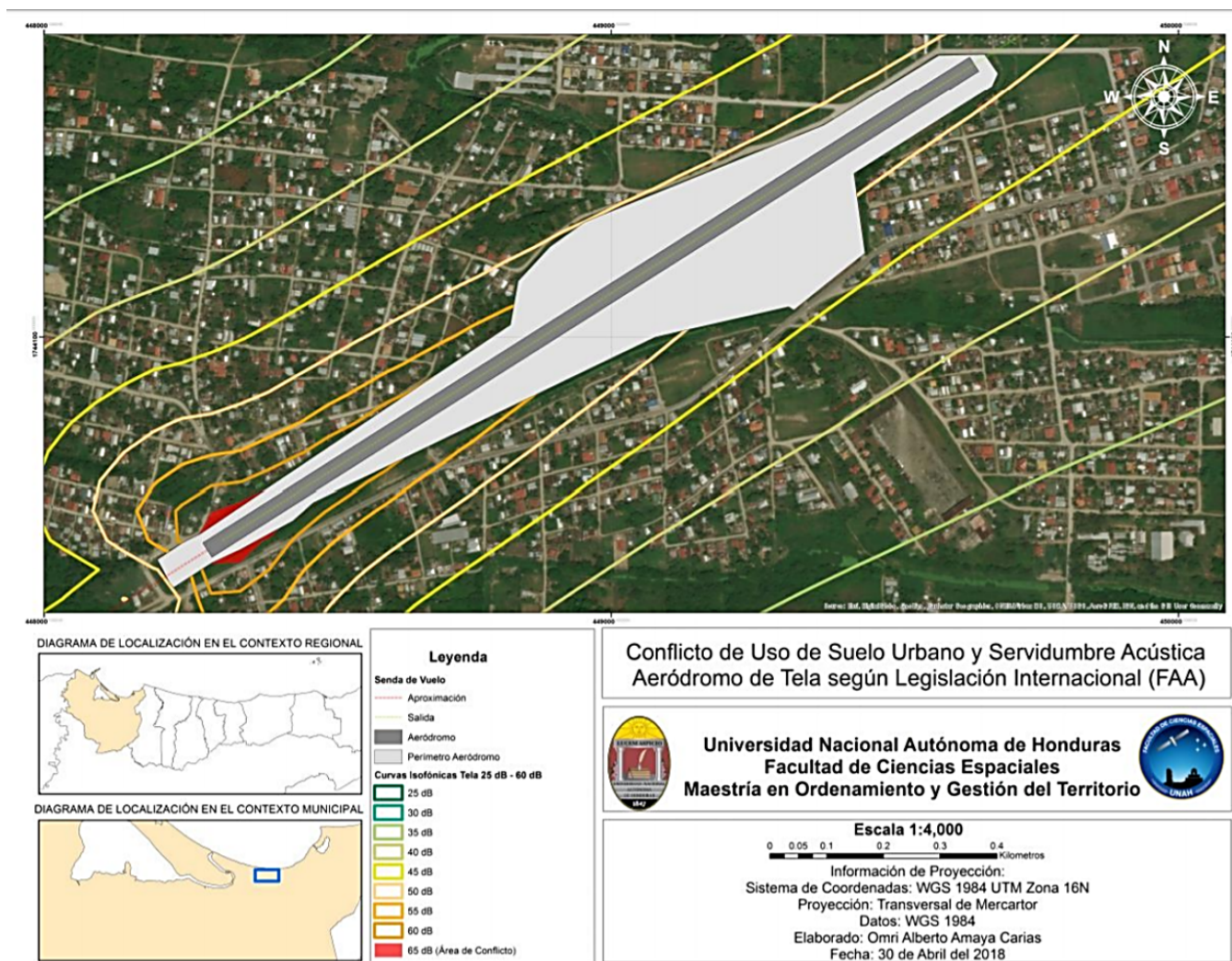


Figura 5: MAPA DE CONFLICTO DE USO DE SUELO URBANO Y LA SERVIDUMBRE ACÚSTICA DEL AERÓDROMO DE TELA SEGÚN LEGISLACIÓN AERONÁUTICA INTERNACIONAL (ELABORACIÓN PROPIA).

El documento de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA por sus siglas en inglés), denominado Airport Noise Compatibility Planning ([Federal Aviation Administration, 1985](#)) establece para la calificación del suelo y los valores de calidad acústica en la Categoría de Urbana, un DNL

de 65 dB ; esta medida es considerada representativa de la Legislación Aeronáutica Internacional, dada la importancia de los Estados Unidos en el escenario de la aviación mundial.

En la tabla 4 adjunta a continuación se recogen las principales zonas de conflicto detectadas en el entorno aeroportuario, presentando el área en hectáreas y la densidad poblacional aproximada:

Tabla 4: CONFLICTO DE USO DE SUELO URBANO Y LA SERVIDUMBRE ACÚSTICA DEL AERÓDROMO DE TELA EN BASE A LEGISLACIÓN AERONÁUTICA INTERNACIONAL (ELABORACIÓN PROPIA).

Colonia / Barrio	Área Afectada (Hectáreas)	Población Afectada Aproximadamente (Hab.)
COL. EL PARAISO	0.27	4
COL. MUNICIPAL	0.01	1

La población aproximada que recibirá un nivel de ruido superior a los 65 dB dentro de la servidumbre acústica del Aeródromo de Tela es de 05 personas en un área dictaminada como urbana de 0.28 hectáreas.

5 CONCLUSIONES

- El uso de programas informáticos como el INM 7.0 para la modelación del ruido de las aeronaves, es de cierta manera, obligatorio, ya que cuenta con una larga tradición de uso por parte de Autoridades Aeronáuticas referentes a nivel mundial; el hecho de que países de la Unión Europea y Estados Unidos hayan aplicado este tipo de programas para analizar la contaminación acústica, nos indica que dichos instrumentos han sido ampliamente probados en lo que se refiere a su calidad y a la precisión de sus resultados.
- La generación de un primer mapa de servidumbre acústica con el uso de Suelo Urbano y utilizando la métrica de 50 dB definida en el Plan de Arbitrios de Distrito Central, único que claramente define este parámetro, determino que la afección de dicho nivel de ruido afectaría un aproximado de 780 personas en un área definida como urbana de 29.64 hectáreas.
- La generación de un segundo mapa de servidumbre acústica con el uso de Suelo Urbano y utilizando la métrica de 65 dB definida por la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos determinó que la afección de dicho nivel de ruido afectaría un aproximado de 5 personas en un área definida como urbana de 0.28 hectáreas.

6 Referencias

AHAC (20 de Junio de 2019). *eAIP Honduras*. Obtenido de HONDURAS Aeronautical Information Publication: http://www.ahac.gob.hn/AIPMH_AMDT_0519/AIP_1905/Eurocontrol/HONDURAS/2019-06-20-AIRAC/html/index-es-ES.html.

Federal Aviation Administration (1985). *Airport Noise Compatibility Planning*. Washington: Department of Transportation.

OACI (2008). *Doc 9911 Método Recomendado para Calcular Contornos de Ruido Alrededor de los Aeropuertos*. Primera edición, Montreal: OACI.

Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta edición, Mexico: Infagon Web.

SERNA (2013). Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Tela. Tela: PROCORREDOR.

SMDC (2013). Plan de Arbitrios para el Ejercicio Fiscal Año 2013. Tegucigalpa: Empresa Nacional de Artes Gráficas.