



INFORME ANUAL NIVELES DE RUIDO 2020
AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ
SANTIAGO, CHILE



INFORME TÉCNICO

INFORME ANUAL DE NIVELES DE RUIDO 2021

AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ, SANTIAGO, CHILE

Informe cumplimiento Plan de Monitoreo de Ruido RCA N°410/2003

Elaborado por:
Departamento de Aeródromos y Servicios Aeronáuticos
Dirección General de Aeronáutica Civil, Chile

Santiago, Febrero de 2022

Contenido

1	ANTECEDENTES	2
1.1	AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ (AP. AMB)	2
1.2	CRECIMIENTO DE OPERACIONES AÑO 2021	3
2	METODOLOGÍA DE MODELACIÓN MAPA DE RUIDO	5
2.1	MODELO INTEGRADO DE RUIDO (INM)	5
2.2	DESCRIPTORES ACÚSTICOS.....	5
2.3	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	7
3	MAPA DE RUIDO.....	12
4	ANÁLISIS DE RESULTADOS	13
4.1	ESCENARIO 2020-2021	13
4.2	SECTOR RESIDENCIAL JARDINES DE VESPUCIO	15
5	CONCLUSIÓN	17

1 Antecedentes

1.1 AEROPUERTO ARTURO MERINO BENÍTEZ (AP. AMB)

El Aeropuerto Arturo Merino Benítez, se encuentra ubicado en la comuna de Pudahuel en el sector noroeste de la ciudad de Santiago, y ubicado próximo a diversos tipos de edificaciones, principalmente asociadas a uso industrial. Sin embargo, sectores habitacionales cercanos al Aeropuerto han ido aumentando paulatinamente durante los últimos años.

El Aeropuerto AMB cuenta con dos pistas, paralelas y distanciadas entre sí a 1.560 m, las cuales presentan las siguientes características:

- Pista 17L/35R; Dimensiones (m) 3.750 x 55.
- Pista 17R/35L; Dimensiones (m) 3.800 x 45.

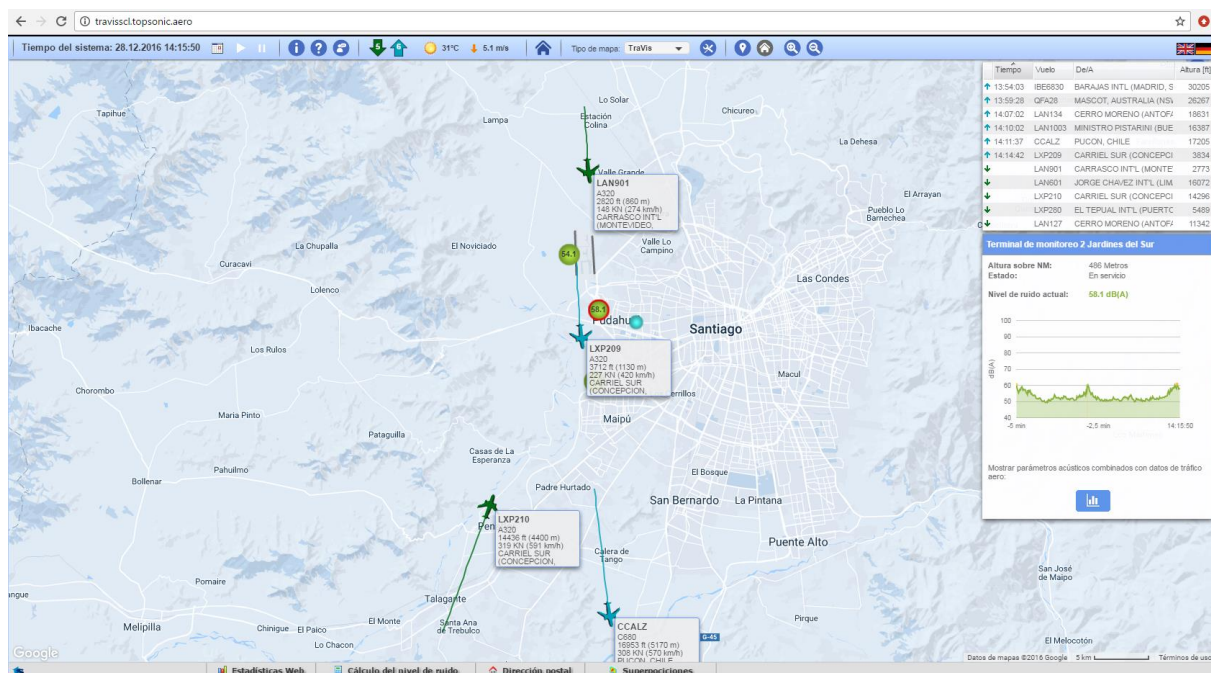


Figura 1 Ubicación Aeropuerto Arturo Merino Benítez. La visualización corresponde a la plataforma TRAVIS del Sistema de Monitoreo de Ruido, la cual permite acceder a las trayectorias de vuelo y niveles de ruido históricos de cada aeronave. Dicha aplicación se encuentra disponible para la comunidad mediante el sitio web <http://travisscl.topsonic.aero/>

1.2 CRECIMIENTO DE OPERACIONES AÑO 2021

Durante el año 2021 se registraron 108.839 operaciones, de las cuales 92.474 corresponden a traslado de carga y pasajeros. Lo anterior representa un aumento del 18.2% respecto al total de operaciones durante el año 2020.

Del total de operaciones correspondientes a traslado de carga y pasajeros, el 78.4% se realizó durante el día (07:00 a 22:00 hrs.), mientras que el 21.6% restante en periodo nocturno (22:00 a 07:00 hrs.)

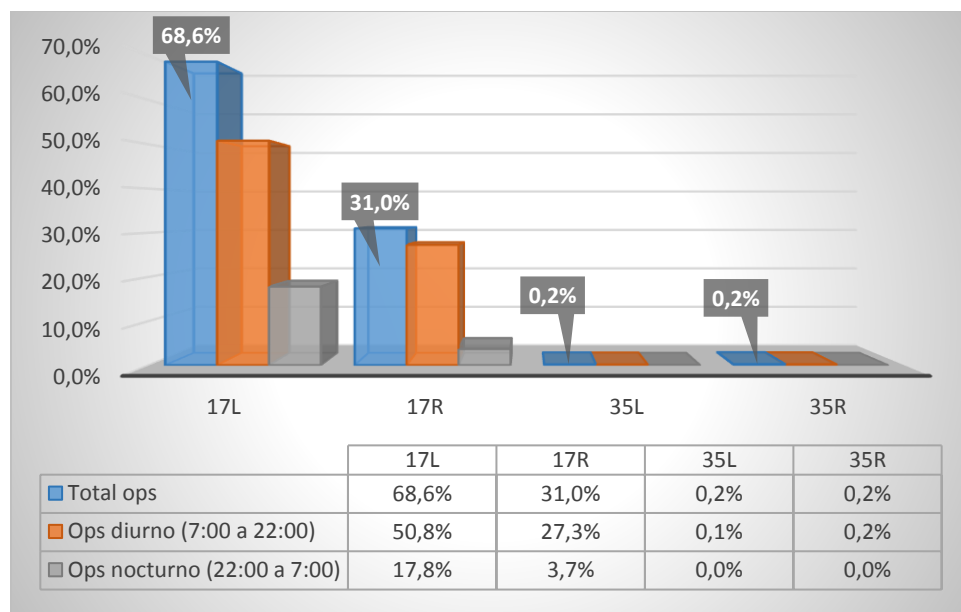


Figura 2 Distribución de operaciones en el Aeropuerto Arturo Merino Benítez año 2021.

De dicho análisis se observa que el Aeropuerto Arturo Merino Benítez tiene un uso predominante durante el periodo diurno, con un uso mayoritario de pista 17L con el 68.6% del total de operaciones. En relación al uso específico de pistas para aterrizajes y despegues, en Figura 3 se observa una distribución homogénea de las pistas 17L-17R para maniobras de despegue y un claro predominio en el uso de Pista 17R para aterrizajes.

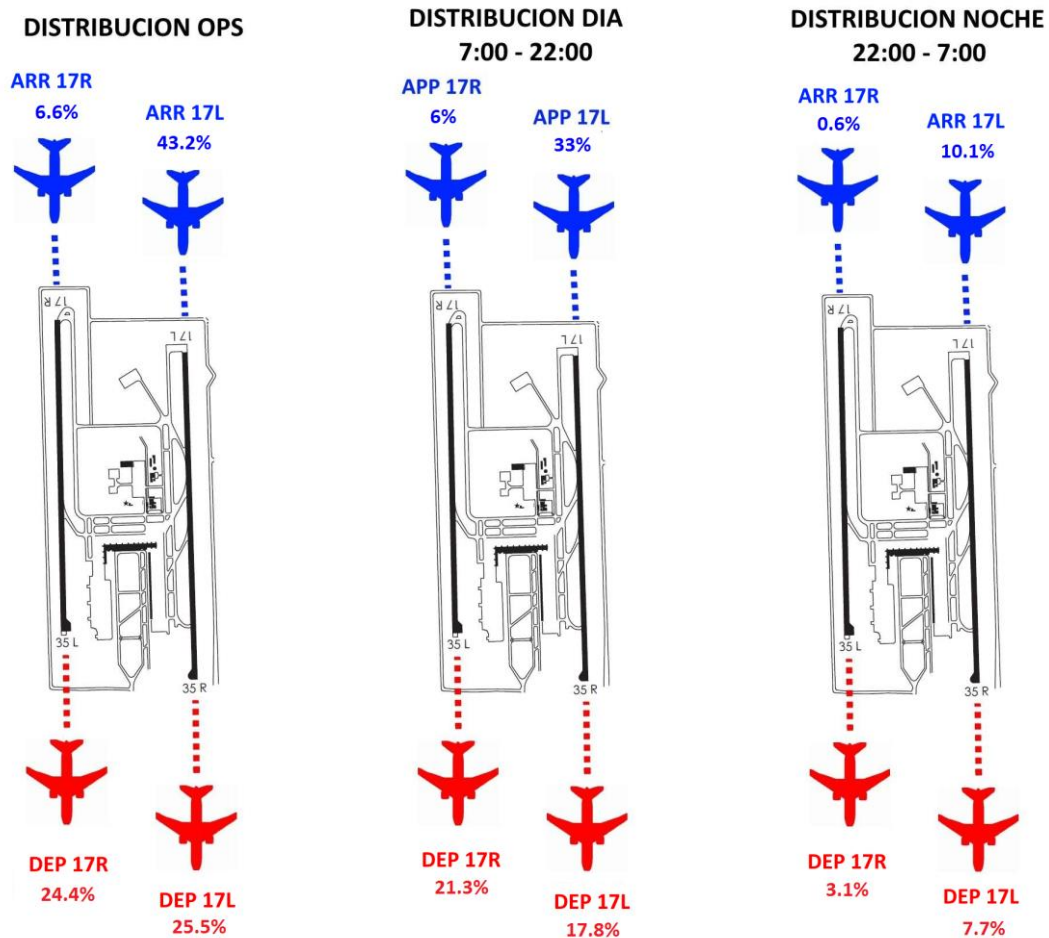


Figura 3 Distribución de operaciones en pistas 17L /17R por periodo diurno y nocturno

Un análisis más detallado muestra que durante el día se utilizó 21.3% (Del total de operaciones) la pista 17R para despegues mientras que la Pista 17L el 17.8%. Por el contrario, durante periodo nocturno se ve un uso mayoritario de Pista 17L concentrando casi la totalidad de los aterrizajes y el 7.7 % de los despegues, en contraste con el 3.1% de despegues en Pista 17R.

2 Metodología de Modelación Mapa de Ruido

En el presente capítulo se indican los pasos metodológicos empleados para la elaboración del mapa de ruido del Aeropuerto AMB, correspondiente al periodo enero-diciembre de 2021. Se realiza una reseña del software empleado en la modelación, y se indican los descriptores acústicos utilizados, para finalizar con un análisis estadístico de los datos registrados en la bitácora de operaciones.

2.1 MODELO INTEGRADO DE RUIDO (INM)

El Software INM, por sus siglas en inglés Integrated Noise Model, es desarrollado por la Administración de Aviación Federal de los Estados Unidos en conjunto con ATAC Corporation (Aviation Analysis Experts) y el Departamento de Transporte Estadounidense.

Dicho software permite cuantificar el grado de contaminación acústica producida por la operación de aeronaves, evaluando la reducción o aumento de los niveles de ruido como consecuencia de modificaciones en las trayectorias de despegue o aterrizaje, cambios en la flota de aeronaves, utilización de pistas u otro medio de gestión del ruido aeroportuario.

El Modelo Integrado de Ruido utiliza algoritmos de cálculo recomendados por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), establecidos en la Circular 205, para la elaboración de los contornos de ruido.

2.2 DESCRIPTORES ACÚSTICOS

Para efectos de análisis, en el presente informe el descriptor acústico utilizado para evaluar el ruido de aeronaves corresponde al nivel promedio anual día- noche (YDNL, Yearly day-night average sound level), el que se define por medio de la siguiente ecuación;

$$YDNL = 10 \log \left[\frac{1}{365} \sum_{J=1}^{365} 10^{\frac{L_{DNJ}}{10}} \right] \quad \text{Ecuación 1}$$

Dicho descriptor entrega un nivel representativo de todo un año, considerando los niveles diarios L_{DN} durante 365 días, donde L_{DN} se define mediante la siguiente ecuación:

$$L_{DN} = 10 \log \left\{ \left(\frac{1}{24} \right) \left[(15 \times 10^{0.1L_D}) + (9 \times 10^{0.1(L_N+10)}) \right] \right\} \quad \text{Ecuación 2}$$

L_D : Nivel de presión sonora continuo equivalente día (medido de 07:00 a 22:00 horas).

L_N : Nivel de presión sonora continuo equivalente noche (medido de 22:00 a 07:00 horas).

Cabe señalar que los valores L_{DN} corresponden al aporte exclusivo de aeronaves, por lo cual las condiciones acústicas de entorno (ruido de tráfico rodado, industrial, comunitario, etc) no son consideradas en la modelación.

Para efectos de análisis, al modelo computacional se ingresaron aquellas aeronaves con un porcentaje de operación superior al 1%, considerando que bajo dicho valor el aporte en los niveles de ruido se considera poco significativo.

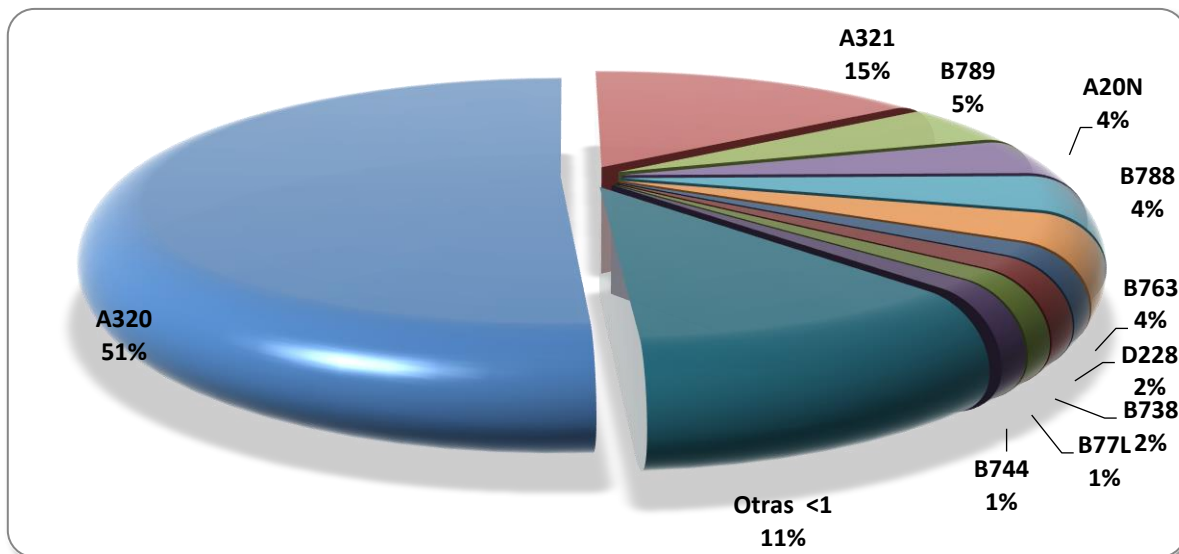


Figura 4 Distribución de operaciones por tipo de aeronave año 2021

2.3 MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO

Para efectos de calibración del mapa de ruido, el Aeropuerto Arturo Merino Benítez cuenta con un sistema de monitoreo de ruido cuya funcionalidad es el registro de los niveles de ruido producidos por el paso de aeronaves. El sistema actualmente cuenta con 3 estaciones de monitoreo ubicadas en sectores habitacionales cercanos al Aeropuerto, los cuales se visualizan en Figura 5.

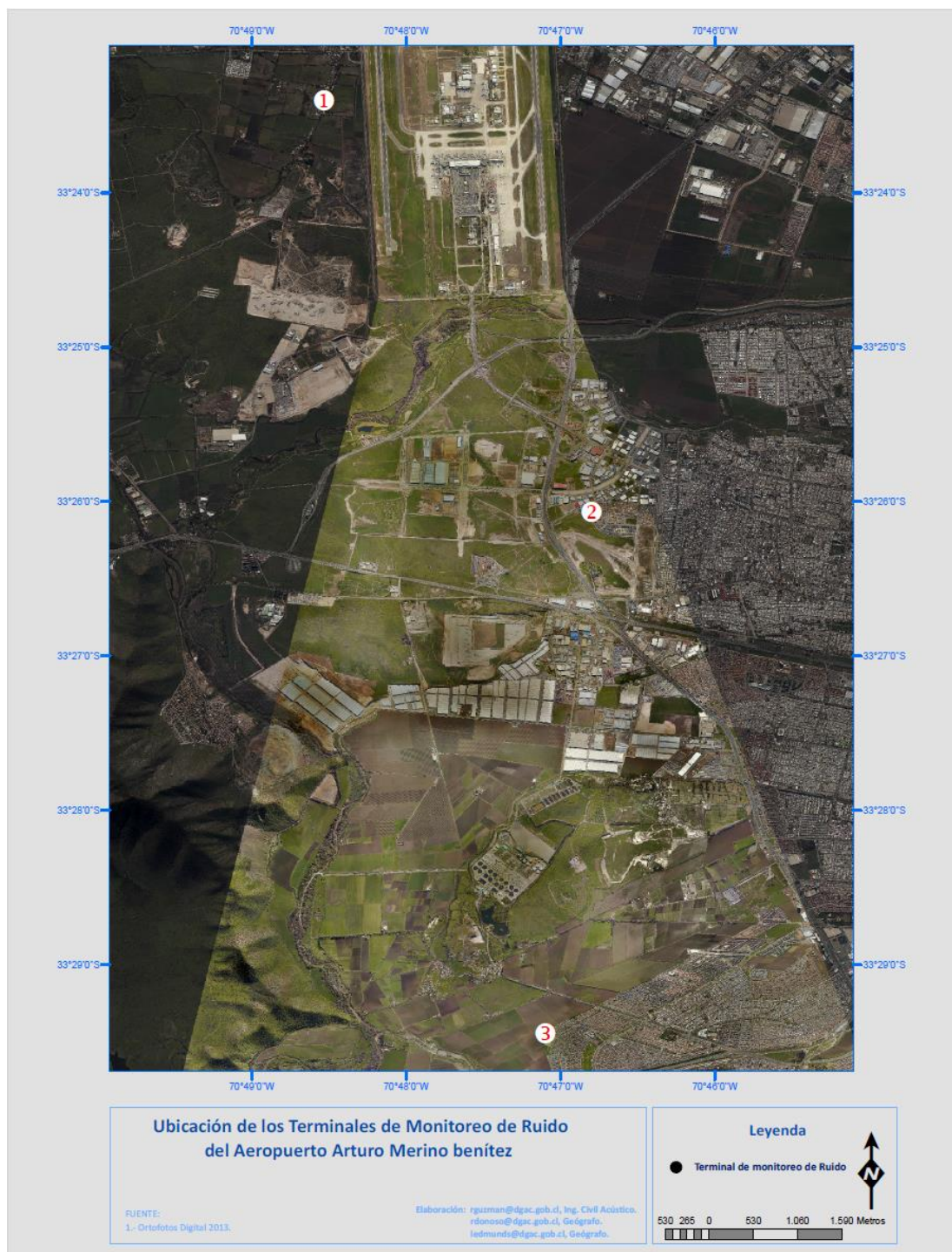


Figura 5 Ubicación terminales de monitoreo de ruido

Tabla 1: Latitud y longitud en grados decimales de los terminales de monitoreo de ruido. DATUM WGS84

Ubicación	Latitud	Longitud
TMR 1 Campo Alegre	-33.390176	-70.808894
TMR 2 Jardines de Vespucio	-33.434247	-70.780504
TMR 3 Huentelénfu	-33.490737	-70.785008

Figura 6 Terminales de monitoreo de ruido



TMR 1 Campo Alegre

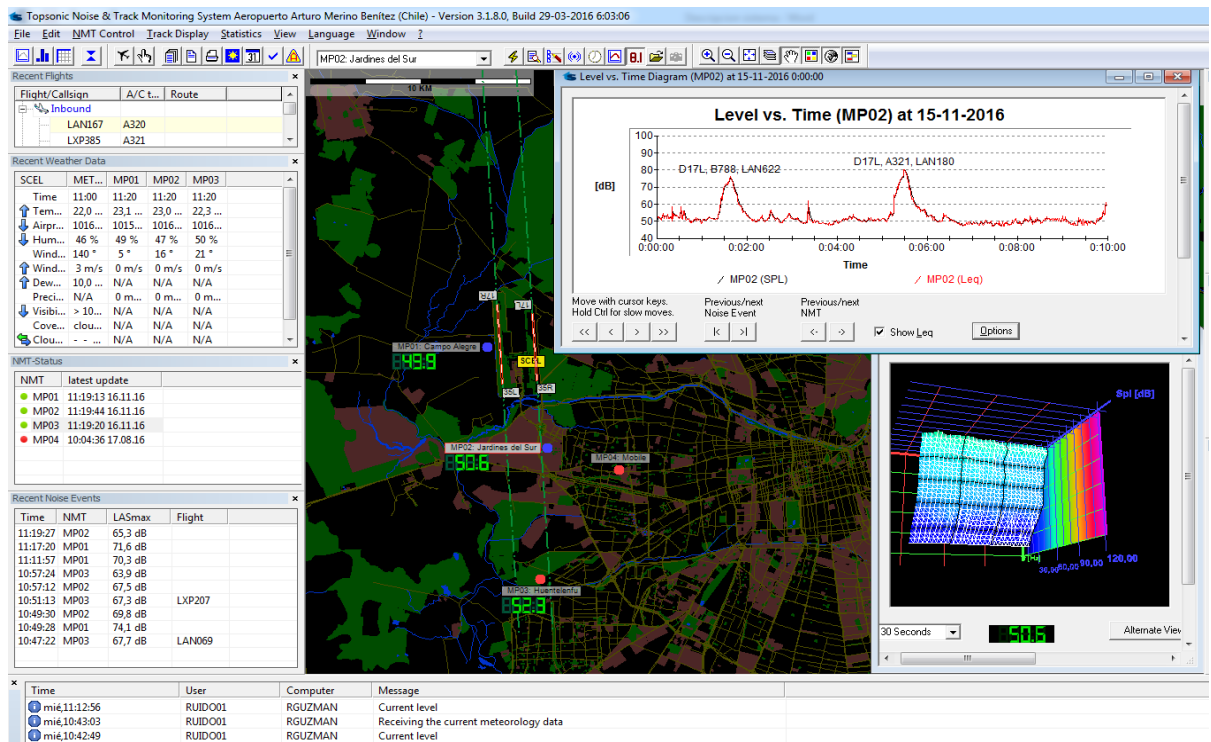


TMR 2 Jardines de Vespucio



TMR 3 Huentelenfu

El reconocimiento y registro de los niveles de ruido son realizados acorde a lo indicado en la norma ISO 20906:2009, Acoustics — Unattended monitoring of aircraft sound in the vicinity of airports, la cual proporciona los lineamientos para el monitoreo de niveles de ruido en aeropuertos. Para ello se realiza una correlación de los niveles de ruido con información de radar y planes de vuelo.



Nivel Sonoro Continuo Equivalente

Campo Alegre

Year 2021

	Sonido Total [dB(A)]			Sonido de Aeronave [dB(A)]			Sonido de Fondo [dB(A)]		
	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}
enero de 2021	61,0	58,1	65,1	52,1	44,0	52,9	60,4	57,9	64,8
febrero de 2021	58,5	54,2	61,6	50,5	41,9	51,1	57,8	54,0	61,2
marzo de 2021	59,1	53,5	61,3	50,5	42,3	51,3	58,5	53,2	60,9
abril de 2021	60,1	52,5	61,1	49,4	40,3	49,7	59,7	52,2	60,8
mayo de 2021	60,5	54,6	62,5	50,4	42,0	51,1	60,1	54,3	62,2
junio de 2021	60,5	60,5	66,9	50,2	46,1	53,4	60,0	60,4	66,7
julio de 2021	61,4	60,4	66,9	54,8	48,7	56,7	60,3	60,1	66,5
agosto de 2021	61,5	56,8	64,3	55,8	50,3	58,1	60,1	55,7	63,1
septiembre de 2021	62,3	58,3	65,6	55,0	51,9	58,9	61,4	57,2	64,5
octubre de 2021	62,3	57,1	64,7	55,1	50,8	58,2	61,3	55,9	63,7
noviembre de 2021	61,6	57,9	65,1	55,7	51,3	58,7	60,3	56,8	63,9
diciembre de 2021	61,6	58,6	65,6	56,1	53,3	60,2	60,2	57,1	64,1
Suma	61,0	57,6	64,7	53,7	48,9	56,4	60,1	56,9	64,0

Nivel Sonoro Continuo Equivalente

Jardines del Sur

Year 2021

	Sonido Total [dB(A)]			Sonido de Aeronave [dB(A)]			Sonido de Fondo [dB(A)]		
	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}
enero de 2021	62,4	59,6	66,5	60,6	58,6	65,4	57,8	52,6	60,3
febrero de 2021	62,4	60,0	66,8	61,0	59,4	66,1	56,8	50,9	58,8
marzo de 2021	62,2	60,5	67,2	60,8	60,1	66,6	56,7	50,2	58,4
abril de 2021	61,2	59,2	65,9	59,5	58,6	65,1	56,3	50,0	58,1
mayo de 2021	61,5	60,0	66,6	59,4	59,1	65,5	57,2	52,6	60,0
junio de 2021	61,9	59,4	66,2	60,1	58,4	65,1	57,0	52,5	59,9
julio de 2021	59,8	59,3	65,8	56,9	57,8	64,1	56,8	54,0	60,9
agosto de 2021	57,8	58,6	64,9	48,5	57,5	63,3	57,2	52,4	59,9
septiembre de 2021	60,8	57,2	64,3	47,2	55,1	60,9	60,6	53,0	61,7
octubre de 2021	56,2	57,3	63,5	44,8	55,7	61,5	55,9	52,1	59,3
noviembre de 2021	69,8	59,0	69,5	45,1	57,7	63,5	69,8	52,9	68,2
diciembre de 2021	57,4	59,6	65,7	50,7	58,2	64,1	56,3	53,8	60,6
Suma	62,7	59,2	66,3	57,8	58,2	64,6	61,1	52,4	61,6

Nivel Sonoro Continuo Equivalente

Huentelenu

Year 2021

	Sonido Total [dB(A)]			Sonido de Aeronave [dB(A)]			Sonido de Fondo [dB(A)]		
	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}	L _{eq} Día	L _{eq} Noche	L _{DN}
enero de 2021	59,7	56,7	63,7	53,5	51,3	58,1	58,5	55,2	62,3
febrero de 2021	60,5	56,8	64,0	53,5	51,5	58,2	59,6	55,3	62,7
marzo de 2021	61,8	55,9	63,8	53,2	52,6	59,1	61,2	53,1	62,0
abril de 2021	60,6	52,7	61,5	51,9	51,0	57,5	60,0	47,8	59,3
mayo de 2021	61,8	53,9	62,7	52,3	51,9	58,3	61,3	49,7	60,7
junio de 2021	61,0	53,8	62,2	52,9	50,9	57,6	60,2	50,7	60,4
julio de 2021	61,5	55,3	63,3	51,0	49,6	56,2	61,1	54,0	62,4
agosto de 2021	61,7	54,6	63,0	49,4	50,6	56,9	61,4	52,3	61,8
septiembre de 2021	61,9	57,6	64,9	48,7	48,1	54,6	61,7	57,0	64,5
octubre de 2021	59,6	57,7	64,4	47,6	47,5	53,9	59,3	57,2	64,0
noviembre de 2021	67,1	59,6	68,2	50,0	50,3	56,7	67,0	59,1	67,9
diciembre de 2021	60,1	59,8	66,2	50,8	51,4	57,8	59,6	59,1	65,6
Suma	62,0	56,7	64,4	51,6	50,8	57,3	61,6	55,5	63,4

Figura 8 Niveles de ruido Sistema de Monitoreo de Ruido Aeropuerto AMB.

3 Mapa de ruido



AEROPUERTO INTERNACIONAL ARTURO MERINO BENITEZ SANTIAGO - CHILE	NIVEL YDNL dB(A) - DNL_55 - DNL_60 - DNL_65 - DNL_70 - DNL_75 - DNL_80 - DNL_85	 DGAC CHILE Elaborado por Ricardo Guzmán López rguzman@dgac.gob.cl
MAPA DE RUIDO 2021 YDNL		
COORDENADAS GEROGRAFICAS DATUM WGS 84 ESCALA 1/70000 MAPA AMB 2021 YDNL VERSION FINAL FECHA 10/02/2022		

Figura 9 Mapa de Ruido YDNL Aeropuerto Arturo Merino Benítez, año 2021

Tabla 2: Nivel YDNL 2021 medido y modelado en software INM

Ubicación	Nivel YDNL medido	Nivel YDNL modelado
TMR 1 Campo Alegre	56.4	56.5
TMR 2 Jardines de Vespucio	64.6	64.7
TMR 3 Huentelenfu	57.3	56.7

4 Análisis de Resultados

4.1 ESCENARIO 2020-2021

En Figura 10 se observa una comparación en la distribución total de operaciones en Pista 17L y Pista 17R. Al comparar el escenario del año 2020, se observa un aumento de operaciones en Pista 17L, cercano al 33%. En relación a las operaciones por Pista 17R éstas se mantienen con mínimas variaciones.

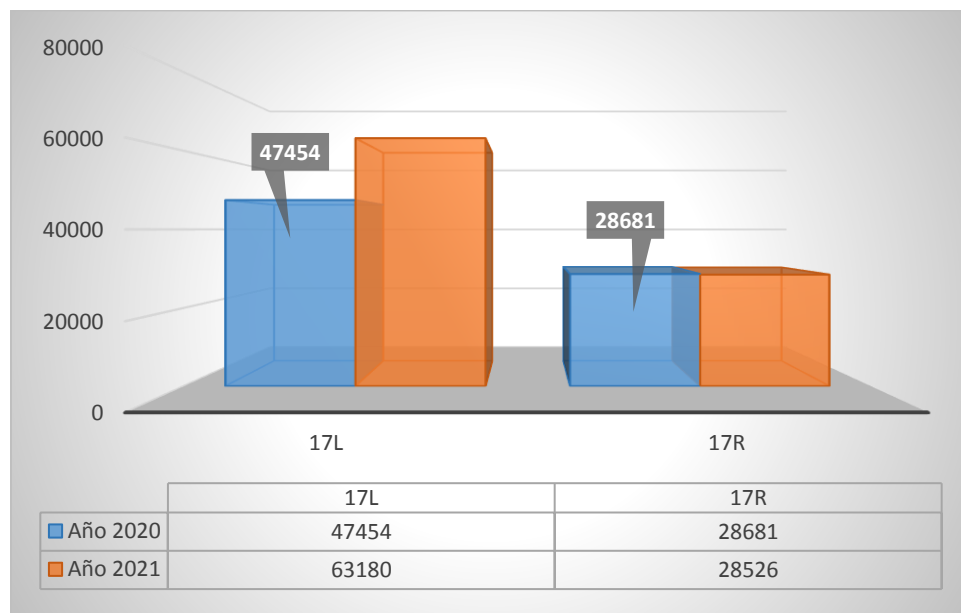


Figura 10 Distribución de operaciones en el Aeropuerto Arturo Merino Benítez. Comparación año 2021 – 2020 en pistas 17L/17R.

Tabla 3: Nivel YDNL medido. Comparación años 2020 - 2021

Ubicación	Nivel YDNL medido 2020	Nivel YDNL medido 2021
TMR 1 Campo Alegre	56.0	56.4
TMR 2 Jardines de Vespucio	64.4	64.6
TMR 3 Huentelenfu	57.5	57.3

En términos del área afectada por ruido, se observa en Pista 17R una reducción significativa del área con niveles de ruido sobre los 65 dB(A) YDNL (Figura 11), al contratar los resultados del año 2020. Lo anterior obedece principalmente a que en el año 2021 dicha pista se utilizó 3.1% (Figura 3) para maniobras en periodo nocturno, en contraste con el 6.5% del año 2020 (Informe anual de niveles de ruido 2020).

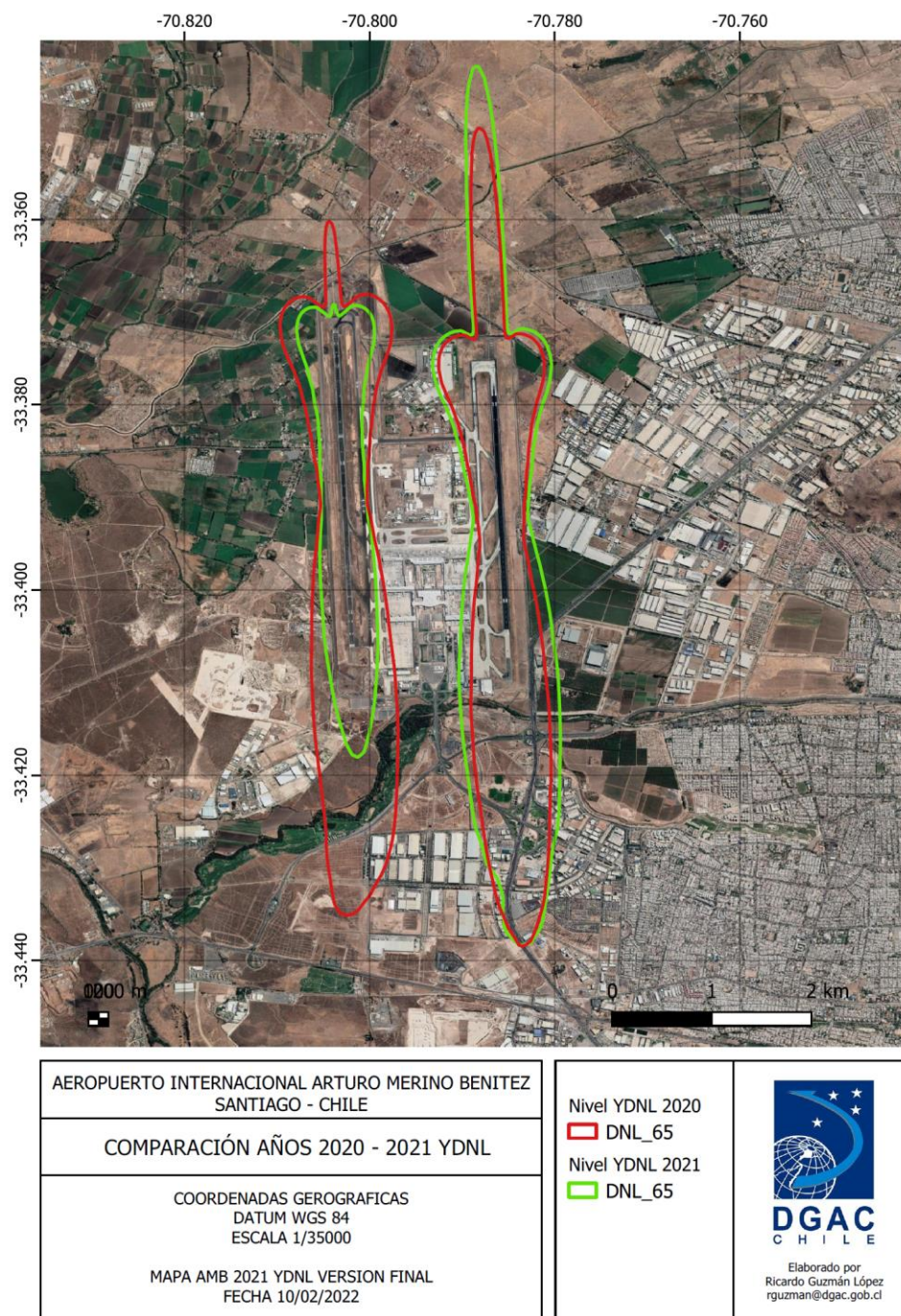
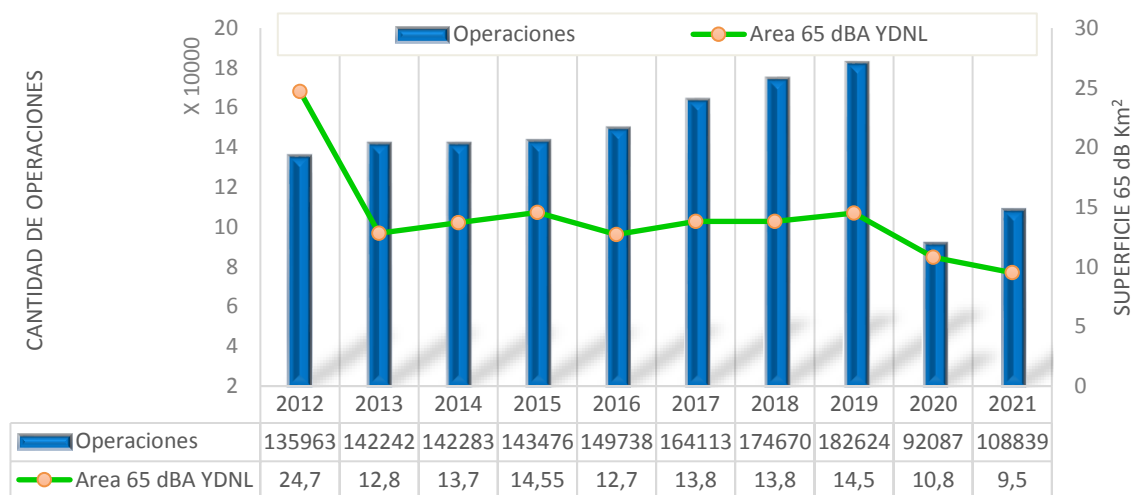


Figura 11 Mapa de ruido Ap. AMB. Comparación año 2020 y 2021

En relación al comportamiento histórico de los niveles de ruido, desde el año 2012 se muestra una clara tendencia al aumento en el número de operaciones. Destaca en dicho análisis el efecto de la pandemia durante los años 2020 y 2021 con una reducción aproximada del 50% de operaciones en comparación al año 2019. Lo anterior se refleja en una disminución del área afectada con niveles sobre los 65 dB YDNL.

Figura 12 Cantidad de operaciones y Superficie afectada bajo la curva de 65 dB YDNL



4.2 SECTOR RESIDENCIAL JARDINES DE VESPUCIO

Cabe señalar que toda medida operacional para reducir los niveles de ruido, es infructuosa si no va acompañada de una planificación territorial. Si bien ha existido una disminución del área de 65 dB(A) durante los últimos años, el desarrollo de proyectos inmobiliarios cercanos al Aeropuerto ha generado que dichos sectores se vean afectados por las operaciones aéreas.

En la Figura 13 se observa el sector habitacional “Jardines de Vespucio” con niveles cercanos a los 65 dB YDNL.



AEROPUERTO INTERNACIONAL ARTURO MERINO BENITEZ SANTIAGO - CHILE	NIVEL YDNL dB(A) - DNL_55 - DNL_60 - DNL_65 - DNL_70 - DNL_75 - DNL_80 - DNL_85	 DGAC CHILE Elaborado por Ricardo Guzmán López rguzman@dgac.gob.cl
MAPA DE RUIDO 2021 YDNL SECTOR JARDINES DE VESPUCIO, PUDAHUEL		
COORDENADAS GEROGRAFICAS DATUM WGS 84 ESCALA 1/5000 MAPA AMB 2021 YDNL VERSION FINAL FECHA 10/02/2022		

Figura 13 Área residencial con niveles cercanos a 65 dB YDNL

5 Conclusión

Se realizó un análisis estadístico de la información contenida en la bitácora de operaciones del Aeropuerto Arturo Merino Benítez, considerando el periodo entre el 01 de enero y 31 de diciembre de 2021. A partir de dicho análisis se ingresaron los datos de entrada al modelo computacional Integrated Noise Model, obteniendo como resultado el mapa de ruido YDNL, de acuerdo al compromiso ambiental establecido en la RCA N°410/2003.

De los resultados se observa que producto de la pandemia entre los 2020 y 2021 se mantiene una baja considerable en la cantidad de operaciones en relación a los años anteriores, con un claro efecto en una reducción de los niveles de ruido y el área afectada por niveles sobre los 65 dB YDNL.

Es necesario destacar que los análisis se realizan contrastando el último periodo de normalidad en el tráfico aéreo correspondiente al año 2019. En dicho escenario si bien la reducción en la cantidad de operaciones es cercana al 40% en el presente año, los niveles de ruido se reducen aproximadamente entre 2 y 3 dB YDNL, lo cual permite ejemplificar el comportamiento logarítmico de los niveles de ruido.

Finalmente, es importante destacar que cualquier medida operacional o de gestión del ruido que se realice en el Aeropuerto, y que permitan una disminución de la contaminación acústica, debe ser complementada con una planificación territorial de los sectores aledaños al Aeropuerto.

Informe elaborado por el Departamento de Aeródromos y Servicios Aeronáuticos

Dirección General de Aeronáutica Civil

Av. San Pablo N°8381, Pudahuel – Santiago, Chile

Aclaraciones y consultas:

Ricardo Guzmán López

Correo electrónico: rguzman@dgac.gob.cl

Telefono: (+56) 2 2290 4659

<http://www.dgac.gob.cl>