



INDICE

1.	Descripción de los trabajos de seguimiento y vigilancia.	3
2.	Resumen de los índices de calidad y valores máximos.....	4
3.	Seguimiento y control emisiones de PM10	6
4.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de NO ₂	8
5.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de O ₃	9
6.	Resumen meteorológico.....	11
7.	Seguimiento acústico.....	11
8.	Conclusiones.....	14



1. Descripción de los trabajos de seguimiento y vigilancia.

Dentro del programa de seguimiento y vigilancia ambiental de las obras de urbanización del APE.02.27. "Nuevo Mahou-Calderón", se ha implantado una red de vigilancia de la calidad atmosférica que cuenta con 5 estaciones de medición específicas, instaladas exprofeso para el control de la obra. Además, existe una sexta estación, Estación de Farolillo, perteneciente al Sistema Integral de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid, utilizada como referencia para comprobar la calibración del resto de sensores.

Las estaciones de medición de la red de seguimiento están dotadas de los analizadores y muestreadores necesarios para el correcto seguimiento de los contaminantes y variables meteorológicas que se resumen en la siguiente tabla:

Estación medición	PM10	NO ₂	O ₃	T ^a	Humedad	Presión
Calderón 1	X			X	X	X
Calderón 2	X			X	X	X
Calderón 3	X	X	X	X	X	X
Calderón 4	X	X	X	X	X	X
Calderón 5	X	X	X	X	X	X
Farolillo	X	X	X	X	X	X

La situación y localización de cada estación de medición se ha determinado bajo los criterios de dispersión y distribución de los contaminantes de acuerdo con la dirección predominante del viento en la zona y la proximidad y localización de la población más sensible a los impactos sobre la calidad atmosférica (edificios residenciales y centros educativos situados en los alrededores de la zona de actuación fundamentalmente).

En la siguiente tabla se recoge la localización de las estaciones de control y seguimiento de la calidad del aire específicas para el control de las obras de urbanización del A.P.E. 02.27. "Nuevo Mahou-Calderón", para una mayor comprensión sobre su distribución, se incluye al final del presente boletín un plano donde se representa la localización de dichas estaciones:

Estación medición	Nº Serie	Localización actual
Calderón 1	0214190003	Puerta de Toledo
Calderón 2	0214190001	CEIP Tomás Bretón (desde el 16/01/20)
Calderón 3	0214190000	Estación Farolillo
Calderón 4	0214190002	IES Gran Capitán
Calderón 5	0148190002	CEIP Tomás Bretón (desde el 12/12/19)



El control meteorológico se realiza mediante una estación instalada en el estadio que permite registrar datos climáticos tanto de velocidad de viento, dirección, temperatura y precipitación. Para valorar la incidencia meteorológica en la propagación o inmisión de las partículas en suspensión (PM10) los parámetros significativos son los de velocidad y dirección de viento.

Por último, se ha establecido un plan de control y seguimiento acústico que permite identificar la presión sonora en el entorno. El seguimiento acústico se realiza a partir de mediciones puntuales en 12 puntos de control localizados a lo largo de todo el ámbito de actuación, conforme al plano incluido al final del presente boletín.

2. Resumen de los índices de calidad y valores máximos.

El índice de calidad del aire de la zona de actuación y sus alrededores, de acuerdo con los parámetros recogidos en el Anexo I del presente documento, para el mes de mayo de 2020 se resume en la siguiente tabla:

CALDERÓN 1 PUERTA DE TOLEDO																																
PM10	[Color-coded bar]																															
CALDERÓN 2 PASEO PONTONES																																
PM10	[Color-coded bar]																															
CALDERÓN 3 FAROLILLO																																
PM10	[Color-coded bar]																															
NO2	[Color-coded bar]																															
O3	[Color-coded bar]																															
SO2	[Color-coded bar]																															
MAYO -20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
CALDERÓN 3	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]
CALDERÓN 4 GRAN CAPITÁN																																
PM10	[Color-coded bar]																															
NO2	[Color-coded bar]																															
O3	[Color-coded bar]																															
SO2	[Color-coded bar]																															
MAYO -20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
CALDERÓN 4	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]
CALDERÓN 5 TOMÁS BRETÓN																																
PM10	[Color-coded bar]																															
NO2	[Color-coded bar]																															
O3	[Color-coded bar]																															
SO2	[Color-coded bar]																															
MAYO -20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
CALDERÓN 5	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]
RS FAROLILLO (MAD)																																
PM10	[Color-coded bar]																															
NO2	[Color-coded bar]																															
O3	[Color-coded bar]																															
SO2	[Color-coded bar]																															
MAYO -20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
RS FAROLILLO	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]	[Color]



CALIDAD DEL AIRE	Índice de Calidad del Aire($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Contaminantes					
Partículas PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-800
Partículas PM10	0-20	21-35	36-50	51-100	101-1200
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	0-40	41-100	101-200	201-400	401-1000
Ozono (O ₃)	0-80	81-120	121-180	181-240	241-600
Dióxido de Azufre (SO ₂)	0-100	101-200	201-350	351-500	501-1250

Cálculo de los valores.

En los contaminantes NO₂, O₃ y SO₂, se utilizarán los valores de concentraciones horarias para el cálculo del índice.

Por lo que respecta a PM10 y PM2.5, el cálculo se hará en base a la media móvil de las 24h anteriores.

Los valores máximos diarios de PM10 y los valores máximos horarios (NO₂ y O₃) registrados en las estaciones de seguimiento y control se resumen a continuación:

Contaminante	Valores máximos	Estación donde se ha registrado el valor
PM10	33,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Calderón 3
NO ₂	162,94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Calderón 5
O ₃	142,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	RS Farolillo (MAD)

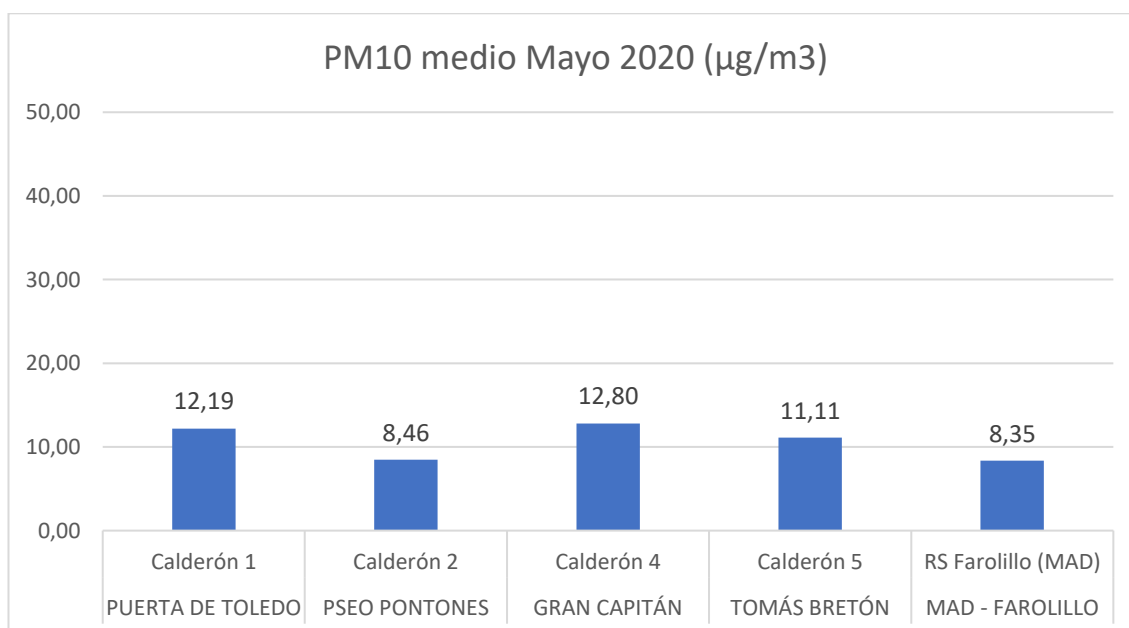


3. Seguimiento y control emisiones de PM10

El valor límite diario y valor límite anual definido en la legislación vigente de aplicación se resumen en la siguiente tabla:

VALOR LÍMITE DIARIO para la protección de la salud humana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Que no podrán superarse en más de 35 ocasiones al año)	VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
---	---

Se recoge en la siguiente gráfica los valores medios PM10 medidos en cada estación de seguimiento durante el mes de mayo 2020:



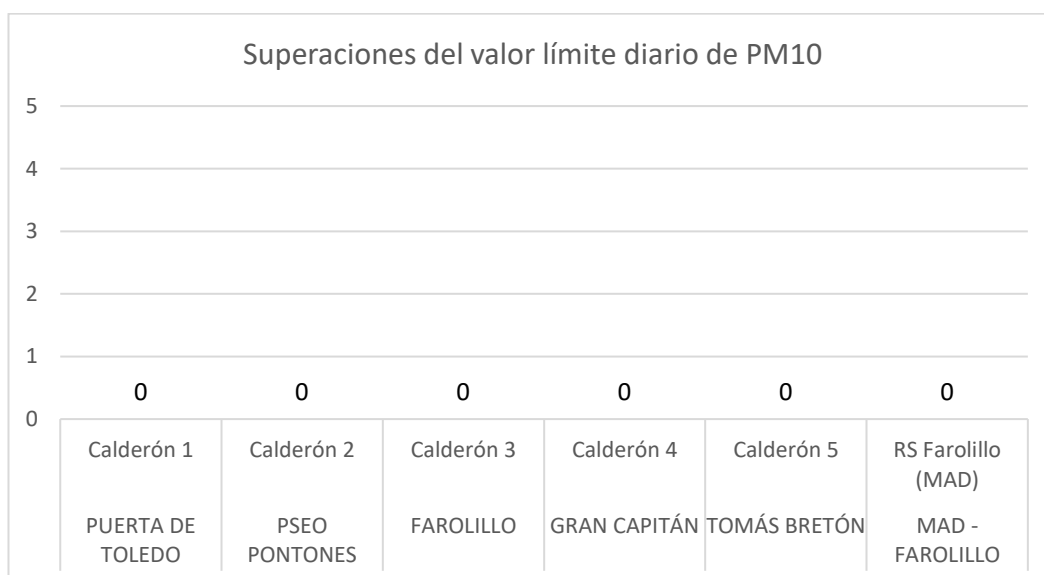
Número de estaciones de la red de vigilancia que superaron el valor límite anual (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM10 en el mes de mayo 2020

ESTACIÓN		may-20
PUERTA DE TOLEDO	Calderón 1	0
PSEO PONTONES	Calderón 2	0
FAROLILLO	Calderón 3	0
GRAN CAPITÁN	Calderón 4	0
TOMÁS BRETÓN	Calderón 5	0
MAD - FAROLILLO	RS Farolillo (MAD)	0



Superaciones del valor límite diario de PM10 (50 µg/m3) durante el mes de mayo 2020

ESTACIÓN		Nº días > 50 µg/m3
PUERTA DE TOLEDO	Calderón 1	0
PSEO PONTONES	Calderón 2	0
FAROLILLO	Calderón 3	0
GRAN CAPITÁN	Calderón 4	0
TOMÁS BRETÓN	Calderón 5	0
MAD - FAROLILLO	RS Farolillo (MAD)	0



Durante el mes de mayo de 2020 NO se ha superado el valor límite diario 50 µg/m3 en ninguno de los equipos. El valor límite no se deberá superar en más de 35 ocasiones al año.

En la siguiente tabla se recogen los valores medios obtenidos durante el mes de mayo de 2020, junto con los valores máximos diarios registrados y el registro de días en que se han superado los límites marcados por la legislación en cada una de las estaciones de medición:

RESUMEN MENSUAL

ESTACIÓN	PM10 medio (µg/m3)	PM10 max día (µg/m3)	Nº días > 50 µg/m3
PUERTA DE TOLEDO	12,19	27,47	0
PSEO PONTONES	8,46	18,69	0
FAROLILLO	14,30	33,02	0
GRAN CAPITÁN	12,80	25,10	0
TOMÁS BRETÓN	11,11	24,30	0
MAD - FAROLILLO	8,35	15,88	0

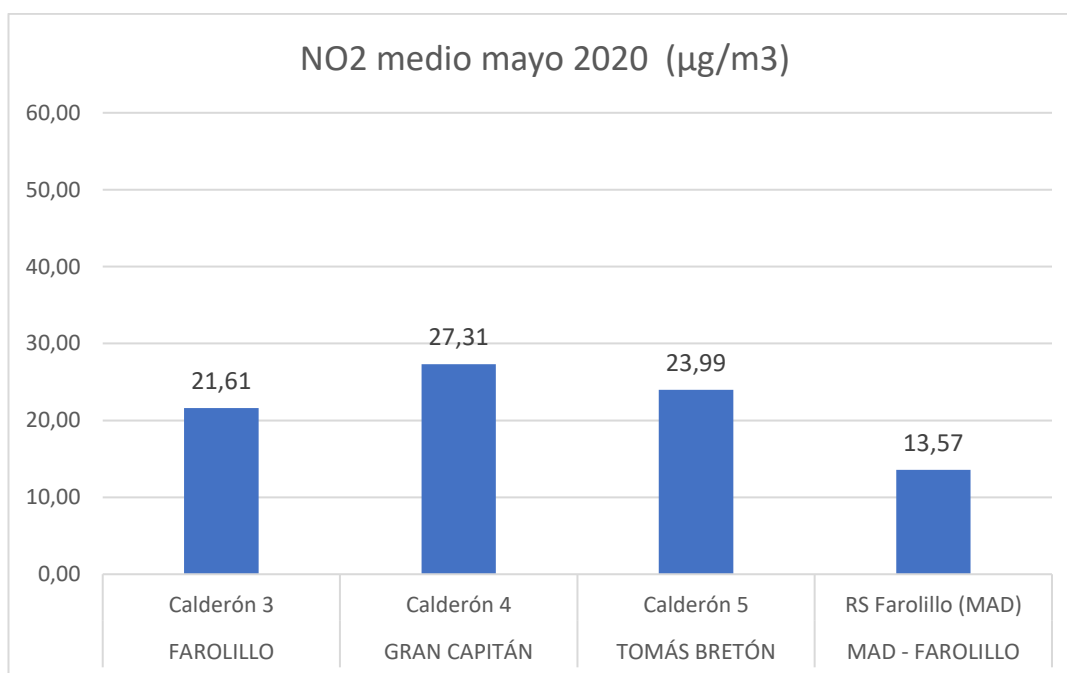


4. Seguimiento y control mensual de las inmisiones de NO₂

Los valores límite y umbrales de alerta definidos en la legislación vigente de aplicación se resumen en la siguiente tabla:

VALOR LÍMITE HORARIO para la protección de la salud humana 200 µg/m³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones al año	VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana 40 µg/m³	UMBRAL DE ALERTA 400 µg/m³ 3 horas consecutivas en un área > 100 km ²
--	--	---

Los valores medios de concentración de NO₂ obtenidos en las estaciones de medición durante el mes de mayo de 2020 se recogen en la siguiente gráfica:



En relación con el valor límite anual, durante el mes de mayo ninguno de los equipos ha registrado un valor superior a los 40 µg/m³. Si bien, hay que recalcar que el valor límite anual de referencia es el relativo a la media anual, por lo que no puede compararse con los valores registrados para un periodo de medición correspondiente a un mes.

El valor límite horario establecido en 200 µg/m³ no se ha superado en ninguna estación de medición durante el mes de mayo. En la siguiente tabla se recogen los valores medios registrados en cada estación de medición, junto con los valores máximos horarios registrados en cada una de ellas y las superaciones del valor límite horario registradas durante el mes de mayo de 2020:

**RESUMEN MENSUAL**

ESTACIÓN	NO2 medio($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO2 max día ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº horas > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
FAROLILLO	21,61	104,99	0
GRAN CAPITÁN	27,31	142,73	0
TOMÁS BRETÓN	23,99	162,94	0
MAD - FAROLILLO	13,57	89,00	0

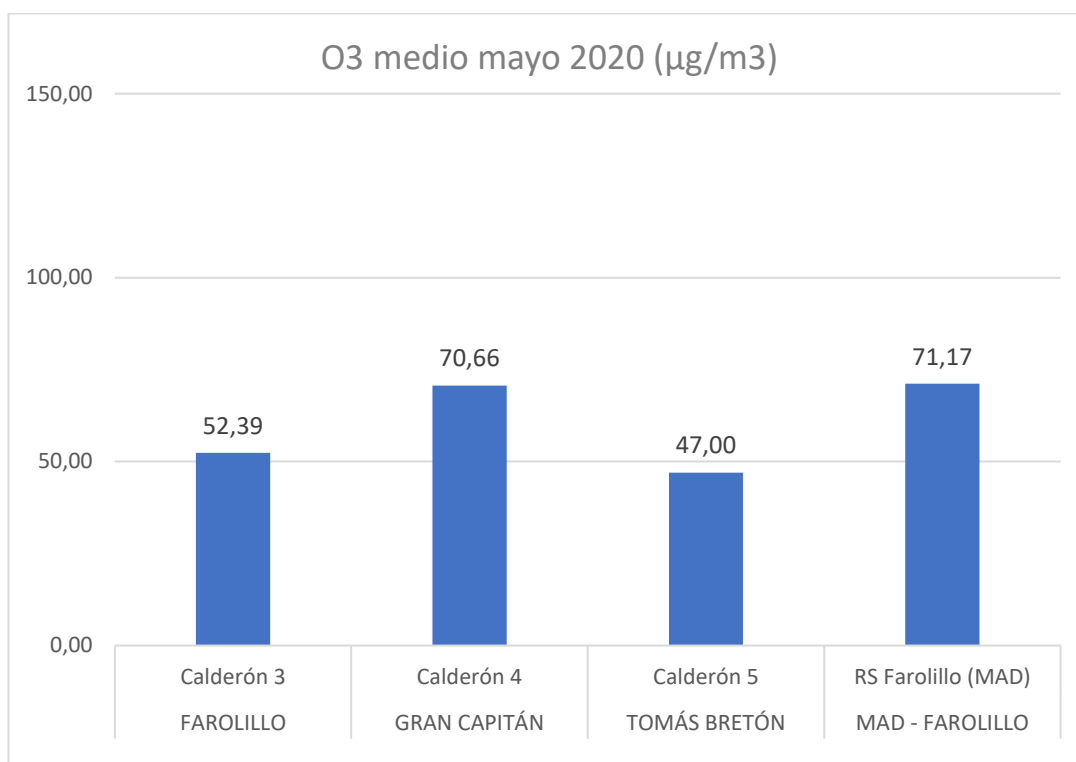
El sensor Calderón 3 se ubica en la estación de calidad del aire de Farolillo, perteneciente al SICA del Ayuntamiento de Madrid, equipado con captore de alta precisión. Este emplazamiento permite correlacionar los registros de ambos sistemas.

5. Seguimiento y control mensual de las inmisiones de O₃

Los valores límite, umbral de alerta y valor objetivo para este contaminante definidos en la legislación vigente de aplicación se resumen en la siguiente tabla:

UMBRAL DE INFORMACIÓN	UMBRAL DE ALERTA	VALOR OBJETIVO
180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Como valor medio de 1 hora)	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Como valor medio de 1 hora)	para la protección de la salud humana: 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media octohoraria máxima en un día) Que no podrá superarse más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años

Se recoge en la siguiente gráfica los valores medios medidos en cada estación de seguimiento durante el mes de mayo de 2020:



Durante el mes de mayo de 2020 no se ha superado en ninguna ocasión el umbral de información de ozono que se fija en $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

El valor objetivo de ozono diario con medias octohorarias de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se ha superado en dos ocasiones en la Estación RS Farolillo. (Este límite no podrá superarse en más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años, desde que estamos registrando mediciones, es la primera vez que se supera)

En la siguiente tabla se recogen los valores medios registrados en cada estación de medición, junto con los valores máximos horarios registrados en cada una de ellas y las superaciones de los umbrales de información y del valor objetivo durante el mes de mayo de 2020:

RESUMEN MENSUAL

ESTACIÓN	O3 medio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O3 max horario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O3 max octohorario día ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nº horas > $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nº días > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
FAROLILLO	52,39	131,25	108,81	0	0
GRAN CAPITÁN	70,66	137,16	116,49	0	0
TOMÁS BRETÓN	47,00	93,67	83,70	0	0
MAD - FAROLILLO	71,17	142,00	121,88	0	2



6. Resumen meteorológico.

Los datos climatológicos, especialmente velocidad y dirección del viento, son factores de alta incidencia en la dispersión de contaminantes,

Respecto a la población sensible, se considera que se localiza al este del estadio Vicente Calderón por lo que los vientos considerados desfavorables serán los de componente Oeste (SO, O, NO).

En la tabla adjunta se incluye el resumen de los datos registrados durante el mes de mayo

	Valor máximo	Valor mínimo	Media
Temperatura (°C)	34.29	9.77	20.16
Humedad (%)	79.81	11.35	42.87
Precipitación (mm)	24.40		
Viento Velocidad (km/h)	24.13	0	3.02

La dirección del viento predominante durante el mes de mayo ha sido de componente WSW y W, por tanto, se considera desfavorable.

La velocidad máxima de viento tomada como referencia es de 20 km/h, siendo la velocidad media contemplada 3,02 km/h.

El umbral de los 20 km/h se ha superado de forma aislada, por lo que no se han requerido medidas específicas.

7. Seguimiento acústico.

El plan de control y seguimiento durante esta fase de ejecución consiste en la realización de mediciones estadísticas en doce puntos de control preestablecidos, cubriendo todas las fachadas (orientaciones) del estadio y del conjunto del ámbito de actuación.

Los resultados de cada campaña de medición se comparan con los niveles de referencia de la situación preoperacional.

A continuación, se incluye tabla resumen de las mediciones realizadas durante el mes de mayo de 2020 en la que se cuantifica tanto la desviación respecto al nivel



de referencia, como el nivel de fondo diario que sólo se superará un 10% de las veces (L₁₀).

Puntos	Medida	VALORES dB(A)							
		6 mayo	8 mayo	12 mayo	13 mayo	19 mayo	21 mayo	25 mayo	29 mayo
1	Ld (dB(A))	65.17		67.43			66.43		70.23
	Lref	64.24		64.24			64.24		64.24
	Desviación	1.45%		4.97%			3.41%		9.32%
	L ₁₀ (dB(A))	69.40		70.07			69.67		73.27
2	Ld (dB(A))		72.20		73.47	66.20		76.50	
	Lref		67.67		67.67	67.67		67.67	
	Desviación		6.69%		8.57%	-2.17%		13.05%	
	L ₁₀ (dB(A))		75.23		76.73	69.73		78.67	
3	Ld (dB(A))		62.57		71.90	67.07		72.10	
	Lref		67.58		67.58	67.58		67.58	
	Desviación		-7.41%		6.39%	-0.75%		6.69%	
	L ₁₀ (dB(A))		65.80		70.97	68.80		75.30	
4	Ld (dB(A))	59.30		60.13			59.23		66.70
	Lref	61.54		61.54			61.54		61.54
	Desviación	-3.64%		-2.29%			-3.75%		8.38%
	L ₁₀ (dB(A))	62.83		62.53			61.63		70.23
5	Ld (dB(A))		60.70		70.03	61.30		63.13	
	Lref		57.93		57.93	57.93		57.93	
	Desviación		4.78%		20.89%	5.82%		8.98%	
	L ₁₀ (dB(A))		63.53		73.30	63.20		65.53	
6	Ld (dB(A))	71.07		74.90			66.63		67.50
	Lref	58.21		58.21			58.21		58.21
	Desviación	22.09%		28.67%			14.46%		15.96%
	L ₁₀ (dB(A))	74.00		79.23			69.43		70.77
7	Ld (dB(A))	51.67		57.20			64.23		53.00
	Lref	57.03		57.03			57.03		57.03
	Desviación	-9.40%		0.30%			12.62%		-7.07%
	L ₁₀ (dB(A))	53.93		59.13			67.33		55.93
8	Ld (dB(A))		58.33		62.03	59.73		67.13	
	Lref		61.17		61.17	61.17		61.17	
	Desviación		-4.64%		1.41%	-2.35%		9.74%	
	L ₁₀ (dB(A))		62.77		66.77	63.23		71.93	
9	Ld (dB(A))	61.93		64.10			73.87		71.23
	Lref	62.86		62.86			62.86		62.86
	Desviación	-1.48%		1.97%			17.52%		13.32%
	L ₁₀ (dB(A))	65.00		66.17			76.80		74.13
10	Ld (dB(A))		70.60		77.23	72.63		73.80	
	Lref		62.96		62.96	62.96		62.96	
	Desviación		12.13%		22.67%	15.36%		17.22%	
	L ₁₀ (dB(A))		74.47		82.33	76.43		77.73	
11	Ld (dB(A))	63.27		65.33			72.10		73.30
	Lref	66.70		66.70			66.70		66.70
	Desviación	-5.14%		-2.05%			8.10%		9.90%
	L ₁₀ (dB(A))	66.60		67.03			77.13		76.60
12	Ld (dB(A))		65.50		64.80	66.23		64.70	
	Lref		65.40		65.40	65.40		65.40	
	Desviación		0.15%		-0.92%	1.27%		-1.07%	
	L ₁₀ (dB(A))		68.57		68.57	68.83		68.07	



Tal y como se observa en la tabla resumen, en términos generales, el nivel de ruido se ha mantenido en niveles equilibrados, en línea con los valores de referencia. Incluso, en algunos casos, se han registrado valores inferiores al nivel preoperacional de referencia (indicados en verde).

Durante el mes de mayo se han realizado 48 mediciones, de las cuales 15 han resultado por debajo del nivel de referencia (en verde), 9 han resultado con una desviación entre el 0% y el 5% (en azul); 16 han superado el 5% de desviación, de estas 5 ha superado en 10% (en naranja); por último, en 8 casos se han superado el 15% de desviación (en rojo).

Los niveles de ruido en el punto de medición nº6 han sido relativamente elevados respecto a la referencia de 58.21 dB(A), en los que las mediciones marcan valores por encima de 66 dB(A). No obstante, estos valores se encuentran en línea con los reflejados en el Mapa Estratégico de Ruido de la Madrid 2016, con horquillas que oscilan entre 60-65 y 65-70 dB(A), en función de la proximidad a la calzada de Calle30.

El punto número 5, la desviación del día 13 de mayo, por encima del 20%, es debida a la demolición de la calzada, como consecuencia de las obras de urbanización del ámbito. Los trabajos de demolición de calzada se limitan a los estrictamente necesarios para la renovación de los servicios urbanos y los nuevos encintados de bordillo. En el conjunto de las obras de urbanización no se considera que se trate de una actividad de larga duración, por lo que la afección se considera puntual e inevitable, asociada a la propia maquinaria de construcción.

Tanto el punto de control 9 como el 10 se localizan en la margen derecha del río, frente a la tribuna principal en demolición. El incremento de los niveles se debe la presencia del Manzanares que impide la ejecución de apantallamientos como sí se pudo hacer en otras fases de la demolición. Lo que justifica el aumento de la presión sonora.



8. Conclusiones.

A la vista de los resultados obtenidos en el presente boletín de seguimiento se concluye que las obras de urbanización del A.P.E. 02.27. "Nuevo Mahou-Calderón" no tiene un impacto significativo sobre la calidad del aire, ni sobre la exposición acústica de la población vulnerable, considerada como tal la que se encuentra en el entorno de 1 km alrededor de la obra.

Por tanto, la valoración ambiental global se considera conforme al Plan de Vigilancia Ambiental implantado.

Madrid, junio de 2020

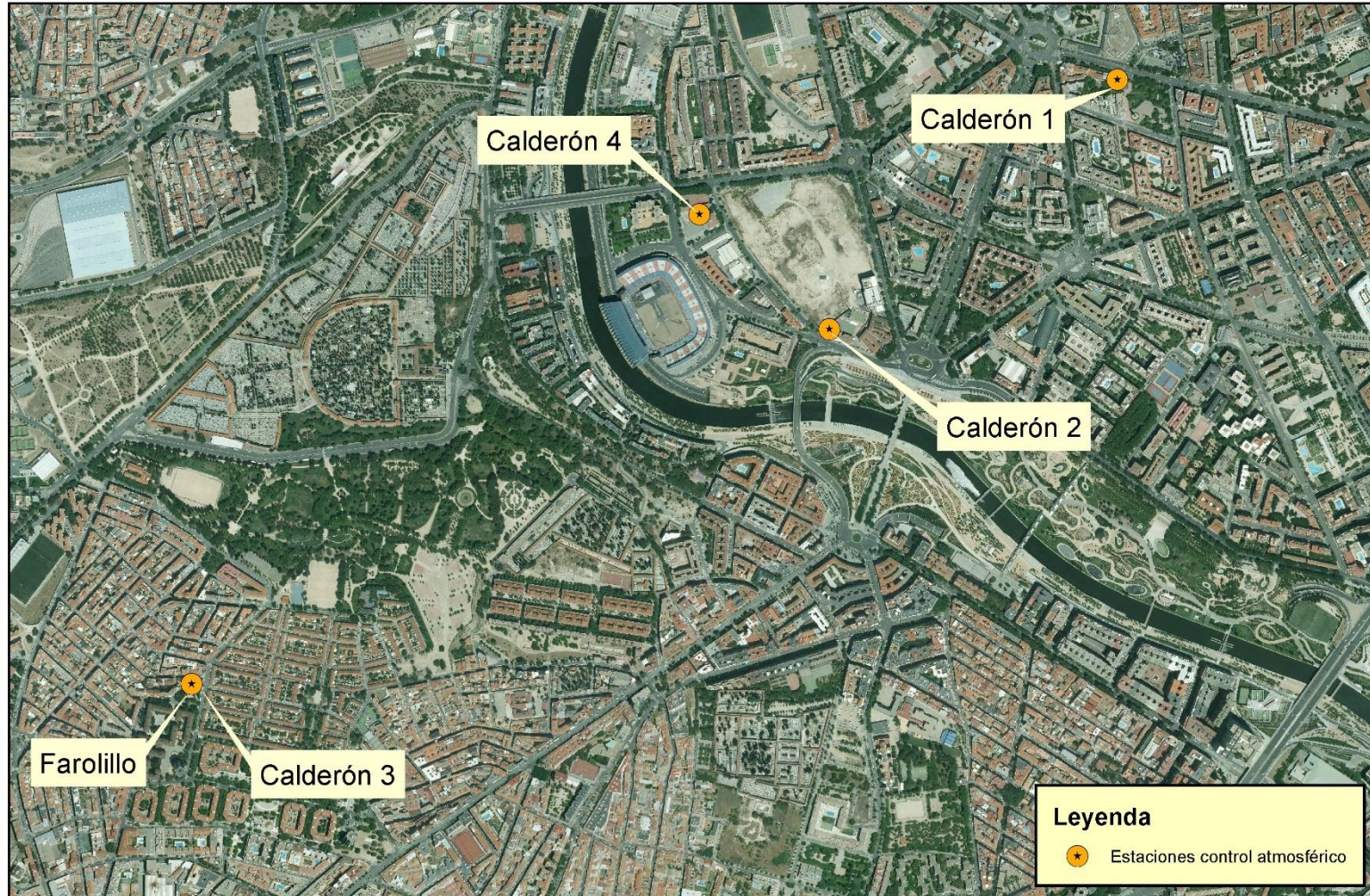
**Anexo I: Valores índice de calidad del aire**

De acuerdo con la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del aire, los valores de referencia para la información a la población se resumen en la siguiente tabla:

CALIDAD DEL AIRE	Índice de Calidad del Aire($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Contaminantes					
Partículas PM10	0-20	21-35	36-50	51-100	101-1200
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	0-40	41-100	101-200	201-400	401-1000
Ozono (O ₃)	0-80	81-120	121-180	181-240	241-600

La estimación de los valores de control y seguimiento se realizan, de acuerdo con el marco normativo vigente:

- Gases NO₂: El cálculo del índice de calidad se realiza a partir de los valores de concentraciones horarias registrados en las estaciones de medición.
- Gases O₃: El cálculo del índice de calidad se realiza a partir de los valores de concentraciones horarias registrados en las estaciones de medición.
- Partículas PM10: El cálculo del índice de calidad de aire se realiza en base a la media móvil de las 24 horas anteriores.



Situación de las estaciones de control de la calidad del Aire para el seguimiento de las obras.



SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE PARA SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS



<https://www.bing.com/maps?osid=48cba697-48ee-4dcb-b85a-4513030a6271&cp=40.40147~-3.719282&lvl=16&v=2&sV=2&form=S00027>

