

Cambios en los niveles de presión sonora en la Av. 18 de Julio de Montevideo (Uruguay) en tiempos de COVID

Changes in sound pressure levels on Av. 18 de Julio, Montevideo (Uruguay), in times of COVID

Mudanças nos níveis sonoros da Av. 18 de Julio de Montevideu (Uruguay) nos tempos de COVID

Pablo Gianoli Kovar, Lady Carolina Ramírez, Micaela Luzardo Rivero, Alice Elizabeth González 

Departamento de Ingeniería Ambiental, IMFIA, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Correo de contacto: pgianoli@fing.edu.uy

Resumen

La avenida 18 de julio es una de las más importantes de la ciudad de Montevideo. Cuenta con una gran variedad de centros comerciales, además de centros gastronómicos, casas de cambio, plazas, bancos y edificios públicos. Uno de los puntos con mayor movimiento, es donde se encuentra la Intendencia Municipal de Montevideo, la cual cuenta con un espacio amplio conocido como la Explanada Municipal, donde se realizan diferentes actividades sociales y sirve de espacio de recreación o descanso para los transeúntes. La fuente principal generadora de ruido en la avenida es el tránsito, el cual es prácticamente continuo durante las 24 horas. Por ella circulan, en promedio aproximadamente 1500 vehículos por hora en un día normal, entre vehículos ciclomotores, automóviles, ómnibus urbanos y camiones pequeños. Debido a la emergencia sanitaria decretada por el Gobierno Nacional en marzo del 2020, hubo un descenso en la movilidad en el Centro de Montevideo. Después de algunos meses de decretada dicha emergencia sanitaria, el Gobierno Municipal decidió cerrar ciertos tramos de la Avenida 18 de Julio los días sábados, y transformarla en un espacio peatonal. Durante estas jornadas, siempre fue incluida la zona de la Explanada Municipal en el recorrido de dicha peatonal. La Explanada Municipal, es el punto seleccionado para el registro de datos de mediciones acústicas. A partir de estos datos (mediciones realizadas en los años 2019, 2020 y 2021 por la Intendencia Municipal de Montevideo y el Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de Udelar) se elaboraron y analizaron gráficos que permitieron describir los niveles de presión sonora en diferentes momentos, en función de sus actividades cotidianas.

Palabras clave: niveles sonoros, SARS-CoV2, Explanada Municipal de Montevideo.


Abstract

18 de Julio Avenue is one of the most important in the city of Montevideo. It has a wide variety of shopping malls, as well as food places, exchange houses, squares, banks and public buildings. One of the points with the greatest activity is close to the building of the Municipal Government of Montevideo, which has a large space known as the Municipal Esplanade, where different social activities are carried out and serves as a recreation or rest space for passers-by. The main source of noise on the avenue is traffic, which is practically continuous 24 hours a day. On average, approximately 1,500 vehicles per hour on a normal day circulate through it, including mopeds, cars, urban buses and small trucks. Due to the health emergency decreed by the National Government in March 2020, there was a decrease in mobility in the Center of Montevideo. A few months later, the Municipal Government decided to close certain sections of 18 de Julio Avenue on Saturdays, and transform it into a walkway. During these days, the area of the Municipal Esplanade was always included in the walkway. The Municipal Esplanade, is the point selected for the recording of sound pressure levels. Based on these data (measurements taken in 2019 and 2020 by the IM and the Department of Environmental Engineering of the Faculty of Engineering, Udelar), graphs were developed and analyzed that allowed to describe the sound pressure levels in different moments, depending on daily activities.

Keywords: sound levels, SARS-CoV2, Municipal esplanade of Montevideo.

Resumo

A Avenida 18 de Julio é uma das mais importantes da cidade de Montevideu. Possui uma grande variedade de centros comerciais, bem como centros gastronómicos, casas de câmbio, praças, bancos e edifícios públicos. Um dos pontos

 orcid.org/0000-0002-2827-5052

de maior movimento é onde está localizada a Intendencia Municipal de Montevideu (IM), que tem um amplo espaço conhecido como Esplanada Municipal, onde se desenvolvem diversas atividades sociais e serve de espaço de lazer ou descanso para os transeuntes. A principal fonte de ruído na avenida é o trânsito, que é praticamente contínuo 24 horas por dia. Em média, cerca de 1.500 veículos por hora circulam por ele em um dia normal, incluindo motocicletas, automóveis, ônibus urbanos e pequenos caminhões. Devido à emergência sanitária decretada pelo Governo Nacional em março de 2020, houve uma diminuição da mobilidade no Centro de Montevideu. Depois de alguns meses de decretado esta emergência sanitária, o Governo Municipal decidiu encerrar alguns troços da Avenida 18 de Julio, aos sábados e transformá-lo num espaço pedonal. Durante estes dias, a zona da Esplanada Municipal foi sempre incluída no percurso deste peão. A Esplanada Municipal é o ponto selecionado para a gravação de dados de medições acústicas. Com base nestes dados (medições realizadas em 2019 e 2020 pela IM e Departamento de Engenharia Ambiental da Faculdade de Engenharia da Udelar), foram elaborados e analisados gráficos que permitiram descrever os níveis de pressão sonora em diferentes momentos, dependendo das atividades diárias.

Palavras-chave: níveis sonoros, SARS-CoV2, Esplanada Municipal de Montevideu

1 1. INTRODUCCIÓN

El espacio público como categoría analítica no se reduce específicamente a un espacio concreto sino al sentido de uso colectivo y diferenciado que se le brinde. Por ejemplo, como lugar de relación, identificación y contacto con otras personas más que su estatuto jurídico (Borja, 2003); como espacio donde se produce la espontaneidad y la capacidad de sorpresa (Bauman, 2006) o como el espacio donde se generan el derecho a la reserva y la indiferencia (Delgado, 2007). Escuchar “cómo suenan” los espacios públicos, resulta importante para el ser humano, quien continuamente busca formas de entender su relación con estos lugares y su identidad, mediante la preservación de los recuerdos. En el pasado, se contaban historias, se hacían dibujos y pinturas y se tomaban fotografías. Con el advenimiento de las nuevas tecnologías de grabación, ahora se puede realizar grabaciones de sonido para preservar estos recuerdos.

La pandemia mundial por el virus SARS-CoV2 con inicios en 2019 y que ha transcurrido en los últimos dos años, ha provocado que las actividades cotidianas de la población se vean modificadas. Se necesitó una pandemia para poder identificar la importancia de conocer los sonidos que nos rodean y se espera, que mantener nuestros oídos “abiertos” para experimentar plenamente los paisajes sonoros que vivimos, sea una de los aspectos positivos que nos permita enriquecer nuestras vidas en un mundo posterior a esta época de distanciamiento social (Stollery, 2021).

El Instituto de Acústica y la Asociación de Consultores de Ruido del Reino Unido apoyaron el desarrollo de “*The Quiet Project*”, cuyo principal resultado ha sido el esfuerzo en conjunto de la comunidad para colaborar

y crear una base de datos de acceso público de los niveles de sonido ambiental en todo el Reino Unido durante el período de distanciamiento social de COVID-19 y el período de recuperación posterior. Básicamente, se le proporcionó un sonómetro registrador de tipo 1 o tipo 2 a los ciudadanos interesados en participar en el proyecto, se les pidió que recopilaran datos en su jardín trasero (asumiendo que se cumplirían las reglas de distanciamiento social requeridas) y que los compartieran con el proyecto (Institute of Acoustics, 2021).

En Italia, la Asociación Nacional de Acústica, consultores, ingenieros, grupos de investigación y autoridades de gestión también lanzaron iniciativas, como por ejemplo, los proyectos: LYS (“*Localize your sound*” o “*localiza tu sonido*”) y Silent-Cities, para recopilar datos en campañas de medición que involucran la participación de los ciudadanos, y a partir de estos datos, se ha propuesto el análisis de la reducción de los niveles sonoros en cada ciudad. Aunque algunas de estas iniciativas dieron algunas ideas y resultados interesantes, existe el riesgo de que estos informes carecen de una falta de sistematización que hace casi imposible compararlos, por lo cual su uso en el análisis general del efecto del confinamiento en los comportamientos y percepción humana, genera incertidumbres (Asencio et al., 2020).

También se analizó la reducción de la contaminación acústica en Madrid (España) de marzo a junio de 2020. Esta investigación se llevó a cabo utilizando una red de monitoreo de los sonómetros colocados en diferentes lugares de esta ciudad. Se encontró que la disminución de los niveles sonoros, osciló entre 4 y 6 dB(A) para los diferentes períodos del día: L_d (nivel de ruido durante el día de 7 h a 19 h), L_e (nivel de ruido durante

la noche desde las 7 h hasta 23 h) y L_n (nivel de ruido durante la noche desde las 23 h hasta las 7 h).

Aletta et al. (2020) reportan reducciones de niveles de presión sonora de 7,6 dB en el valor de L_{den} en la zona de transporte terrestre de París y de 21,6 dB en el área de influencia del aeropuerto Internacional Charles de Gaulle en la misma ciudad. En Barcelona, la reducción del L_d fue de 9 dB en la primera semana de confinamiento, más 2 dB adicionales luego de la segunda. Las reducciones en diferentes barrios de Londres en mediciones puntuales (niveles $L_{Aeq,30s}$) fueron de entre 4 y 5 dB.

En el caso de Uruguay, las restricciones impuestas por el gobierno con el fin de minimizar los casos de contagio han hecho que las personas trabajen desde sus hogares, que los horarios de centros públicos y privados se vean reducidos, y que se modifique la movilidad y transporte, minimizando los problemas en el tránsito de las horas picos (se entiende por horas pico a los períodos de tiempo en donde se produce gran flujo vehicular y de peatones).

Una forma de reflejar estos cambios en la sociedad y además de verificar indirectamente el acatamiento de las medidas restrictivas impuestas por el Gobierno Nacional, es por medio de los niveles de presión sonora. En este artículo se presenta uno de los análisis realizado por el Departamento de Ingeniería Ambiental (DIA-IMFIA) de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR, donde, a través de mediciones de niveles

de presión sonora, se refleja la actividad de la sociedad en la Avenida 18 de Julio de la ciudad de Montevideo.

2 2. AVENIDA 18 DE JULIO

2.1. Descripción general

La Avenida 18 de Julio es una de las más importantes de la ciudad de Montevideo. Funciona como centro de servicios y comercios, con una importante actividad social y económica, además de contar con algunos de los edificios más icónicos e históricos de la ciudad. Para muchos de los ciudadanos es considerado un paseo de compras, ya que incluye una gran variedad de centros comerciales, centros gastronómicos, casas de cambio, plazas, bancos y edificios públicos.

Ubicada en la zona céntrica de la ciudad, la avenida comienza en la Plaza Independencia ubicada en el barrio Ciudad Vieja y recorre 3,5 km hasta llegar a Boulevard Artigas, en el barrio Tres Cruces. Uno de los puntos con mayor movimiento con actividades comerciales-gastronómicas se da en el cruce con Ejido, punto donde se encuentra la Intendencia Municipal de Montevideo (IM). Sobre la Avenida principal se cuenta con un espacio amplio donde se realizan diferentes actividades sociales y de recreación o simplemente de descanso para los transeúntes que pasan por allí. Ese espacio es conocido como la Explanada Municipal o Explanada de la Intendencia (su ubicación se indica en la Figura 1 y la Figura 2).



Figura 1. Av. 18 de Julio, esquina Ejido. La zona arbolada que se ve a la derecha de la foto corresponde a la Explanada Municipal (Tomado de diario “El País” <https://www.elpais.com.uy/informacion/sociedad/paseo-compras-cielo-abierto-parte-julio-sera-peatonal-sabados.html>)

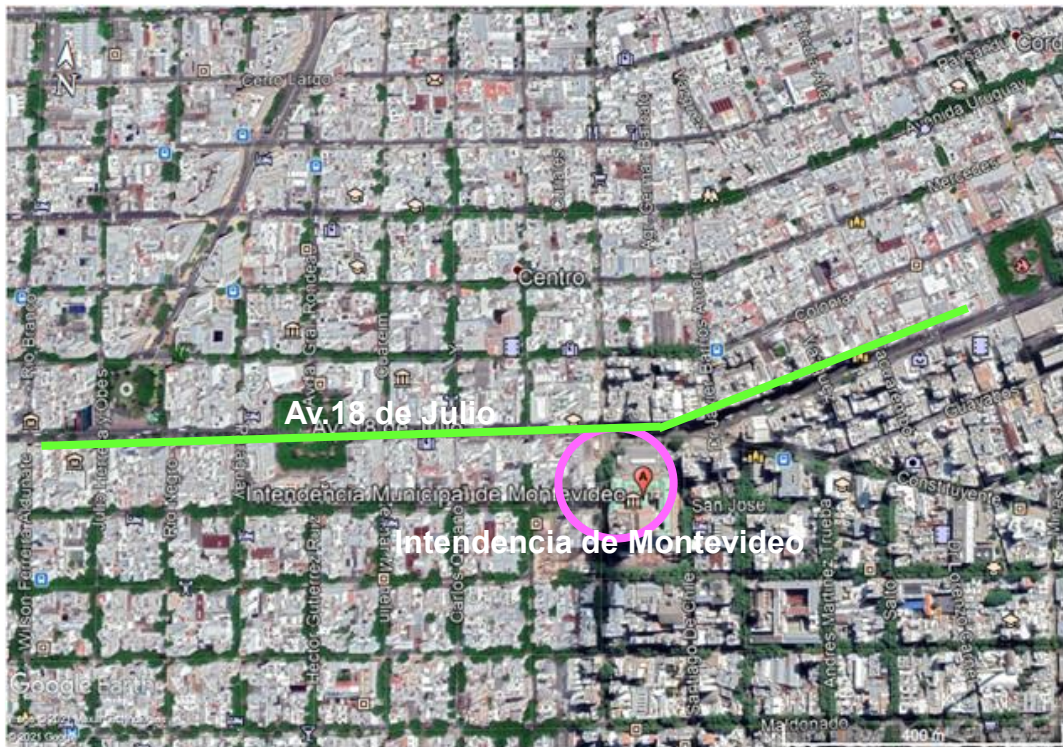


Figura 2. Av. 18 de Julio y ubicación de la Explanada de la Intendencia de Montevideo. A partir de imagen del visualizador Google Earth.

Otra de las actividades características de la avenida, ocurre algunos días específicos de cada mes, donde muchos de los comercios se unen a lo que se denomina “Día del Centro”. En esos días, la avenida se transforma en un gran paseo de compras y los locales comerciales ofrecen descuentos especiales. La fuente principal generadora de ruido en la avenida es el tránsito, el cual es prácticamente continuo durante las 24 horas. Por ella circulan vehículos ciclomotores, automóviles, ómnibus urbanos y camiones pequeños. La cantidad de vehículos que transitan por la avenida depende de las zonas ya que hay algunas más concurridas que otras, pero en promedio son alrededor de 1500 por hora en un día normal. La mayor parte de los vehículos corresponden a autos, pero los generadores de mayores niveles sonoros son los ómnibus, donde muchas veces las frenadas o bocinas pueden superar fácilmente los 80 dB(A).

En la Figura 2 se muestra, sobre una imagen de Google Earth, la ubicación de la Explanada Municipal en la Av. 18 de Julio.

2.2 Principales actividades en la Avenida

Debido a la emergencia sanitaria decretada por el Gobierno Nacional en marzo del 2020 a raíz de la

pandemia mundial por el virus SARS-CoV2, con el lema “*si podés, quedate en casa*” hubo un descenso en la movilidad, el cual fue notorio en zonas comerciales como en el Centro de Montevideo. Algunos de los comercios y servicios debieron cambiar su horario de atención, o por disposiciones del gobierno, decidieron modificar su forma de trabajo y desarrollar sus tareas en forma virtual, desde sus hogares. El tránsito disminuyó, lo que también se vio reflejado, como se verá a continuación, en el ruido de la avenida. Debido a la baja de la actividad económica, no fueron pocos los comercios que cerraron sus puertas, algunos temporalmente y otros en forma definitiva.

A los meses de decretada dicha emergencia sanitaria el Gobierno Municipal, en acuerdo con el Gobierno Nacional, decidió crear espacios al aire libre para que las personas tuvieran momentos de recreación, respetando los protocolos correspondientes, y así contribuir a la reactivación económica de la zona comercial de la principal Avenida de la capital. Uno de esos espacios se materializó cerrando los días sábados ciertos tramos de la Avenida 18 de Julio, transformándola así en un espacio peatonal. Los horarios y las jornadas fueron definidos directamente por la IM. Durante esas jornadas, se cerraron diferentes tramos de la avenida, pero siempre fue

incluida la zona de la Explanada Municipal en el recorrido de dicha peatonal.

Debido a la importancia de la zona en cuestión, la Explanada de la Intendencia es el punto seleccionado para el análisis de los datos registrados. Como se observará en los gráficos de este artículo, durante las jornadas de peatonalización, se registraron niveles de presión sonora menores a los registrados en días habituales y previos a la pandemia.

Asencio et al. (2020) proponen la utilización de una clasificación de indicadores para describir el sonido exterior frente al fenómeno único que se está experimentando, desde diferentes puntos de vista, como la biofonía o el paisaje sonoro; entre ellos menciona los siguientes indicadores:

- Indicadores Energéticos: Nivel de presión sonora continuo equivalente del periodo T, L_n , nivel de presión sonora durante un período nocturno L_{den} , nivel de presión sonora día, tarde, noche.
- Indicadores Estadísticos: L_{90} , nivel percentil del 90 %, L_{50} , nivel de percentil del 50 %, L_{10} , nivel de percentil del 10 %.
- Indicadores de emergencia y variación de ruido: L_{Amax} ; tiempo por encima de un umbral, ($L_{10} - L_{90}$ o $L_1 - L_{99}$).

Con el análisis de las mediciones de niveles de presión sonora realizadas en los años 2019 y 2020 por la Intendencia de Montevideo y el DIA-IMFIA, se busca reflejar el comportamiento de los ciudadanos a través de los niveles sonoros asociados con sus actividades cotidianas.

2.3 Punto de registro seleccionado

Desde el 2019 la Intendencia de Montevideo cuenta con dispositivos en diferentes puntos de la Avenida, que permiten registrar los niveles de presión sonora del ambiente. En el marco de un proyecto en conjunto con el DIA-IMFIA, se analizaron los datos registrados desde ese año, comparándolos con algunos registros de larga duración con los equipos del DIA-IMFIA. Uno de los objetivos de este proyecto fue evaluar la calidad de los datos obtenidos por estos dispositivos. Uno de los puntos de medición se ubicó en la Explanada de la Intendencia de Montevideo, en la Av. 18 de Julio y esquina Ejido. Para el registro de niveles de presión sonora con el fin de estudiar la calidad de datos registrados por los sensores de la IM, se utilizó un sonómetro Casella modelo 633C, cuyo analizador

en bandas de tercio de octava en tiempo real toma como banda más baja la centrada en la frecuencia de 12,5 Hz. Se trata de un sonómetro de precisión (Clase 1 según Norma IEC-61672:2013) cuya última calibración en laboratorio se realizó en marzo de 2019. La calibración del instrumento se verificó antes y después de las mediciones con un calibrador marca Quest Modelo QC-20 tipo 1, calibrado en laboratorio en la misma fecha, empleando tonos puros de 250 Hz y 1000 Hz a 94 dB y 114 dB.

El equipo fue instalado en altura con pantalla antiviento y una celda Casella para protegerlo de los agentes atmosféricos tal cual se observa en la Figura 3 (caja negra). El equipo fue instalado al lado del dispositivo de la Intendencia (caja blanca), con el objetivo de disminuir las diferencias de niveles debido a la distancia a la/s fuente/s.



Figura 3. Punto de registro en la explanada de la IM

En cada lectura se tomó un conjunto de valores que el instrumento de medición adquiere en forma simultánea y en tiempo real, con diferentes respuestas temporales y escalas de ponderación frecuencial, además del análisis espectral en tiempo real en bandas de tercios de octava normalizadas, con ponderación frecuencial Z.

Los equipos de la Intendencia lo hacen cada intervalos de tiempo variables, con un mínimo constatado (en las mediciones procesadas) de 64 s y un máximo de 2217 s. Como comentario general acerca de los datos registrados por estos sensores, corresponde decir que se identificó una buena descripción cualitativa de la evolución temporal de los niveles sonoros, pero también una subestimación no sistemática de sus

valores. Dado que los gráficos que se presentan son los que corresponden a estos sensores, debe tenerse en cuenta que los niveles de presión sonora registrados simultáneamente por el sonómetro Clase 1 del DIA-IMFIA han resultado ser superiores en entre 2 y 6 dB.

3. REGISTROS DE NIVELES SONOROS EN LA EXPLANADA MUNICIPAL

Dado que se cuenta con un gran volumen de datos correspondientes a estos dos últimos años, se seleccionaron algunos meses para analizar el comportamiento de los niveles de presión sonora en varios sucesos que se han generado por esta pandemia mundial, mostrando así cómo se reflejan en los niveles de presión sonora los cambios en la movilidad y en las actividades diarias de las personas.

3.1 Niveles de presión sonora en 2019

En la Figura 4, se presenta la evolución temporal del nivel de presión sonora ponderado en escala A para el

mes de diciembre de 2019, previo a la pandemia mundial que llegaría al país en marzo del 2020. Cabe señalar que en ese entonces no se realizaban las jornadas de peatonalización. En ese gráfico se pueden observar algunos sucesos habituales en el mes de diciembre, como es el denominado “Día del Centro”. Los elevados niveles de presión sonora que aparecen en el gráfico en la tardecita del 13 de diciembre corresponden a los festejos de la definición del Campeonato Uruguayo de Fútbol. Se debe destacar además el pico de casi 90 dB(A) generado a las 0:00 horas del 25 de diciembre, momento en que se festeja con fuegos de artificio en toda la ciudad. A modo de anécdota, puede verse que el festejo por el campeonato de fútbol duró más que el festejo de Navidad. Por otro lado, se observa un descenso de niveles durante el 25 de diciembre, en comparación con los demás días, donde la ciudad permanece “tranquila” y con poca actividad en sus calles, dado que se asocia no sólo con un feriado no laborable sino con un “día para pasar en familia”, donde la mayoría de las personas se queda en su hogar.

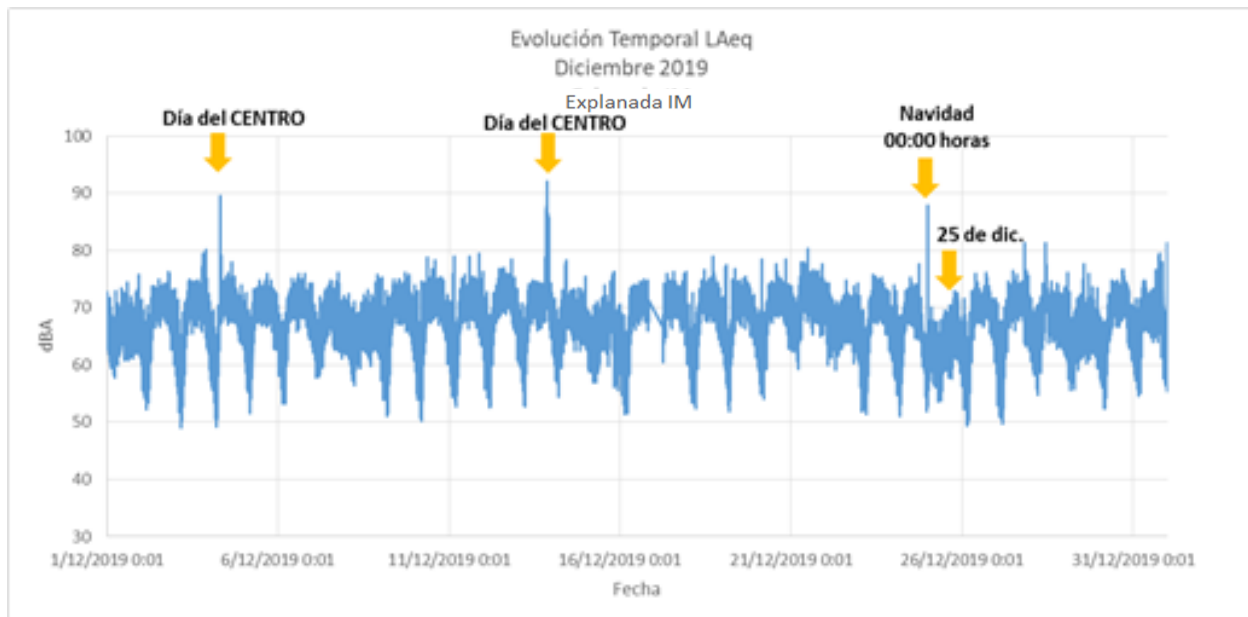


Figura 4. Evolución temporal - diciembre 2019

Luego, en la Figura 5, se presenta la evolución temporal del nivel de presión sonora ponderado en escala A para los sábados de diciembre 2019. Se seleccionan los sábados dado que es un día con mucha actividad comercial en la zona, no solo con movilidad en vehículos, sino que también de transeúntes que recorren los locales comerciales de la avenida principal.

Los niveles tienen un aumento a partir de las 7 h, cuando la ciudad comienza a despertar, obteniendo los niveles máximos próximos al mediodía de cada jornada de sábado. En el gráfico de la Figura 6 se presentan las curvas de permanencia de los niveles de cada jornada de sábado del mes de diciembre de 2019. De estos gráficos se puede extraer algunas conclusiones, tales

como que los niveles registrados durante el sábado 21 de diciembre (curva gris), siendo este sábado víspera de la Navidad, fueron mayores que los de los otros sábados del mes, debido a un aumento en la actividad en la zona. Si se observa la curva de niveles de

permanencia del día 28 de diciembre (curva amarilla), último sábado del año, se tienen niveles mayores durante el 10 % del tiempo registrado, los cuales corresponden al movimiento generado al mediodía de esa jornada.

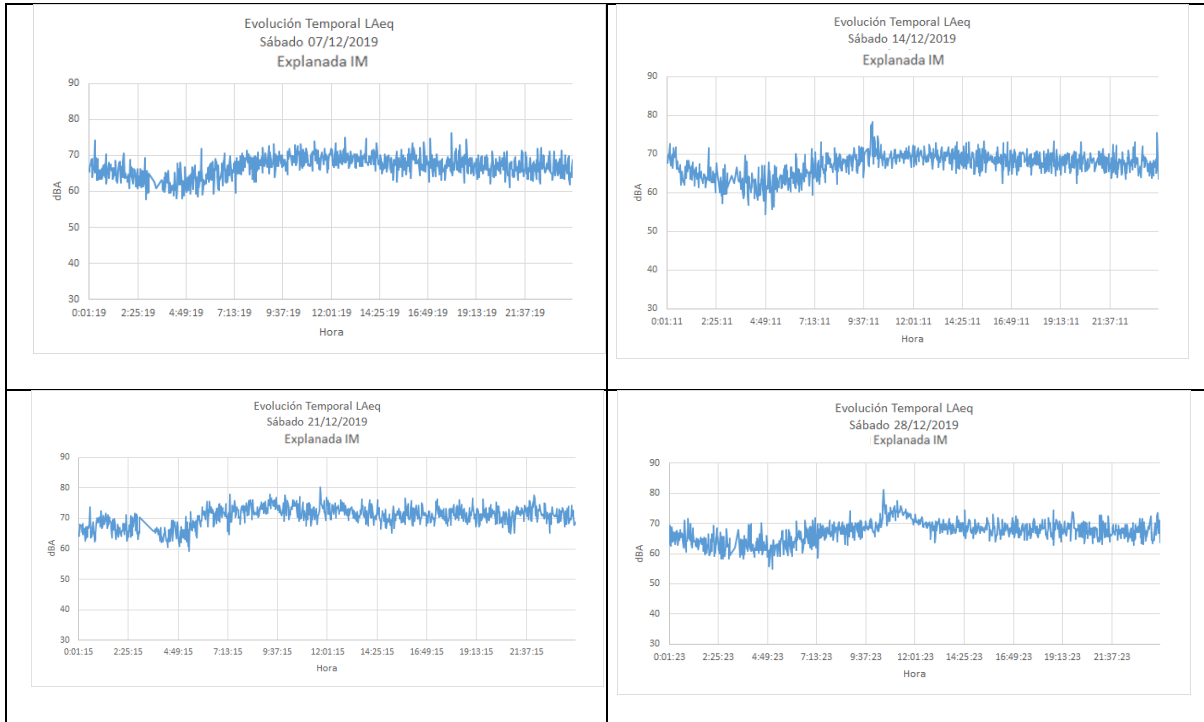


Figura 5. Evolución temporal L_{Aeq} sábados previo a la emergencia sanitaria.

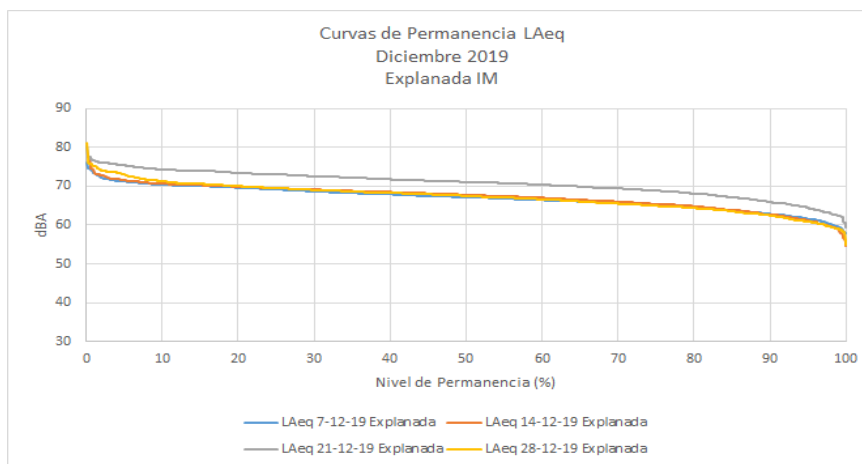


Figura 6. Curvas de permanencia de los sábados previo a la emergencia sanitaria.

3.2 Inicio de la emergencia sanitaria –marzo 2020-

Continuando con la misma línea de análisis, en el gráfico de la Figura 7 se presenta la evolución temporal

del mes de marzo del 2020, mes en que se generaron muchos sucesos que se vieron reflejados en los niveles registrados en la explanada municipal.

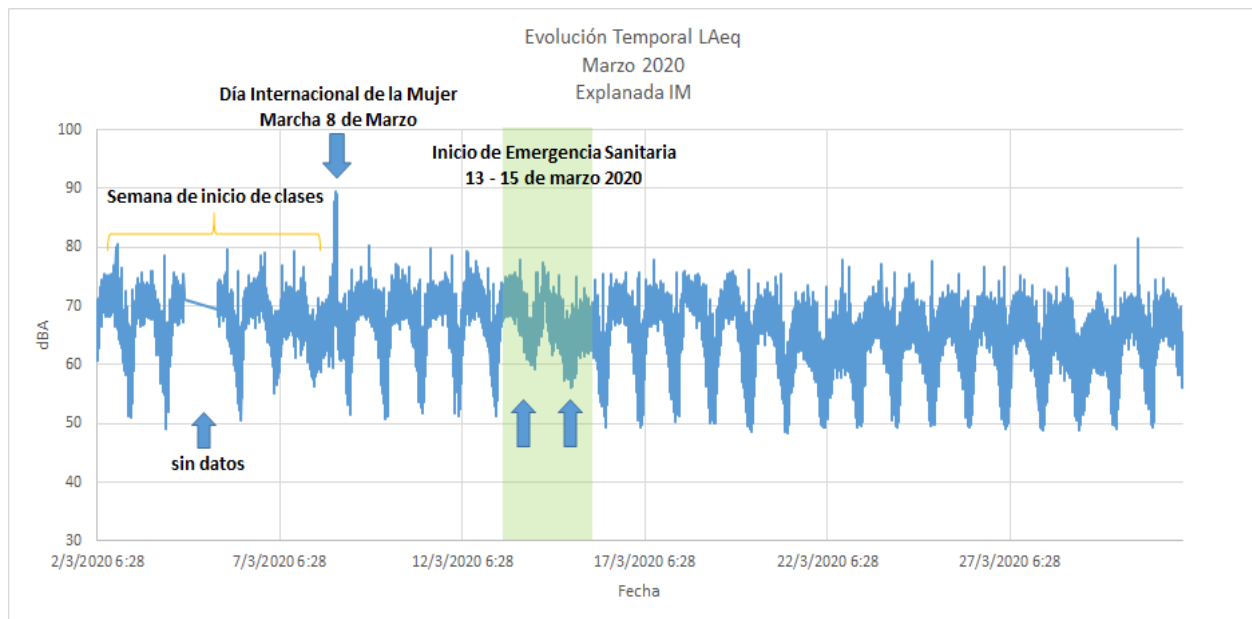


Figura 7. Evolución temporal L_{Aeq} del mes de marzo del 2020.

Durante los primeros días de ese mes, habitualmente, la capital del país comienza con su movilidad típica de todos los años, con el inicio de clases tanto a nivel de primaria, secundaria y terciaria. A mediodía, momento de ingreso o salida de estudiantes de sus centros educativos, se registraron niveles sonoros más elevados, que se traducen en picos que alcanzaron o superaron los 80 dB(A). (No se cuenta con los registros correspondientes a la jornada del 5 de marzo) El 8 de marzo, Día Internacional de la Mujer, se realizó la marcha habitual sobre la Avenida 18 de Julio. Como todos los años, uno de los puntos de encuentro fue la Explanada Municipal. Dicha actividad se ve claramente reflejada en los niveles de presión sonora, los cuales se indican en el gráfico, con picos cercanos a los 90 dB(A).

El 13 de marzo del 2020 el Gobierno Nacional decretó emergencia sanitaria en todo el país, debido a los primeros casos de SARS-CoV2 en territorio uruguayo. Una vez decretada la emergencia sanitaria, las personas entraron en cierta conmoción y la mayoría de la población se volcó a los supermercados con el objetivo de hacerse de los víveres de primera necesidad por el “miedo” a una posible cuarentena. Ese pico de actividad se ve reflejado en los niveles registrados durante el periodo del 13 al 15 de marzo; posteriormente, los niveles sonoros descienden notoriamente y la ciudad entra en una especie de estado de adormecimiento. Si se observa el gráfico, no solo descienden los picos que se generan alrededor de cada jornada habitual al mediodía, sino que también

ocurre un descenso en los niveles mínimos durante las madrugadas y las mañanas, alcanzando niveles mínimos inferiores a los 50 dB(A), considerados realmente bajos para este punto y para la ciudad de Montevideo.

Nuevamente se analizan los días sábados del mes en estudio, a partir de la evolución temporal de los niveles de presión sonora presentada en la Figura 8 Comparando el sábado previo a la emergencia sanitaria (7 de marzo) con el sábado en el que se decretó dicha emergencia, se puede observar que los niveles durante esta última jornada fueron mayores, con mucha actividad no solo en la mañana del 14 de marzo, sino también a partir de las 12 horas.

Si se comparan estas dos jornadas con los sábados posteriores, se puede ver una diferencia notoria de niveles, donde en ambos sábados los niveles superan solamente en algunas oportunidades los 70 dB(A).

En el gráfico de la Figura 9 se presentan las curvas de permanencia de los niveles registrados durante los sábados del mes de marzo de 2020, obteniendo los resultados esperables y comentados anteriormente.

La curva azul representa los niveles registrados durante el sábado 14 de marzo, momento en el cual las personas se movilizaron con el objetivo de hacerse rápidamente con los víveres esenciales. Luego, se tiene la curva del sábado 7 de marzo (previo a la emergencia sanitaria) donde la ciudad presentaba bastante actividad, debido a que esa semana fue la de inicio de clases en los diferentes niveles educativos.

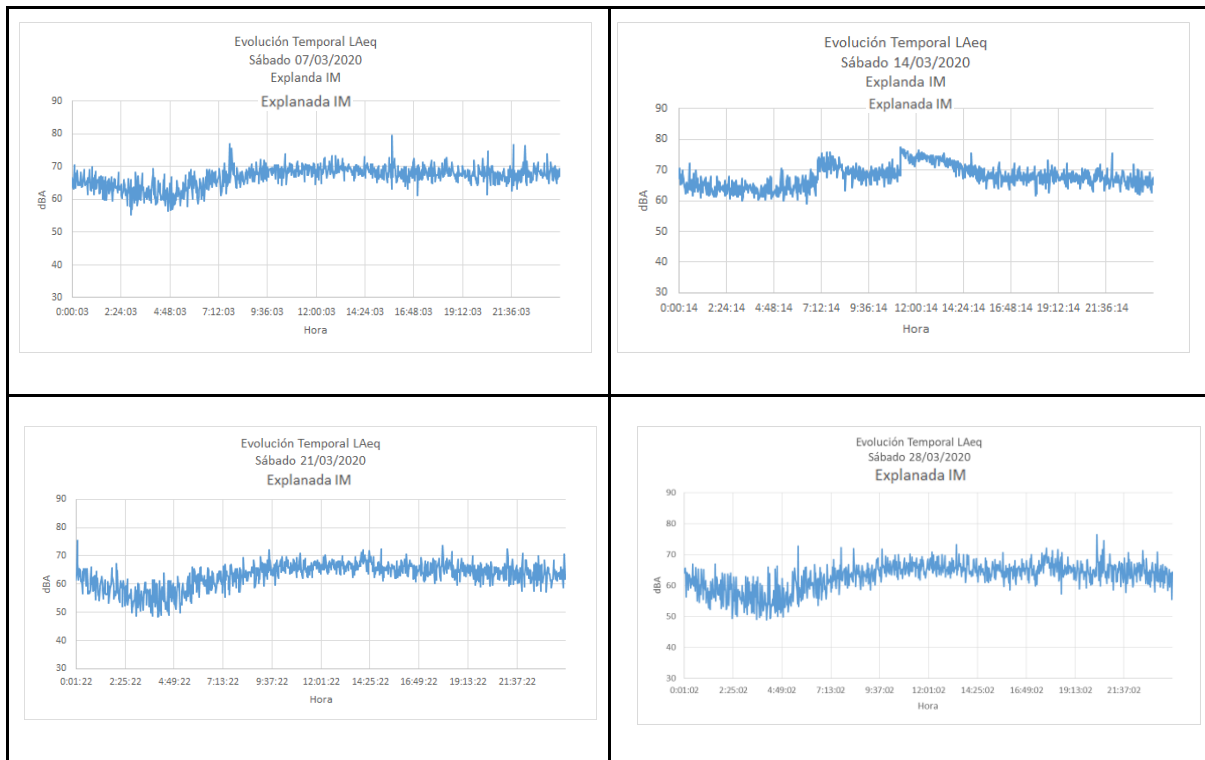


Figura 8. Evolución temporal L_{Aeq} sábados de marzo 2020

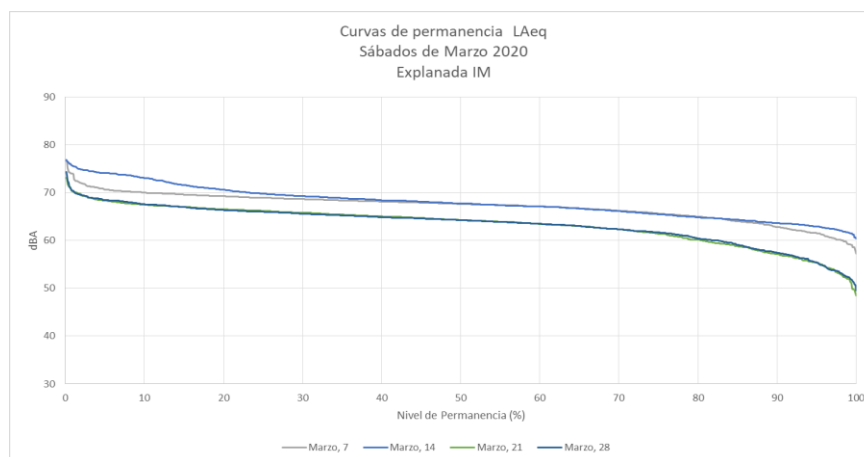


Figura 9. Curvas de permanencia de los sábados de marzo 2020

Por debajo de las dos curvas anteriores aparecen los niveles registrados durante los sábados posteriores, donde la ciudad entró en cierto aletargamiento debido a la pandemia. La actividad y la movilidad decrecieron de forma notoria y esto se vio reflejado en los niveles de presión sonora, no solo en la zona de estudio, sino prácticamente en toda la ciudad.

3.3 Niveles registrados durante la pandemia

En los meses posteriores a la declaración de la emergencia sanitaria por parte del Gobierno Nacional,

la Intendencia de Montevideo tomó la decisión de crear espacios al aire libre donde las personas pudieran tener un momento de dispersión y no permanecer durante tanto tiempo en sus casas, además de reactivar progresivamente la actividad económica de los comercios ubicados en la zona céntrica de la Capital. En los gráficos de la Figura 10 se presenta la evolución temporal del nivel de presión sonora ponderado en escala A de tres sábados (5, 12, y 19 de diciembre) donde se realizaron jornadas de peatonalización.

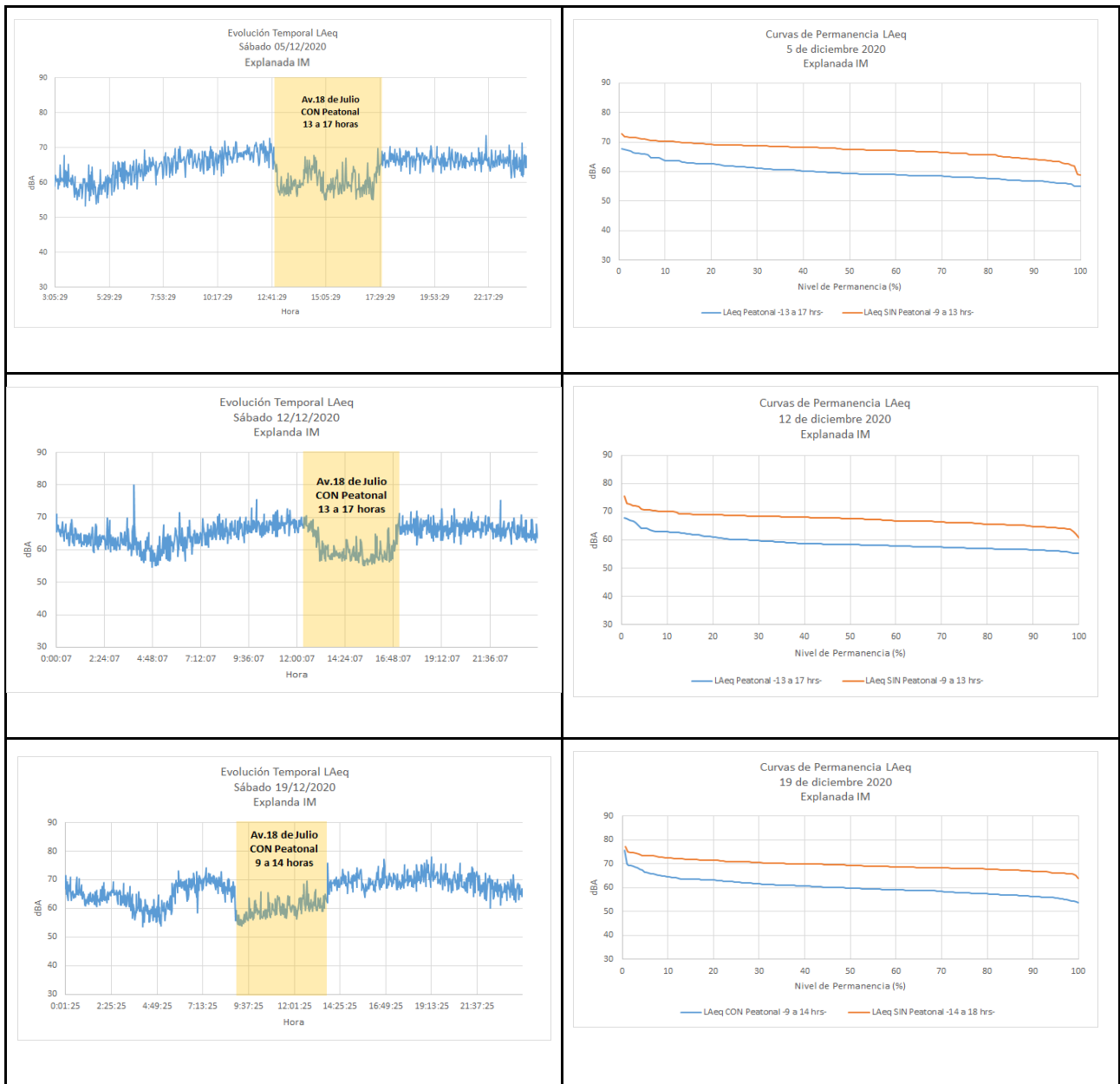


Figura 10. Evolución temporal L_{Aeq} sábados de marzo 2020

Habitualmente la IM realiza estas jornadas de 13 h a 17 h, sin embargo, el sábado 19 de diciembre la peatonalización de la Avenida se realizó desde las 9 h hasta las 13 h, en vísperas de la Navidad del 2020. Acompañado a cada gráfico de evolución temporal se grafican las curvas de niveles de permanencia durante la jornada de peatonalización en conjunto con un periodo de tiempo sin peatonalización. El resultado de dicha comparación es evidente con respecto a la diferencia de niveles, generados principalmente por la movilidad vehicular.

En el gráfico de la Figura 11, se obtiene un resultado interesante, donde se comparan los niveles de presión sonora de los sábados de diciembre del año 2019 con los sábados de diciembre del 2020, en plena pandemia.

Solamente los niveles más altos del sábado 19 de diciembre del 2020 (víspera de navidad) son similares a los niveles de sábados habituales del año 2019. Los niveles de presión sonora registrados durante el año 2020 son notoriamente menores a los registrados en diciembre del 2019 (niveles indicados en curvas punteadas). De este resultado se desprende que, a pesar de ser un mes con mucha actividad comercial y con alta movilidad debido a la ocurrencia de fechas especiales, el descenso de la movilidad debido a la pandemia se vio reflejado no solo en la percepción si uno es habitué de esa zona, sino que también en los niveles de presión sonora registrados, al menos en este punto de análisis ubicado en una zona que se caracteriza por su “no descanso”.

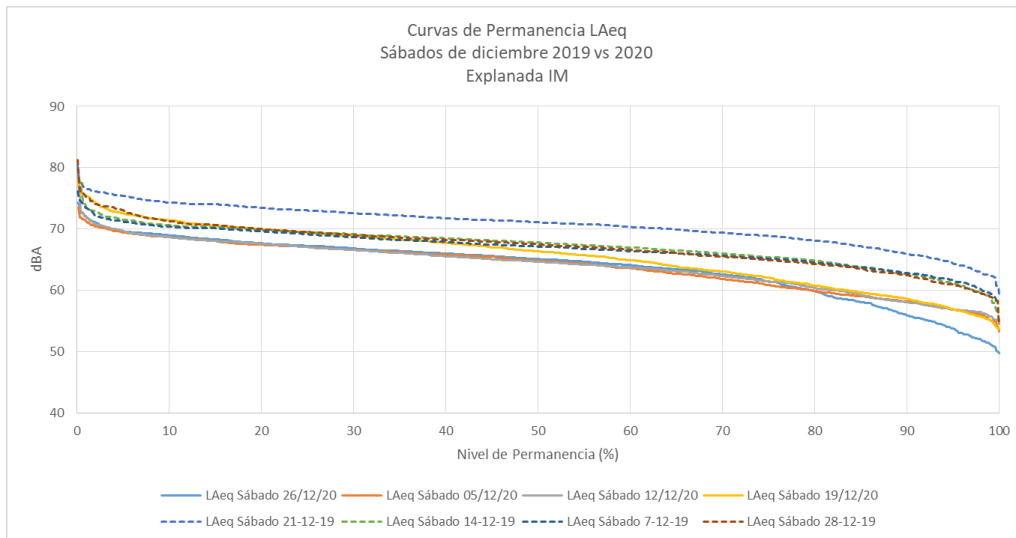


Figura 11. Curvas de Permanencia L_{Aeq} Sábados de diciembre de 2019 y 2020

4. COMPARACIÓN DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA

En las Tablas que se presentan en esta sección, se muestran los niveles de presión sonora calculados, ponderados en escala A (L_{Aeq}) para cada una de las situaciones descritas anteriormente. Además, se presentan los niveles de permanencia L_{10} y L_{90} , donde el L_{10} representa el nivel que es superado un 10 % del tiempo de registro, mientras que el L_{90} podría asociarse con el ruido de la zona de estudio.

En primer término, en la Tabla 1 se comparan los niveles de presión sonora correspondientes a los meses de diciembre de 2019 y de 2020.

Tabla 1. Parámetros calculados en la Explanada Municipal para los meses de diciembre de 2019 y 2020

Diciembre 2019			
Fecha	L_{Aeq} (dB)	L_{A10} (dB)	L_{A90} (dB)
07/12/2019	67,8	70,4	62,8
14/12/2019	68,2	70,6	62,7
21/12/2019	71,7	73,4	65,9
28/12/2019	68,6	71,3	62,5
Diciembre 2020			
05/12/2020	65,6	68,7	58,2
12/12/2020	65,8	68,7	58,1
19/12/2020	68,0	71,4	58,7
26/12/2020	65,8	69,0	55,9

Observando los L_{90} para diciembre 2019 se tiene que el nivel de ruido de fondo es próximo a los 63 dB(A) para tres sábados de ese mes; sin embargo, tal cual lo

comentado en la sección anterior, se tienen niveles más altos para el sábado 21 de diciembre. Para este caso el L_{10} es de 66 dB(A), lo que es esperable por ser vísperas de Navidad.

En cuanto a los niveles para el mes de diciembre del 2020, los niveles de los sábados son al menos 3 dB menores que los registrados en diciembre 2019. En tanto, el L_{90} de cada sábado es 5 dB menor a los sábados de diciembre 2019, indicando un descenso en el ruido de fondo en este punto de la Avenida principal debido al descenso en la movilidad de la ciudad.

Para ver más en detalle el resultado de la peatonalización de la Avenida, en la Tabla 2 se presentan los mismos parámetros pero discriminados según el horario y la ocurrencia no de peatonalización. En efecto, el sábado 19 en diciembre de 2020 se peatonaliza parte de la Avenida. Para ese día, se determinan los niveles de presión sonora ponderados en escala A y los niveles de permanencia para el momento, con peatonal (9 h a 14 h) y sin peatonal (14 h a 18 h), realizando la comparación correspondiente. Para el L_{Aeq} se obtuvo una diferencia de 8 dB, indicando el gran impacto del ruido vehicular en la zona de estudio y se registró además, un descenso de 10 dB para el ruido de fondo (representado por el L_{90}). Por último, en la Tabla 3 se presentan los niveles de presión sonora calculados para los sábados del mes de marzo de 2020, mes en que se inicia la emergencia sanitaria en nuestro país.

Tabla 2. Niveles de presión sonora con y sin peatonal – 19 de diciembre de 2020 -

Horario	L _{Aeq} (dB)	L _{A10} (dB)	L _{A90} (dB)
CON peatonal (9 a 14 hs)	62,2	64,7	56,4
SIN peatonal (14 a 18 hs)	70,2	72,5	66,9

El 7 de marzo del 2020 (previo a la emergencia sanitaria) se registró un nivel similar al registrado en diciembre 2019, 68 dB(A).

El sábado 14 de marzo, momento en el cual se declara la emergencia sanitaria en Uruguay, ocurre un aumento de 2 dB con respecto al sábado anterior.

Luego, la ciudad entra en un estado de “adormecimiento” debido a la pandemia; se observa un descenso en los niveles de presión sonora de los siguientes sábados de ese mes, el cual es aún más notorio para el sábado del 28 de marzo, donde el nivel registrado para esa jornada fue de 62 dB(A).

Tabla 3. Parámetros calculados en la Explanada Municipal para el mes de marzo de 2020

Marzo 2020			
Fecha	L _{Aeq} (dB)	L _{A10} (dB)	L _{A90} (dB)
07/03/2020	67,9	70,0	62,8
14/03/2020	69,2	73,0	63,6
21/03/2020	64,8	67,4	57,1
28/03/2020	62,1	67,5	57,4

5. CONCLUSIONES

La pandemia trajo consigo grandes cambios en la sociedad, principalmente en su rutina diaria, lo que llevó a que las actividades sociales y económicas se modificaran. Estos cambios se reflejaron en los niveles sonoros de la avenida 18 de Julio, donde los valores máximos obtenidos inmediatamente antes de la emergencia sanitaria son distintos a los que ocurrieron inmediatamente después de la comunicación por parte del gobierno de las restricciones a seguir para minimizar los casos de contagio. Además, debido a esta situación sanitaria, la dinámica de la zona se vio modificada en los días laborables hábiles, generando una disminución en la frecuencia de tránsito, lo que también se vio reflejado en el ruido de la avenida.

Los días más representativos fueron aquellos en que la actividad comercial era dominante. Las medidas tomadas por el gobierno en cuanto a peatonalizar algunas vías –como la Avenida 18 de julio en algunas tardes de sábado- mejoraron ciertos aspectos respecto

a la contaminación sonora en períodos de tiempo donde el ruido puede afectar principalmente a las personas que viven en la zona.

Durante las jornadas de peatonalización, se registraron niveles de presión sonora menores a los registrados en días habituales y previos a la pandemia. Con esto se destaca la influencia del comportamiento de la población en el ruido de la ciudad y cuán importante son ciertas medidas y decisiones que el gobierno toma y puede tomar frente cualquier circunstancia, en este caso, frente a medidas sanitarias. Reducir el transporte automotor es una medida que, innegablemente, conduce a abatir los niveles de presión sonora en la ciudad.

Más allá de la pandemia, es importante plantear que la reducción de la contaminación acústica en las ciudades de Latinoamérica se puede abordar también con soluciones o decisiones preventivas desde el punto de vista urbanístico. Usualmente, en la planificación de las ciudades no se tiene en cuenta la problemática del ruido, cuando se podría disponer de herramientas básicas para actuar en forma preventiva, por ejemplo, en cuanto a los usos del suelo, las tipologías de las fachadas, la geometría de las calles, la orientación de los edificios con respecto a las vías, o la influencia de algunos elementos urbanos o en el enmascaramiento o en la propagación del ruido.

AGRADECIMIENTOS

Los datos procesados en este trabajo fueron facilitados por la Intendencia de Montevideo en el marco del proyecto “Niveles de Presión Sonora en la Avenida 18 de Julio”.

BIBLIOGRAFÍA

- Aletta, F.; Oberman, T.; Mitchell, A.; Tong, H.; Kang, J. (2020). Assessing the Changing Urban Sound Environment during the COVID-19 Lockdown Period Using Short-Term Acoustic Measurements. *Noise Map*. 2020, 7, 123–134.
- Asensio, C.; Aumond, P.; Can, A.; Gascó, L.; Lercher, P.; de Arcas, G.; Ribeiro, C.; Muñoz, P.; Licitra, G. (2020). A taxonomy proposal for the assessment of the changes in soundscape resulting from the COVID-19 lockdown. *Int. J. Environ. Res; Public Health* 2020, 17, 4205.

- Bauman, Z. (2006). *Vida Líquida*. Madrid: Paidós.
- Borja, J. (2003). *La ciudad conquistada*. Madrid: Alianza Editorial.
- Delgado, M. (2007). *Sociedades Movedizas. Pasos hacia una antropología de las calles*. Barcelona: Anagrama.
- González, Alice Elizabeth González; Gianoli Kovar, Pablo; Ramírez, Lady Carolina; López Parard, Malena; Luzardo, Micaela; Pais, Juan Ignacio (2020). Informe Final del Convenio IM – FJR-IMFIA “*Estudio de Niveles Sonoros en la Av. 18 de Julio*”, 146 pp. FJR-FING IM, noviembre, 2020.
- Institute of Acoustics, 2021. (2021). *COVID-19: The Quiet Project – Call for measurements*. <https://www.ioa.org.uk/news/covid-19-quiet-project-%E2%80%93-call-measurements>
- Stollery, P. (2021). *We know what the Covid-19 lockdown looks like. But what does it sound like?*. <https://scroll.in/article/984710/the-many-sounds-of-the-covid-19-lockdown-from-around-the-world>