

**BOLETÍN MENSUAL DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DE LAS OBRAS DE
URBANIZACIÓN DEL A.P.E. 02.27 “NUEVO MAHOU-CALDERÓN”**

AGOSTO 2019



INDICE

1.	Descripción de los trabajos de seguimiento y vigilancia.	3
2.	Resumen de los índices de calidad y valores máximos alcanzados. ...	4
3.	Seguimiento y control emisiones de PM10	5
4.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de NO ₂	6
5.	Seguimiento y control mensual de las inmisiones de O ₃	7
7.	Resumen meteorológico.	10
8.	Seguimiento acústico.	10
9.	Conclusiones.....	12

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 4 estaciones de medición específicas, instaladas expresamente para el control de la obra. Además, existe una quinta 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
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
Calderón 3	0214190000	Estación Farolillo
Calderón 4	0214190002	IES Gran Capitán

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 alcanzados.

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 agosto de 2019 se resume en la siguiente tabla:

	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																																
PM10																																
NO2																																
O3																																
TOTAL																																
CALDERÓN 4																																
PM10																																
NO2																																
O3																																
TOTAL																																

	Muy Bueno
	Bueno
	Regular
	Malo
	Muy Malo

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:

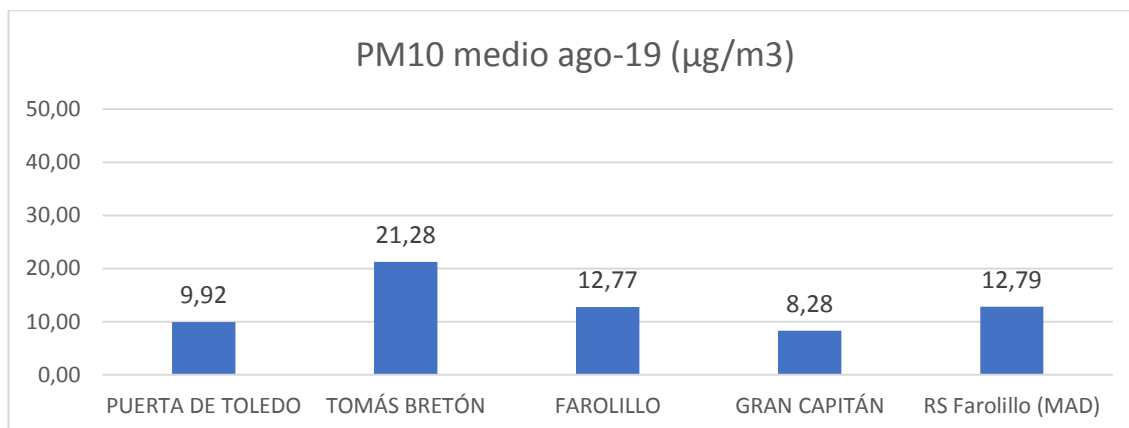
Contaminante	Valores máximos	Estación donde se ha registrado el valor
PM10	44,79µg/m ³	Calderón 2
NO ₂	215,83 µg/m ³	Calderón 4
O ₃	169,12 µg/m ³	Calderón 3

3. Seguimiento y control emisiones de PM10

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

<p>VALOR LÍMITE DIARIO para la protección de la salud humana: 50 µg/m³ (Que no podrán superarse en más de 35 ocasiones al año)</p>	<p>VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana: 40 µg/m³</p>
---	--

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



Durante el mes de agosto de 2019 no se han superado los valores límites diarios en ninguna de las estaciones de medición.

En la siguiente tabla se recogen los valores medios obtenidos, 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:

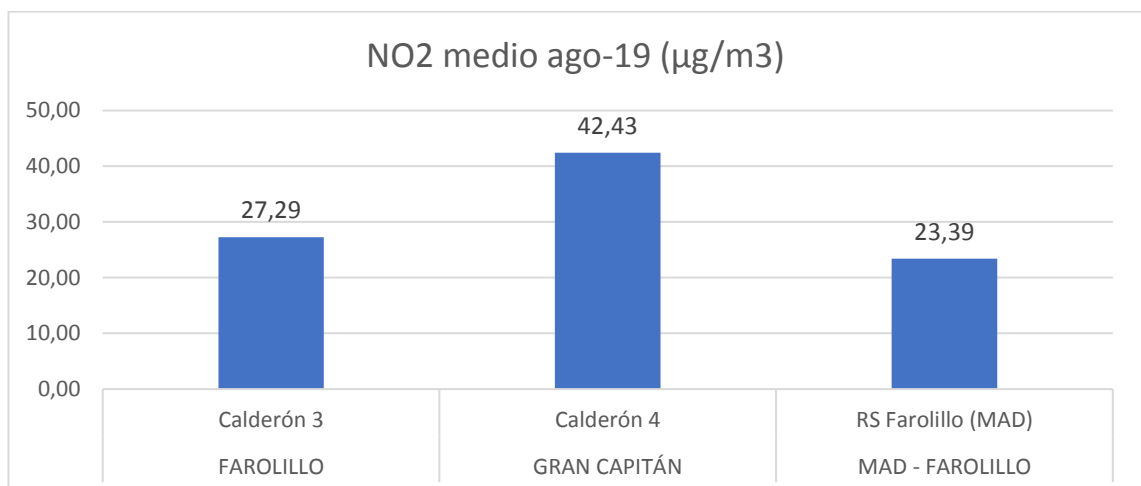
PM10	Calderón 1	Calderón 2	Calderón 3	Calderón 4	Farolillo
Valores medios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,92	21,28	12,77	8,28	12,79
Valores máximos diarios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14,86	44,79	20,33	15,99	17,42
nº días Superaciones valor límite diario (> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0	0	0

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:

<p>VALOR LÍMITE HORARIO para la protección de la salud humana 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones al año</p>	<p>VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>	<p>UMBRAL DE ALERTA 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 3 horas consecutivas en un área > 100 km²</p>
---	--	---

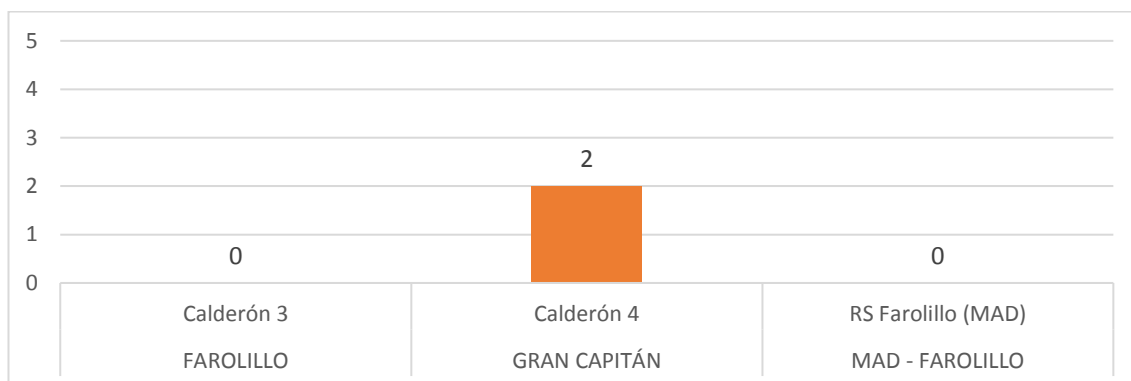
Los valores medios de concentración de NO₂ obtenidos en las estaciones de medición durante el mes de agosto se recogen en la siguiente gráfica:



En relación con el valor límite anual, durante el mes de agosto, únicamente la estación Calderón 4 ha registrado valores medios superiores a los 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se supera dos veces en la estación de medición Calderón 4 durante el mes de agosto. ($215,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 24/08/19 entre las 21:00 y las 22:00 y $212,64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 29/08/19 entre las 21:00 y las 22:00)



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 agosto (01/08/2019 – 31/08/2019):

NO ₂	Calderón 3	Calderón 4	Farolillo
Valores medios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27,29	42,43	23,39
Valores máximos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	156,20	215,83	136
Veces superación límite	0	2	0

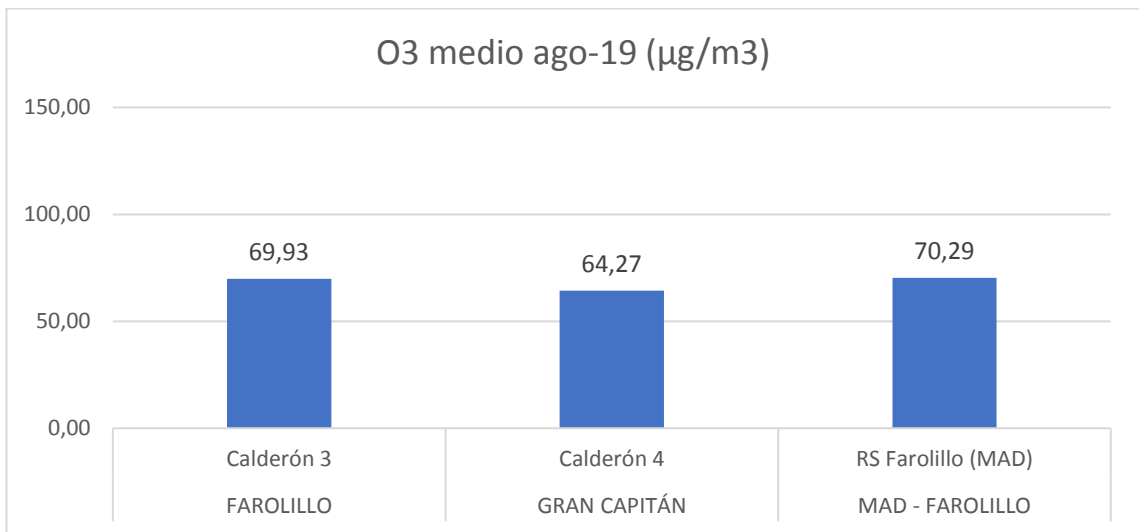
El sensor Calderón 3 se ubica en la estación de calidad del aire de Farolillo, perteneciente al SICA del Ayuntamiento de Madrid, equipado con captadores de alta precisión. Este emplazamiento permite correlacionar los registros de ambos sistemas. El sensor Calderón 4 se sitúa en el IES Gran Capitán.

5. Seguimiento y control mensual de las inmisiones de O₃

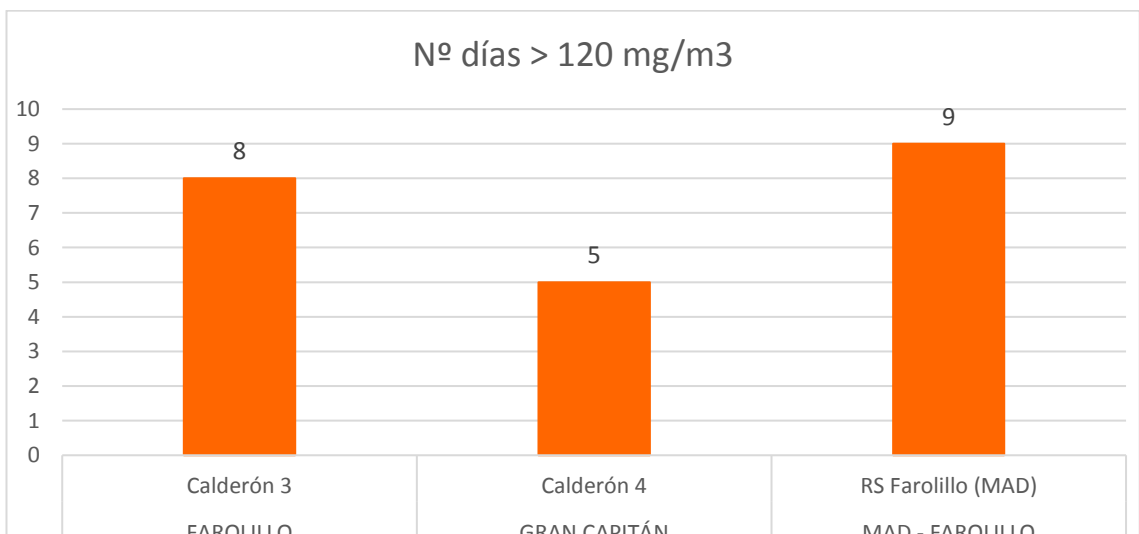
Los valores límite, umbral de alerta y valor objetivo para este contaminante definidos en la legislación vigente de aplicación se resumen en la siguiente tabla:

UMBRAL DE INFORMACIÓN 180 µg/m³ (Como valor medio de 1 hora)	UMBRAL DE ALERTA 240 µg/m³ (Como valor medio de 1 hora)	VALOR OBJETIVO para la protección de la salud humana: 120 µg/m³ (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 agosto:



Se recoge en la siguiente gráfica el número de días en que se ha superado el valor objetivo de ozono durante el mes de agosto de 2019 en las estaciones de medición:



Durante el mes de agosto de 2019 no se ha superado en ninguna ocasión el umbral de información de ozono que se fija en 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Como se ha indicado anteriormente, el sensor Calderón 3 se encuentra ubicado en la estación Farolillo, perteneciente al SICA del Ayuntamiento de Madrid, equipada con captadores, lo que permite correlacionar las mediciones de autocontrol realizadas conforme al Plan de Vigilancia Ambiental de la obra con las del Sistema Integral de Calidad de Aire.

Considerando captor perteneciente a la estación de referencia de Farolillo (SICA) presenta nueve días de superación, se considera que los valores registrados en el ámbito de actuación son equiparables a los del resto de la ciudad en esos días.

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 agosto (01/08/2019 – 31/08/2019):

OZONO	Calderón 3	Calderón 4	Farolillo
Valores medios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	69,93	64,27	70,29
Valores máximos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	169,12	156,76	154
Valores máximos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con medias octohorarias	145,30	135,34	136,25
Nº días Superación valor objetivo (> 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8	5	9
nº días Superaciones valor umbral de información (> 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0	0

7. 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 agosto.

	Valor máximo	Valor mínimo	Media
Temperatura (°C)	35,8	14,9	25,8
Humedad (%)	93 %	10 %	40 %
Precipitación (mm)	54,57		
Viento Velocidad (km/h)	30,6	0,00	2,40

La dirección del viento predominante durante el mes de agosto ha sido de componente SSE, por tanto, no se considera desfavorable.

La velocidad máxima de viento tomada como referencia es de 20 km/h, siendo la velocidad media contemplada 2,40 km/h. Cuando la velocidad del viento ha excedido los 20 km/h se han paralizado los trabajos de demolición y movimientos de materiales para evitar la dispersión de partículas en suspensión.

8. 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 agosto de 2019 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 (L_{10}).

Puntos	Medida	VALORES dB(A)						
		2 agosto	6 agosto	12 agosto	14 agosto	21 agosto	23 agosto	27 agosto
1	Ld (dB(A))		67,3	65,73		66,07		66
	Lref		64,24	64,24		64,24		64,24
	Desviación		4,76%	2,32%		2,85%		2,74%
	L_{10} (dB(A))		69,33	69,07		68,6		69,07
2	Ld (dB(A))	74,87			67,63		67,4	
	Lref	67,67			67,67		67,67	
	Desviación	10,64%			-0,06%		-0,40%	
	L_{10} (dB(A))	77,77			72,2		72	
3	Ld (dB(A))	65,13			66,13		66,77	
	Lref	67,58			67,58		67,58	
	Desviación	-3,63%			-2,15%		-1,20%	
	L_{10} (dB(A))	67,4			70,37		70,63	
4	Ld (dB(A))		60,93	65,93		64,23		65,7
	Lref		61,54	61,54		61,54		61,54
	Desviación		-0,99%	7,13%		4,37%		6,76%
	L_{10} (dB(A))		63,67	68,73		66,47		69,25
5	Ld (dB(A))	56,37			63,73		63,03	
	Lref	57,93			57,93		57,93	
	Desviación	-2,69%			10,01%		8,80%	
	L_{10} (dB(A))	58,8			65,93		65,13	
6	Ld (dB(A))		66,37	61,43		59,83		62,07
	Lref		58,21	58,21		58,21		58,21
	Desviación		14,02%	5,53%		2,78%		6,63%
	L_{10} (dB(A))		68,73	63,03		61,03		64,13
7	Ld (dB(A))		65,97	66,37		63,23		60,47
	Lref		57,03	57,03		57,03		57,03
	Desviación		15,68%	16,38%		10,87%		6,03%
	L_{10} (dB(A))		68,9	68,93		65		62,3
8	Ld (dB(A))	62,43			62,47		64,87	
	Lref	61,17			61,17		61,17	
	Desviación	2,06%			2,13%		6,05%	
	L_{10} (dB(A))	64,8			63,27		67,6	
9	Ld (dB(A))		60,47	64,03		61,77		62,17
	Lref		62,86	62,86		62,86		62,86
	Desviación		-3,80%	1,86%		-1,73%		-1,10%
	L_{10} (dB(A))		62,03	65,17		63,23		63,7
10	Ld (dB(A))	64,73			63,73		63,7	
	Lref	62,96			62,96		62,96	
	Desviación	2,81%			1,22%		1,18%	
	L_{10} (dB(A))	66,6			65,77		65,27	
11	Ld (dB(A))		68,63	67,4				72,4
	Lref		66,7	66,7				66,7
	Desviación		2,89%	1,05%				8,55%
	L_{10} (dB(A))		72,1	69,43				76,13
12	Ld (dB(A))	66,33			64,4	69,83	66,4	
	Lref	65,4			65,4	65,4	65,4	
	Desviación	1,42%			-1,53%	6,77%	1,53%	
	L_{10} (dB(A))	69,77			67,43	72,57	69,8	

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).

El valor más significativo se produce el día 12 de agosto en el punto de medición nº7, situado en la Calle Duque de Tovar junto al I.E.S Gran Capitán. Conforme a los registros del Plan de Vigilancia Ambiental establecido como instrumento de autocontrol de la obra, se ha producido una desviación del 16.38%, con un Ld medio de 66.37 dB(A).

Este aumento coincide con el periodo estival del centro educativo, por lo que la desviación no afecta al desarrollo de la actividad docente.

El valor objetivo establecido en el RD 1367/2007, actualizado conforme al RD 1038/2012, para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial es de 65 dB(A) en periodo diurno. Por tanto, el valor equivalente máximo registrado de 66.37 dB(A) supone una desviación del +2.11%

9. 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" pueden tener un impacto significativo sobre la población vulnerable, considerada como tal la que se encuentra en el entorno de 1 km alrededor de la obra, únicamente días puntuales.

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

Madrid, 03 de octubre de 2019

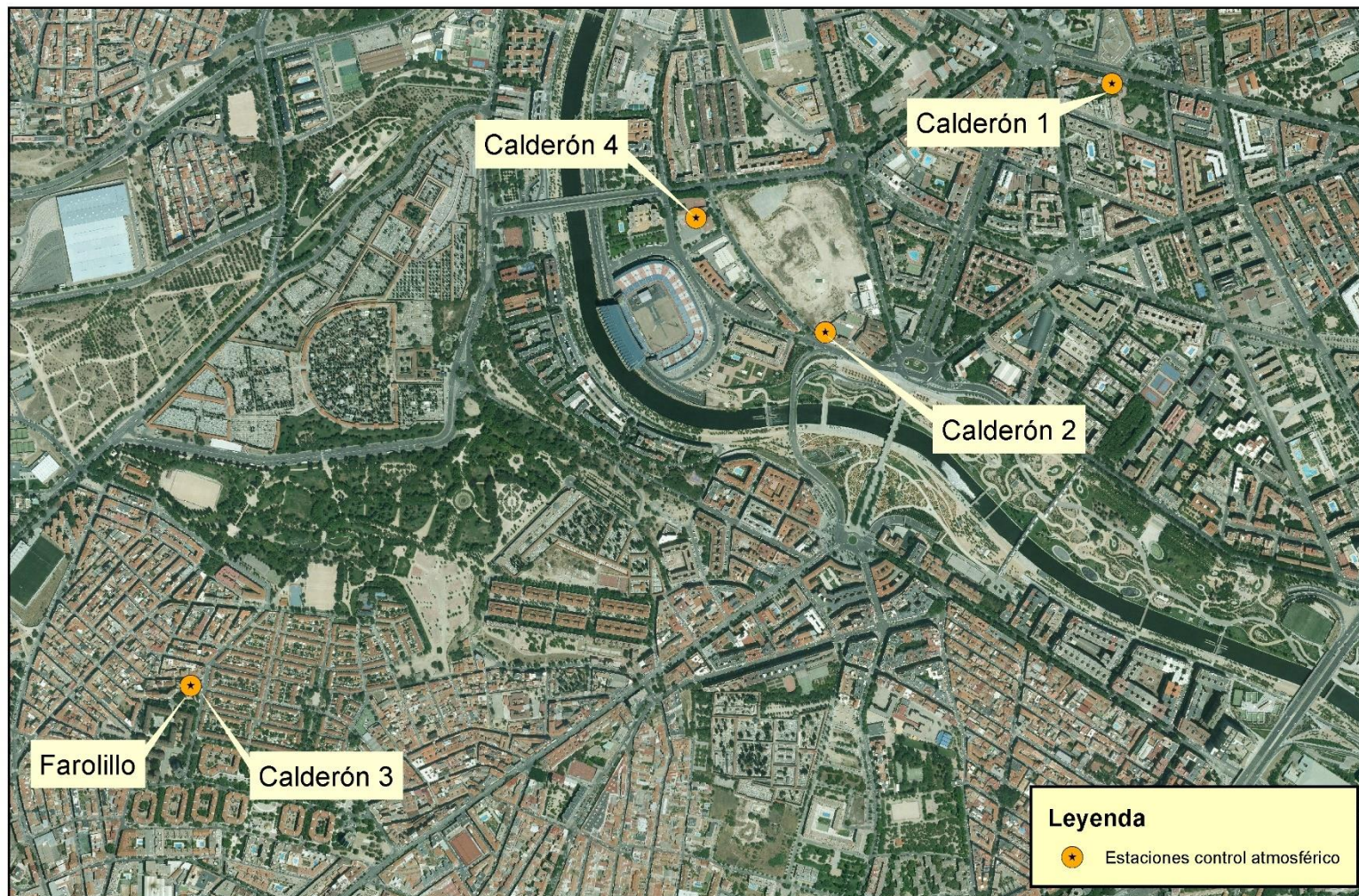
Anexo I: Valores índice de calidad del aire

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.

0 150 300 600 Metros

