

ANEXO II. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE POR OZONO EN LA COMUNIDAD DE MADRID.

ÍNDICE

Introducción	1
Parte I. Ámbito del estudio	2
1. Métodos de medición	2
2. Normativa. Valores objetivo y Umbrales	2
Parte II: Dinámica atmosférica de recirculación de los vientos en Madrid	4
Parte III. Estudio detallado del año 2024	6
1. Cuestiones previas	6
2. Superación de umbrales en 2024	6
2.1. Superaciones horarias y episodios sobre el umbral de información durante 2024	6
2.2. Superaciones horarias del umbral de información y valor máximo alcanzado en cada una de las estaciones durante 2024	8
2.3. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por horas del día, días de la semana y meses del año durante 2024	9
2.4. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por intervalos de temperatura durante 2024	11
Parte IV. Estudio de la serie temporal 2014-2024	12
1. Cuestiones previas	12
2. Superación de umbrales a lo largo de la serie temporal 2014-2024	12
2.1. Superaciones horarias y episodios sobre el umbral de información a lo largo de la serie temporal 2014-2024	12
2.2. Superaciones horarias del umbral de información y valor máximo alcanzado en cada una de las estaciones a lo largo de la serie temporal 2014-2024.....	15
2.3. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por horas del día, días de la semana y meses del año a lo largo de la serie temporal 2014-2024.....	16
2.4. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por intervalos de temperatura a lo largo de la serie temporal 2014-2024	18
Parte V. Conclusiones	19
1. Horas y episodios de superación	19
1.1. Superaciones horarias del umbral de información (180 µg/m ³)	19
1.2. Alcance del valor máximo en los episodios aditivos	19
1.3. Distribución temporal de las superaciones	20
1.4. Relación con la temperatura	20
Parte VI. Relación de superaciones registradas en la Red por año, de 2014 a 2024	21
1. Datos del año 2014	21
1.1. Horas de superación y episodios	21
1.2. Distribución temporal de las superaciones	22
1.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	23

2.	Datos del año 2015	24
2.1.	Horas de superación y episodios	24
2.2.	Distribución temporal de las superaciones	25
2.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	26
3.	Datos del año 2016	27
3.1.	Horas de superación y episodios	27
3.2.	Distribución temporal de las superaciones	28
3.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	29
4.	Datos del año 2017	30
4.1.	Horas de superación y episodios	30
4.2.	Distribución temporal de las superaciones	31
4.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	32
5.	Datos del año 2018	33
5.1.	Horas de superación y episodios	33
5.2.	Distribución temporal de las superaciones	34
5.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	35
6.	Datos del año 2019	36
6.1.	Horas de superación y episodios	36
6.2.	Distribución temporal de las superaciones	37
6.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	38
7.	Datos del año 2020	39
7.1.	Horas de superación y episodios	39
7.2.	Distribución temporal de las superaciones	40
7.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	41
8.	Datos del año 2021	42
8.1.	Horas de superación y episodios	42
8.2.	Distribución temporal de las superaciones	43
8.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	44
9.	Datos del año 2022	45
9.1.	Horas de superación y episodios	45
9.2.	Distribución temporal de las superaciones	46
9.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	47
10.	Datos del año 2023	48
10.1.	Horas de superación y episodios	48
10.2.	Distribución temporal de las superaciones	49
10.3.	Distribución de las superaciones por franjas de temperatura	50



INTRODUCCIÓN

El estudio que a continuación se presenta tiene como objetivo aportar información relevante para el diseño de un plan de acción a corto plazo durante episodios de alta concentración de ozono en la Comunidad de Madrid.



PARTE I. ÁMBITO DEL ESTUDIO

1. MÉTODOS DE MEDICIÓN

Para controlar los valores de ozono es necesaria una medición efectiva mediante las técnicas de referencia definidas por las instituciones europeas, estatales y autonómicas.

Según la Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2024 sobre la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa: El método de referencia para la medición de la concentración de ozono en el aire ambiente será el que se especifica en la norma EN 14625:2023 «Aire ambiente. Método de medición para la determinación de la concentración de ozono mediante **fotometría ultravioleta**».

Este método se basa en la absorción de la radiación ultravioleta por parte de las moléculas de ozono, lo que permite realizar una medición continua, automática y en tiempo real. En caso de utilizar métodos alternativos de medición, estos deberán demostrar su equivalencia con el método de referencia mediante una función de calibración, que será verificada y ajustada periódicamente conforme a lo establecido en la normativa vigente.

Adicionalmente, en ocasiones puntuales en las que se han detectado valores anómalos o inconsistentes, se ha recurrido al uso del método de **quimioluminiscencia**. Esta es una técnica de medición del ozono basada en la emisión de luz durante una reacción química con compuestos específicos. La intensidad de la luz generada es proporcional a la concentración de ozono, lo que permite una detección precisa. Se utiliza como método alternativo cuando se observan datos anómalos en el analizador de método de referencia, para contrastar datos obtenidos entre los dos métodos automáticos.

En la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid todas las estaciones disponen de un analizador de ozono con el método de referencia (fotometría ultravioleta) y en la estación de Arganda del Rey, además, se mide con un equipo que usa la técnica de quimioluminiscencia. Esto es así, porque durante un estudio realizado durante gran parte de 2022 y 2023, se observaron anomalías en las lecturas de concentraciones de ozono en el analizador de fotometría ultravioleta, que resultaron ser otros compuestos que se absorbían en el mismo rango de longitudes de onda que el ozono. Esto se concluyó tras la realización de intercomparaciones con diferentes equipos y en ubicaciones cercanas a la estación de medida, que permitieron demostrar que la medida estaba alterada por otros compuestos. También se pudo comprobar que el analizador por quimioluminiscencia daba valores que se podían considerar normales de ozono.

2. NORMATIVA. VALORES OBJETIVO Y UMBRALES

A nivel estatal, el marco de referencia es el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*, relativo a la mejora de la calidad del aire, y el *Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos*, en el que se establecen los umbrales de activación, de información y de alerta para el ozono, así como los requisitos para la evaluación, gestión y comunicación de los niveles registrados. Esta normativa constituye la base legal para la planificación y adopción de medidas destinadas a reducir la exposición de la población y del medio ambiente a concentraciones elevadas de ozono.

El *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece los valores objetivo, umbrales de información a la población y umbrales de alerta para el ozono, basándose en la protección tanto de la salud humana como de la vegetación. El cumplimiento



de estos valores se evalúa en función de promedios temporales y del número de superaciones permitidas en un año civil.

A efectos de la aplicación de los planes de acción a corto plazolos umbrales diseñados para garantizar la protección inmediata de la salud pública y facilitar la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes son:

- ✚ **Umbral de activación:** nivel de concentración de ozono que, una vez rebasado o previsto rebasar, exige garantizar que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación o previsión de superación de los umbrales de información o alerta.
- ✚ **Umbral de información:** nivel de concentración de ozono a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente vulnerables, y sobre el que las administraciones competentes deben, en caso de que haya superación o previsión de que sea superado, suministrar una información o aviso inmediato y apropiado y adoptar las medidas pertinentes.
- ✚ **Umbral de alerta:** nivel de concentración de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo elevado para la salud humana que afecta al conjunto de la población y, que, en caso de que haya superación o previsión de que sea superado, requiere la adopción de medidas excepcionales e inmediatas por parte de las administraciones competentes.

En el caso del ozono, según el *Real Decreto 102/2011* quedan del siguiente modo:

Objetivo	Parámetro	Valor
Umbral de activación	Promedio 8 horas (1)	120 µg/m ³
Umbral de información	Promedio horario	180 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario (2)	240 µg/m ³

(1) El valor promedio de 8 horas habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas o días a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) A efectos de la aplicación del artículo 25, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas.

Tabla 2. Umbrales de activación, información y alerta para ozono.

Algunos de estos valores se verán alterados con la entrada en vigor de la nueva directiva europea, cuya trasposición a la normativa nacional se está llevando a cabo en la actualidad.



PARTE II: DINÁMICA ATMOSFÉRICA DE RECIRCULACIÓN DE LOS VIENTOS EN MADRID

En los recientes estudios realizados para elaborar unas Bases científicas para el Plan Nacional de Ozono, en su integración de los resultados relativos a los episodios de O₃ en cuencas atmosféricas seleccionadas, en el marco de la transferencia del MITECO a CSIC para trabajos relacionados con la contaminación atmosférica y por COPS, realizado por diversos organismos (BSC-CEAM-UPV/EHU-ITC-UJI, 2021-2022)¹, se analizan tanto los precursores de ozono más importantes como la fenomenología de los episodios que se registran en la cuenca de Madrid, entre otras.

Se han analizado las principales fuentes de emisión tanto de dióxido de nitrógeno (NO₂) como de compuestos orgánicos volátiles (COV) y su importancia en la formación de ozono en la Cuenca de Madrid. En el caso del dióxido de nitrógeno, la mayor parte de emisiones proceden del tráfico. No obstante, cabe destacar que en escalas espacio-temporales reducidas, el O₃ es consumido para oxidar el NO lo que hace que los niveles de este compuesto secundario sean mínimos en las zonas de máxima emisión de NO_x, por ejemplo, zonas de gran intensidad de tráfico rodado.

Además, en el Análisis de Contribución de Fuentes realizado en el año 2023, en el marco del Convenio de investigación “Modelización de la Calidad del aire en la Comunidad de Madrid” firmado entre la Comunidad de Madrid (Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), se han estudiado las principales fuentes de emisión de los precursores de ozono en la Comunidad de Madrid, concluyendo que el ozono presenta patrones de contaminación muy distintos a los otros contaminantes. En general, las mayores concentraciones de ozono se registran en el norte y en las zonas del Corredor del Henares (zona 2) y la Sierra Norte (zona 5). Esto es debido a que el ozono es un contaminante secundario que se forma en la atmósfera como consecuencia de la reacción de los precursores anteriormente mencionados en determinadas condiciones de radiación solar.

En estos y otros estudios anteriores, se llega a la conclusión de que los niveles medios de ozono están enormemente condicionados por los niveles de fondo. Según se concluye en el Análisis de Contribución de Fuentes, el mayor contribuyente son las condiciones de contorno con un 59%, es decir, se debe al transporte de este contaminante desde áreas fuera del dominio de simulación. Esto supone una limitación importante para el planteamiento de medidas locales eficaces para reducir los niveles de este compuesto.

Dentro de las fuentes locales, para el caso del NO₂ la que tienen una mayor influencia es la del tráfico rodado (SNAP 7), con una contribución media en la región del 10%, porcentaje que se eleva hasta el 16% en zonas periurbanas como la estación de Alcobendas.

En cuanto a los COVS con mayor contribución al Potencial máximo de formación de ozono (PMFO) medio de la cuenca de Madrid fueron aromáticos (etilbenceno, 57 µg O₃ m⁻³; o-xileno 45 y tolueno, 39, además de 4-etilbenceno, 5; propilbenceno 4, y 1,3,5, trimetilbenceno, 3), seguidos a mucha distancia por aldehídos (formaldehído y acetaldehído, 15 en cada caso; y butanal, 7), terpenos biogénicos (α-pineno, 11; camfeno, 6 y m-cimeno, 3) y sabinketona (3). Es importante remarcar que una parte importante de las aportaciones proceden mayoritariamente de 4 compuestos aromáticos específicos, y derivados probablemente de las emisiones del tráfico rodado.

La fenomenología de los episodios de O₃ en la cuenca atmosférica de Madrid se describe en detalle en diversos informes derivados de estudios anteriores². Todos estos trabajos concuerdan

¹ https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/bases_cientificas_para_un_plan_nacional_del_ozono_tcm30-561360.pdf

² Plaza et al. (1997), Diéguez et al. (2009a y 2014) y Querol et al. (2018)



que los episodios de O₃ en la cuenca están relacionados en parte con precursores emitidos en la cuenca de Madrid y en que están modulados por la compleja dinámica atmosférica regional. Se realizaron estudios de los perfiles verticales que pusieron de manifiesto la complejidad que tiene este contaminante en su formación y su trayectoria en la atmósfera.

EPISODIOS DE ACUMULACIÓN

Por el día:

Los episodios de superaciones de ozono se producen cuando la altura de la capa de mezcla al mediodía está por debajo de la altura de la Sierra y se están produciendo brisas de montaña a lo largo de la vertiente sureste de la Sierra de Guadarrama, que tiene elevaciones de más de 2.400 metros sobre el nivel del mar, lo que hace que la recirculación vertical de las masas de aire queden atrapadas por la capa límite y la orografía y se produzca el enriquecimiento en O₃ de la troposfera inferior, así como la formación de capas de reserva, que puede incrementar cuando se fumiga desde ésta, los niveles de O₃.

Por la noche:

La recirculación va en forma de pluma hacia el suroeste transportando O₃ y precursores debidos a vientos de derrame de las laderas de la Sierra de Guadarrama. A medida que se calientan las vertientes SE de la Sierra, se desarrollan de nuevo las brisas de ladera y la pluma gira hacia el NW-N-NE, inyectando O₃ y precursores en altura, que si la capa límite es baja recirculan verticalmente, afectando a El Pardo, Colmenar Viejo y, a última hora de la tarde, a El Atazar.

EPISODIOS DE VENDEO

Durante los episodios de venteo, el techo de la capa límite alcanza más de 2.000 m sobre el nivel del mar debido a que hay vientos sinópticos más intensos, de manera que se alcanzan capas con alto contenido en O₃ transportadas desde el Atlántico o el Mediterráneo y Europa, que, por fumigación, también acaban afectando a las concentraciones en superficie.

Así, durante los episodios de venteo se dan perfiles verticales de O₃ con un aumento de las concentraciones en altura, mientras que en los episodios de acumulación se forma una “barriga” con los máximos de O₃ a bajas alturas.

Por tanto, en episodios agudos de O₃ participan tanto los aportes en altura hemisféricos, estratosféricos y europeos que por fumigación convectiva diurna afectan a la superficie, como la fumigación desde estratos de reserva inyectados por recirculación de masas de aire de la cuenca atrapados por la capa límite y la orografía y, además, el transporte en superficie de la pluma de Madrid que gira según las agujas del reloj desde el SW nocturno al N a mediodía y NE por la tarde. Estas contribuciones a las concentraciones absolutas de O₃ varían muy marcadamente en el tiempo y el espacio, pero para episodios agudos, el aporte por recirculación de masas de aire de la cuenca y por impacto de la pluma se consideran muy relevantes.



PARTE III. ESTUDIO DETALLADO DEL AÑO 2024

1. CUESTIONES PREVIAS

Este análisis se centrará en los datos relacionados con la concentración de ozono troposférico en la Comunidad de Madrid durante el año 2024. Este enfoque nos permitirá observar la evolución de los niveles de ozono a lo largo del año, tomando en cuenta las condiciones meteorológicas que favorecieron su formación. A través de estos datos, se indicarán los momentos clave de mayor concentración de ozono, sin entrar en detalles sobre otros contaminantes atmosféricos.

Durante el año 2024, la Comunidad de Madrid experimentó condiciones meteorológicas especialmente propicias para la formación y acumulación de ozono troposférico. La primavera fue cálida y seca³, y el verano se caracterizó por la persistencia de situaciones anticiclónicas, con escasa ventilación⁴ y elevada radiación solar, factores que favorecen la formación de ozono a partir de precursores como los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COV). Además, se detectaron varios episodios de transporte regional de contaminantes, con influencias procedentes de otras comunidades autónomas, así como posibles intrusiones entre la estratosfera y la troposfera que contribuyeron al aumento puntual de los niveles registrados. La red de calidad del aire de la Comunidad mantuvo su operatividad sin alteraciones significativas, garantizando una cobertura adecuada del territorio para el seguimiento de este contaminante.

2. SUPERACIÓN DE UMBRALES EN 2024

A lo largo del año 2024 la Comunidad de Madrid experimentó varios episodios en los que se superaron los umbrales de ozono troposférico establecidos para proteger tanto la salud humana como el medio ambiente. En estos períodos, las concentraciones de ozono alcanzaron niveles elevados que, si bien no fueron extremos, sí justificaron la necesidad de tomar medidas preventivas. **Es importante señalar que, durante este año, no se superó el umbral de alerta de ozono (240 µg/m³), lo que significa que no se alcanzaron niveles extremos a partir de los cuales una exposición de breve duración supone un riesgo elevado para la salud humana que afecta al conjunto de la población.** No obstante, se registraron varias superaciones de los umbrales de activación (120 µg/m³ en promedio octohorario) y de información (180 µg/m³ en promedio horario), especialmente en los meses de mayor radiación solar y temperaturas elevadas. Estos episodios fueron frecuentes durante el verano, debido a las altas presiones atmosféricas y la falta de vientos que facilitarían la dispersión de los contaminantes. En consecuencia, se activaron sistemas informativos a la población y se emitieron recomendaciones preventivas, orientadas especialmente a grupos vulnerables como personas con afecciones respiratorias, ancianos y niños.

2.1. Superaciones horarias y episodios sobre el umbral de información durante 2024

A continuación, se presentan las **horas de superación de los umbrales** de ozono (activación e información) durante 2024, detalladas en la siguiente tabla:

³ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Una primavera más cálida de lo normal dará paso a un verano con temperaturas por encima de la media*, junio de 2024. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/2024/junio/una-primavera-mas-calida-de-lo-normal-dara-paso-a-un-verano-con.html>

⁴ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). *Avance climatológico del verano de 2024 en la Comunidad de Madrid*, Repositorio AEMET. Disponible en: <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/16577>



	Umbrales	Corredor Henares	Urbana Sur	Urbana Noroeste	Sierra Norte	Cuenca Alberche	Cuenca Tajuña	RED
HORAS ADITIVAS (1)	Activación [120, 180)	2673	2100	1630	1213	506	610	8732
	Información [180, 240)	57	0	16	9	0	2	84

HORAS NO ADITIVAS (2)	Activación [120, 180)	616	422	617	656	341	410
	Información [180, 240)	32	0	8	9	0	2

Estaciones que superan	Activación [120, 180)	8	8	5	3	2	2	28
	Información [180, 240)	7	0	4	2	0	1	14

(1) **Horas aditivas.** Bajo esta definición aparece la suma de las horas de superación de todas las estaciones, es decir, si en dos estaciones se supera un cierto umbral a la misma hora, se contabilizará como dos superaciones.

(2) **Horas no aditivas.** Bajo esta definición aparece la suma de las horas en las que hubo alguna superación en alguna de las estaciones de la zona. Es decir, si en dos estaciones se supera un cierto umbral a la misma hora, se contabilizará como una superación.

Tabla 5. Horas de superación de los distintos umbrales en 2024.

Las horas de superación del **umbral de información** se agrupan en **episodios**, cada uno compuesto por varias horas consecutivas de superación. A continuación, se detallan los episodios (aditivos) en todas las estaciones registrados en 2024:

	Intervalos	Corredor Henares	Urbana Sur	Urbana Noroeste	Sierra Norte	Cuenca Alberche	Cuenca Tajuña	RED
EPISODIOS ADITIVOS	[180, 210)	28	0	10	5	0	1	44
	[210, 220)	0	0	0	0	0	0	0
	[220, 230)	0	0	0	0	0	0	0
	[230, 240)	0	0	0	0	0	0	0
Episodios totales								44

Tabla 6. Episodios aditivos de superación de los distintos intervalos en 2024.

Es importante reseñar que en 2024 se dieron 44 episodios de superación del umbral de información distribuidos en cada una de las zonas y que en ninguno de ellos se superó el valor de 210 µg/m³.



En cada zona, sin embargo, se dan episodios simultáneamente, por tanto, lo relevante es conocer el número de episodios por zona (**no aditivos**), es decir, cuándo se activaría el nivel de información en cada zona. Se muestran en la siguiente tabla:

		Corredor Henares	Urbana Sur	Urbana Noroeste	Sierra Norte	Cuenca Alberche	Cuenca Tajuña	RED
EPISODIOS NO ADITIVOS	Episodios	12	0	4	4	0	1	21
	Duración de los episodios (horas)	3-3-7-3-1-3-1-2-4-2-1-2	0	1-1-4-2	2-1-4-2	0	0	

Tabla 7. Episodios no aditivos de superación de los distintos intervalos en 2024.

2.2. Superaciones horarias del umbral de información y valor máximo alcanzado en cada una de las estaciones durante 2024

A continuación, se presenta una gráfica que muestra las superaciones de los umbrales de ozono en 2024, junto con los valores máximos alcanzados en cada estación de medición. Esta representación permite visualizar la distribución temporal de los episodios de superación, así como identificar las estaciones con los niveles más altos.

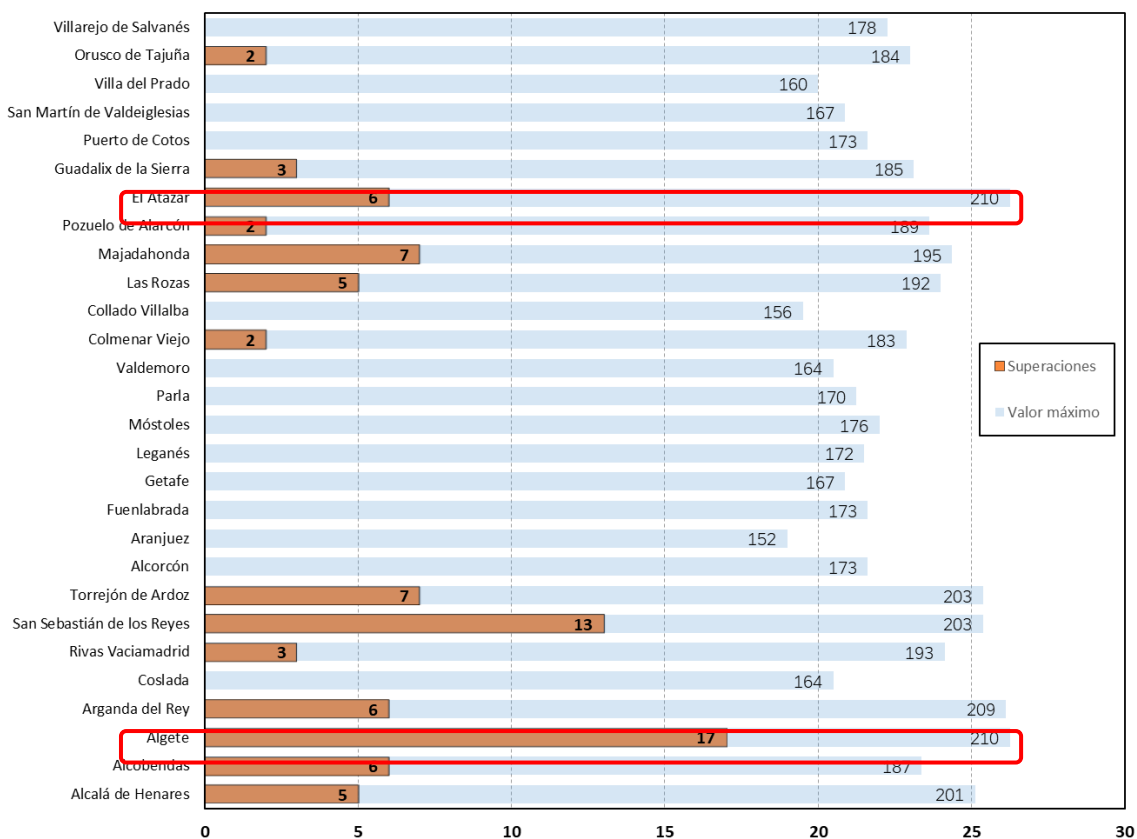


Gráfico 1. Superaciones (horas) del umbral de información (180 µg/m³) y valor máximo alcanzado en cada estación en 2024.



2.3. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por horas del día, días de la semana y meses del año durante 2024

En este apartado se analiza la distribución de las **84 superaciones del umbral de información (180 µg/m³) de ozono durante el año 2024**, segmentada según las horas del día, los días de la semana y los meses del año. Esta distribución proporciona una visión detallada de los patrones temporales en los que se producen las superaciones, permitiendo identificar las franjas horarias, los días y los meses con mayor frecuencia de superación, lo que puede ayudar a comprender mejor los factores que influyen en la formación de ozono y planificar medidas preventivas más eficaces.

A. Por horas del día

Quedaría del siguiente modo:

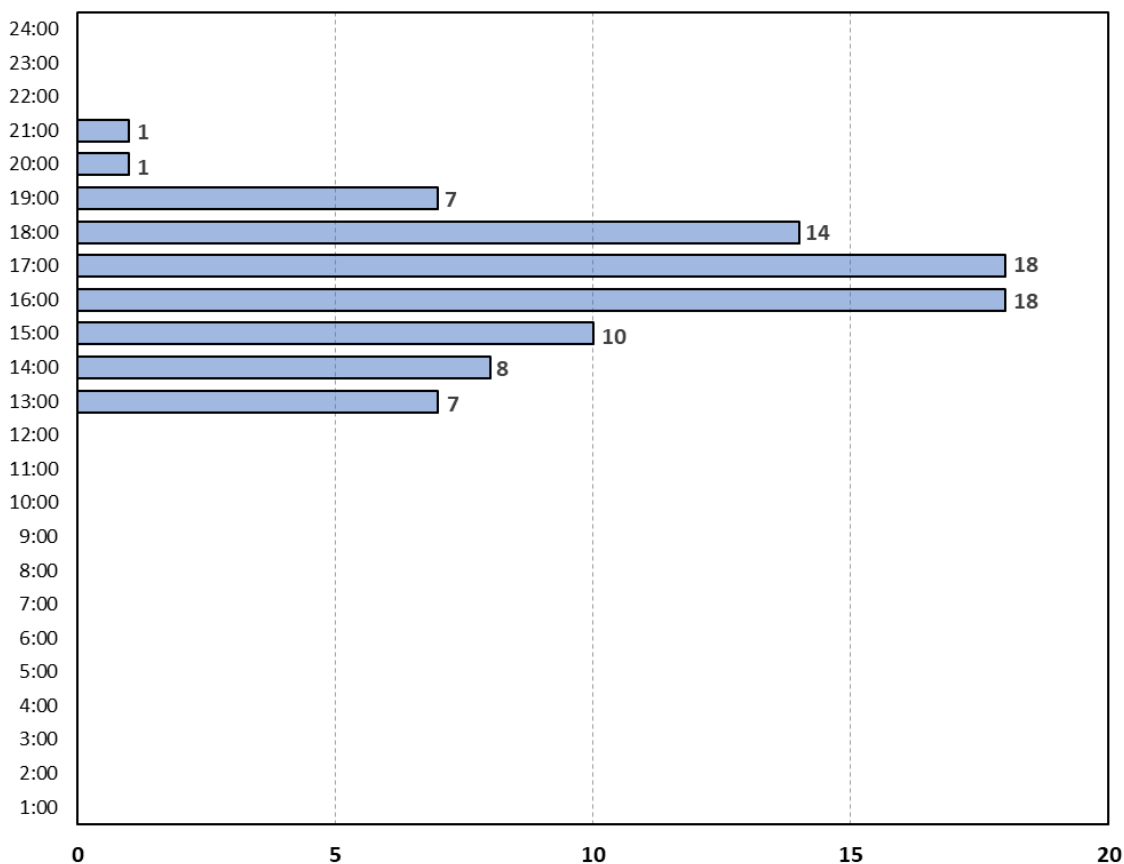


Gráfico 2. Superaciones (horas) del umbral de información (180 µg/m³) por franja horaria en 2024.

Las horas más calurosas del día registran las mayores concentraciones de ozono troposférico. Esto se debe a que el ozono se forma a partir de reacciones fotoquímicas entre los precursores, como los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COV), bajo la influencia de la radiación solar. A medida que la temperatura aumenta, la intensidad de estas reacciones se incrementa, lo que provoca un aumento de las concentraciones de ozono, especialmente en áreas urbanas donde se generan grandes cantidades de precursores.

B. Por día de la semana de la semana

Quedaría del siguiente modo:

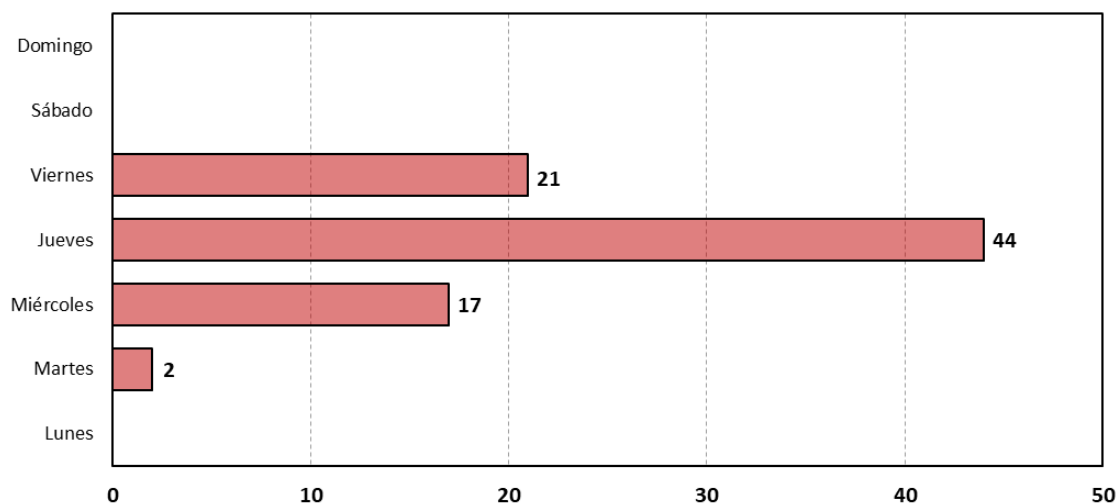


Gráfico 3. Superaciones (horas) del umbral de información (180 µg/m³) por día de la semana en 2024.

Las superaciones del umbral de ozono suelen ser más frecuentes los miércoles, jueves y viernes. Esto puede estar relacionado con una combinación de factores, como el aumento de la actividad en estos días, lo que genera mayores emisiones de precursores de ozono, como los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COV). Además, durante la semana laboral, el tráfico vehicular y las emisiones industriales tienden a ser más intensos, lo que favorece la acumulación de estos precursores, especialmente en las zonas urbanas. Estos factores, junto con las condiciones meteorológicas, contribuyen a un aumento en la concentración de ozono hacia mediados y finales de la semana.

C. Por mes del año

Quedaría del siguiente modo:

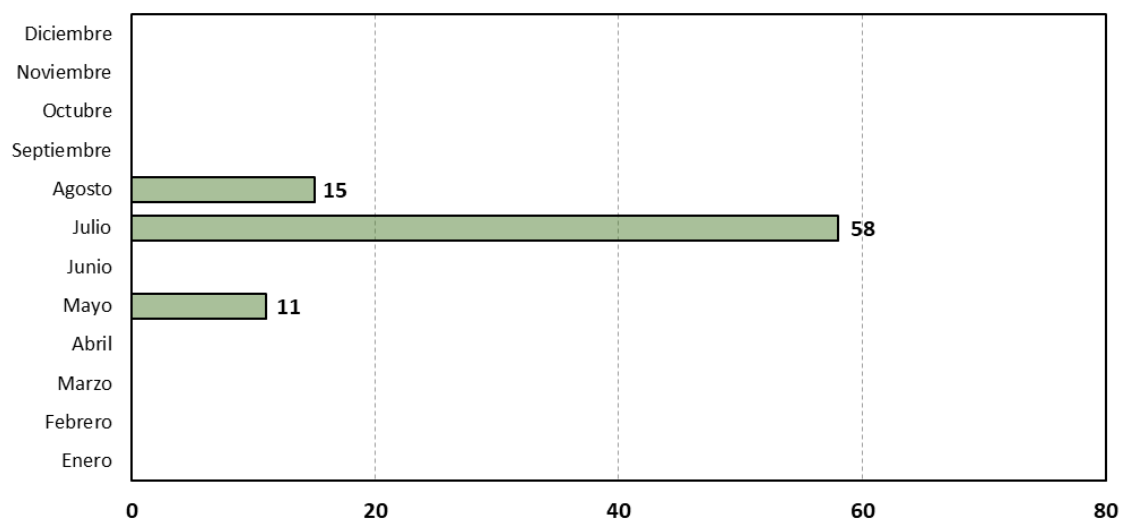


Gráfico 4. Superaciones (horas) del umbral de información (180 µg/m³) por mes del año en 2024.

Las mayores superaciones del umbral de ozono se registran en los meses de mayo, julio y agosto. Esto se debe a que durante estos meses las condiciones meteorológicas favorecen la formación de ozono, como la alta radiación solar, las temperaturas elevadas y una mayor estabilidad atmosférica.

2.4. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por intervalos de temperatura durante 2024

La temperatura juega un papel crucial en la formación y acumulación de ozono troposférico, ya que las reacciones químicas responsables de su formación se ven aceleradas con el aumento de la temperatura. Durante los días más calurosos, especialmente cuando las temperaturas alcanzan rangos elevados, se incrementan las concentraciones de ozono debido a la mayor intensidad de la radiación solar y la estabilidad atmosférica. Este fenómeno es especialmente notorio cuando las temperaturas superan los 30 grados, siendo más frecuentes las superaciones de los umbrales de ozono en estos días cálidos.

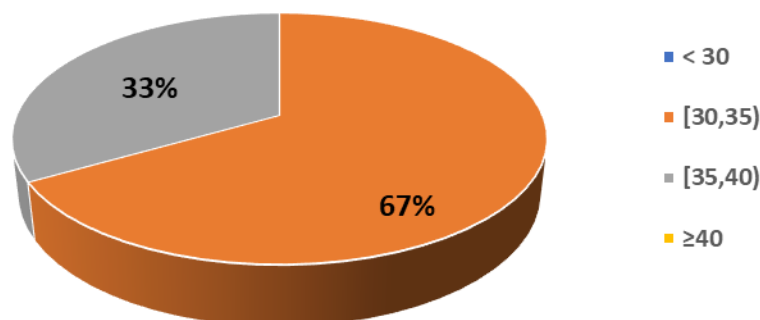


Gráfico 5. Superaciones (horas) del umbral de información (180 µg/m³) por franjas de temperatura en 2024.

Las superaciones del umbral de información mostraron una clara correlación con las temperaturas. De las 84 superaciones registradas, 56 ocurrieron cuando las temperaturas oscilaron entre los 30 y 35 grados, un rango de temperatura en el que las reacciones fotoquímicas que generan ozono se intensifican debido a la mayor radiación solar. Las 28 superaciones restantes se dieron cuando las temperaturas superaron los 35 grados, alcanzando hasta los 40 grados. En estos rangos de temperatura más elevados, las condiciones son aún más propicias para la formación de ozono, ya que las reacciones que involucran los precursores de ozono se aceleran con el calor extremo, generando mayores concentraciones del contaminante.



PARTE IV. ESTUDIO DE LA SERIE TEMPORAL 2014-2024

1. CUESTIONES PREVIAS

Con el objetivo de comprender mejor el comportamiento del ozono troposférico en la Comunidad de Madrid, se ha llevado a cabo un análisis de la evolución temporal de las horas de superación entre los años 2014 y 2024. Este estudio permite identificar tendencias a lo largo del tiempo, así como patrones recurrentes según la hora del día, el día de la semana, el mes del año o la estación de medición. Se presta especial atención a los acumulados anuales, con el fin de detectar posibles incrementos o descensos significativos en la frecuencia de estos episodios.

Asimismo, se analiza la evolución de las superaciones del valor objetivo desde el año 2016, lo que permite valorar si las medidas adoptadas en materia de calidad del aire han tenido algún efecto sobre la exposición prolongada al ozono y su impacto sobre la salud pública. Este seguimiento temporal resulta clave para identificar tendencias, evaluar la eficacia de las políticas aplicadas y orientar futuras estrategias de mejora ambiental.

2. SUPERACIÓN DE UMBRALES A LO LARGO DE LA SERIE TEMPORAL 2014-2024

El análisis de las superaciones horarias del umbral de información (180 µg/m³) a lo largo del periodo 2014–2024 permite observar la evolución del ozono troposférico con una perspectiva de largo plazo. Este apartado se centra en el recuento de horas en las que se ha superado dicho umbral en cada año y en cada estación, así como en la agrupación de estas superaciones en episodios, entendidos como periodos continuados en los que se mantienen niveles elevados de ozono.

Es importante señalar que durante esta serie temporal (2014-2024) no se ha superado nunca el umbral de alerta de ozono (240 µg/m³), lo que significa que no se alcanzaron niveles extremos que representarían un riesgo inminente para la salud pública.

2.1. Superaciones horarias y episodios sobre el umbral de información a lo largo de la serie temporal 2014-2024

A continuación, se muestra una tabla con el **número de estaciones que han registrado superaciones del umbral de información en cada año del periodo 2014–2024**. Este análisis permite observar no solo la magnitud de los episodios en términos temporales, sino también su extensión geográfica.

El promedio anual de estaciones afectadas ofrece una perspectiva clara sobre la evolución de la distribución espacial de las superaciones, lo que resulta clave para entender la persistencia y generalización del fenómeno del ozono troposférico.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	PROMEDIO
Estaciones que superan el umbral de información	7	18	6	8	10	13	1	7	14	17	14	10

Tabla 9. Número de estaciones que superan el umbral de información a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

La siguiente tabla recoge la distribución anual de las superaciones del umbral de activación (120 µg/m³) durante el periodo 2014–2024, clasificadas por intervalos de concentración.



Intervalos	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL	%
(120,180]	4921	8797	5966	7421	8052	8731	4368	4675	7802	7849	8732	77314	80,17 %
(180,210]	40	164	16	30	25	53	1	19	61	100	84	593	0,615 %
(210,220]	1	15	0	0	1	1	0	0	2	5	0	25	0,026 %
(220,230]	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	0,004 %
(230,240]	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0,004 %
> 240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%

Tabla 10. Horas de superación por intervalos a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

Se observa que la mayoría de las horas con niveles elevados de ozono se concentran en el intervalo entre 120 y 180 µg/m³, que representa más del 80 % del total registrado.

Las superaciones del umbral de información (180 µg/m³) son mucho menos frecuentes, y las de niveles más altos (por encima de 210 µg/m³) son prácticamente testimoniales.

A lo largo del periodo 2014–2024 se registraron un total de **626 horas** (marcadas en rojo en la tabla superior) en las que se superó el umbral de información. **Estas superaciones no se presentan de forma aislada, sino que tienden a agruparse en episodios**, definidos como series continuas de horas consecutivas con concentraciones por encima del umbral. Desde el punto de vista del análisis, pueden considerarse dos tipos de recuento:

- ✚ **Episodios aditivos.** Contabilizan todas las superaciones registradas a nivel de la red, es decir, pueden producirse simultáneamente en varias estaciones, lo que incrementa su impacto territorial y la necesidad de activar medidas informativas a mayor escala
- ✚ **Episodios no aditivos.** Recogen cada episodio solo una vez por zona, independientemente del número de estaciones que lo hayan detectado. Este último enfoque resulta especialmente relevante para la gestión y activación de medidas, ya que es el número de episodios únicos el que se emplea como referencia para evaluar la situación por zonas.

A continuación, se presenta la tabla que muestra la evolución temporal de los episodios aditivos y no aditivos en la Comunidad de Madrid.

Episodios de superación del umbral de información	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Aditivos	20	57	12	19	17	26	1	7	24	45	44	272
No aditivos	15	25	10	14	12	14	1	2	14	17	21	145

Tabla 11. Episodios (aditivos y no aditivos) de superación por intervalos a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

A partir de esta información, resulta de interés analizar **el alcance máximo de concentración registrado en cada episodio**, ya que no todas las superaciones alcanzan el mismo nivel. Por ello, se agrupan las horas superadas en distintos **intervalos de concentración** (180 - 210, 210 - 220, 220 – 230 y superiores a 240) para evaluar cuántas veces se registraron los niveles más elevados. Este análisis complementa la visión general, permitiendo valorar la **intensidad de los episodios** y su posible evolución a lo largo de la serie temporal.

Utilizando los episodios aditivos (los dados en todas las estaciones):

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Episodios (aditivos) de superación	20	57	12	19	17	26	1	7	24	45	44	272

(180,210]	19	48	12	19	16	25	1	7	23	41	44	255	94%
(210,220]	1	6	0	0	1	1	0	0	0	2	0	11	4%
(220,230]	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1%
(230,240]	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1%
> 240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%

Tabla 12. Franjas de alcance máximo para los episodios (aditivos) de superación lo largo de la serie temporal 2014-2024.

Interpretando estos resultados, se observa que se dieron 272 superaciones (180 µg/m³) en cualquiera de las estaciones de la red durante toda la serie temporal. Los alcances de las superaciones se distribuyen del siguiente modo:

- ✚ 255, es decir, el 94% no sobrepasaron 210 µg/m³.
- ✚ 11, es decir, el 4% sobrepasaron 210 µg/m³, pero no 220 µg/m³.
- ✚ 3, es decir, el 1% sobrepasaron 220 µg/m³, pero no 230 µg/m³.
- ✚ 3, es decir, el 1% sobrepasaron 230 µg/m³, pero no 240 µg/m³.

Más visualmente:

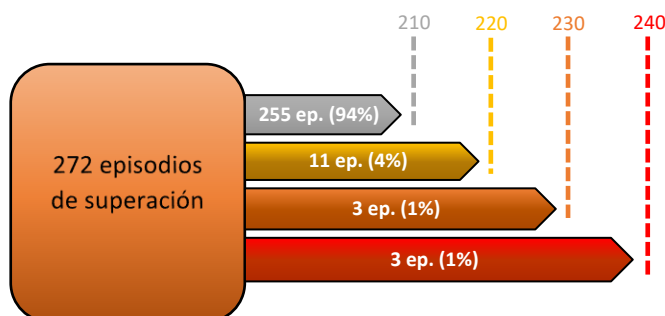




Gráfico 7. Alcance de las superaciones del umbral de información (180 µg/m³) a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

2.2. Superaciones horarias del umbral de información y valor máximo alcanzado en cada una de las estaciones a lo largo de la serie temporal 2014-2024

Con el objetivo de visualizar cómo se distribuyen espacialmente las superaciones del umbral de información, se presenta a continuación una gráfica que muestra el número total de horas por estación en las que se ha superado dicho umbral a lo largo del periodo 2014 – 2024. Esta representación permite identificar las estaciones más afectadas dentro de la red. Además, se ha incluido el valor máximo registrado en cada estación durante la serie temporal, lo que ofrece una perspectiva complementaria sobre la intensidad puntual de los episodios detectados.

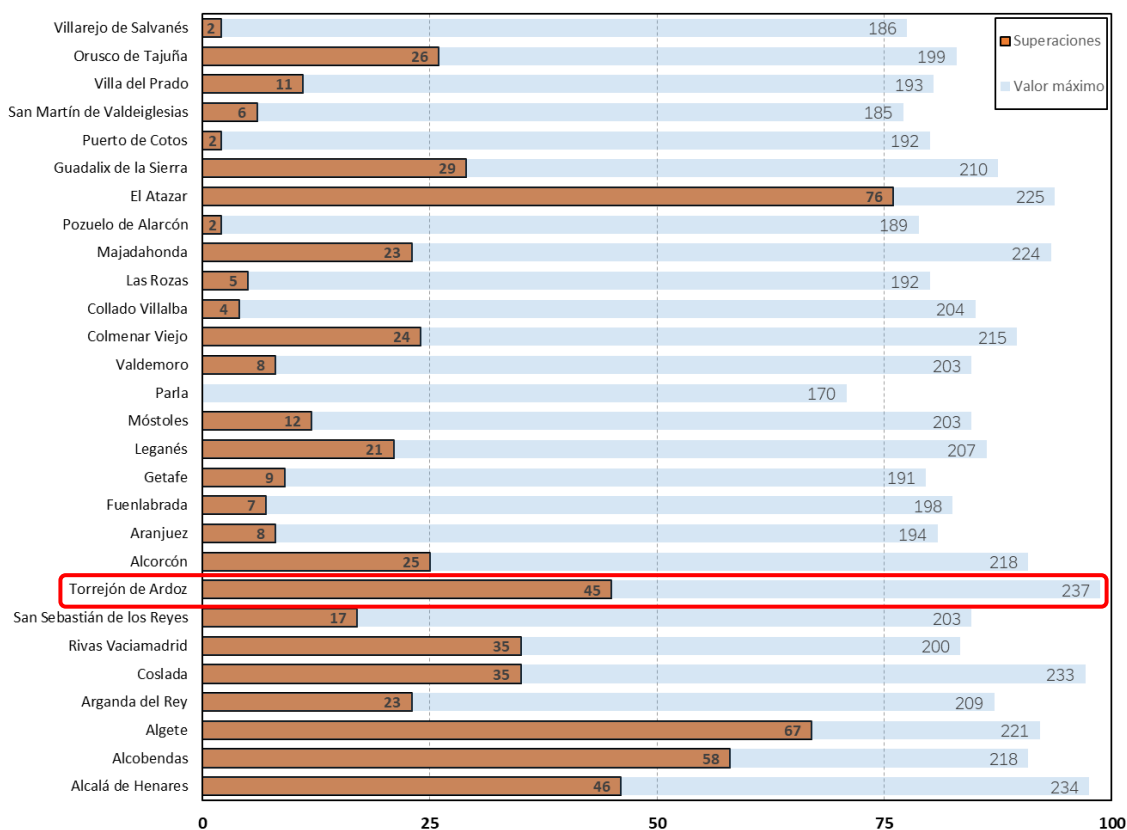


Gráfico 8. Superaciones (total de horas) del umbral de información (180 µg/m³) y valor máximo alcanzado en cada estación lo largo de la serie temporal 2014-2024.

La gráfica muestra la distribución de las **626 horas de superación del umbral de información** registradas en el periodo 2014–2024, desglosadas por estación de la red de calidad del aire de la Comunidad de Madrid. Se observa una marcada desigualdad entre estaciones: algunas presentan una elevada frecuencia de superaciones, como **El Atazar (76)**, **Algete (67)**, **Alcobendas (58)** y **Alcalá de Henares (46)**, mientras que, en otras como **Pozuelo de Alarcón**, **Las Rozas** o **Collado Villalba**, apenas se detectan. Además, se incorpora el valor máximo de concentración de ozono registrado en cada estación durante el periodo, lo que permite valorar no solo la frecuencia sino también la **intensidad máxima alcanzada** en cada ubicación. Destacan máximos elevados en **Torrejón de Ardoz (237)**, **El Atazar (225)** o **Majadahonda (224)**, lo que subraya la necesidad de vigilancia tanto en zonas urbanas como rurales.

Cabe señalar que **Puerto de Cotos comenzó a operar en 2019**, mientras que **Las Rozas**, **Pozuelo de Alarcón**, **Parla** y **San Sebastián de los Reyes** lo hicieron **en 2023**, por lo que su menor número de superaciones podría deberse en parte a su menor trayectoria temporal dentro



de la serie. Esta doble perspectiva —número de superaciones e intensidad— aporta una visión más completa del comportamiento del ozono troposférico en el territorio.

2.3. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por horas del día, días de la semana y meses del año a lo largo de la serie temporal 2014-2024

A continuación, se analiza la distribución de las 626 superaciones del umbral de información registradas entre 2014 y 2024, desglosándolas según franjas horarias, días de la semana y meses del año. Este enfoque permite identificar patrones temporales y meteorológicos asociados a los episodios de mayor concentración de ozono.

A. Por horas del día

Quedaría del siguiente modo:

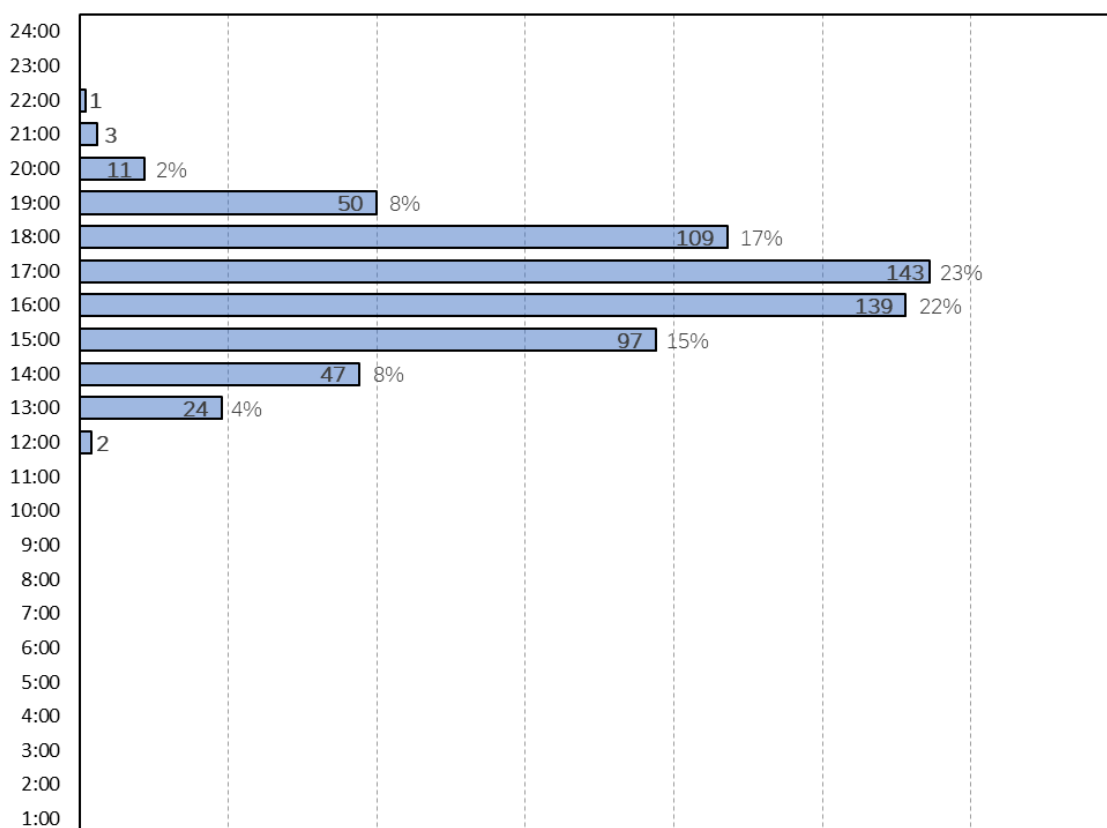


Gráfico 9. Superaciones (horas) del umbral de información por franjas horarias a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

La distribución horaria de las superaciones del umbral de información muestra una clara concentración en las horas centrales y vespertinas del día, con un pico entre las 16:00 y las 18:00, intervalo en el que se acumula el 45% del total. Esta tendencia refleja el efecto de la radiación solar sobre la formación del ozono troposférico, que alcanza sus niveles máximos tras varias horas de exposición solar, coincidiendo con los momentos de mayor temperatura y estabilidad atmosférica. Las superaciones son prácticamente inexistentes durante la noche y la mañana, lo que refuerza el carácter fotodependiente de este contaminante.

B. Por días de la semana

Quedaría del siguiente modo:

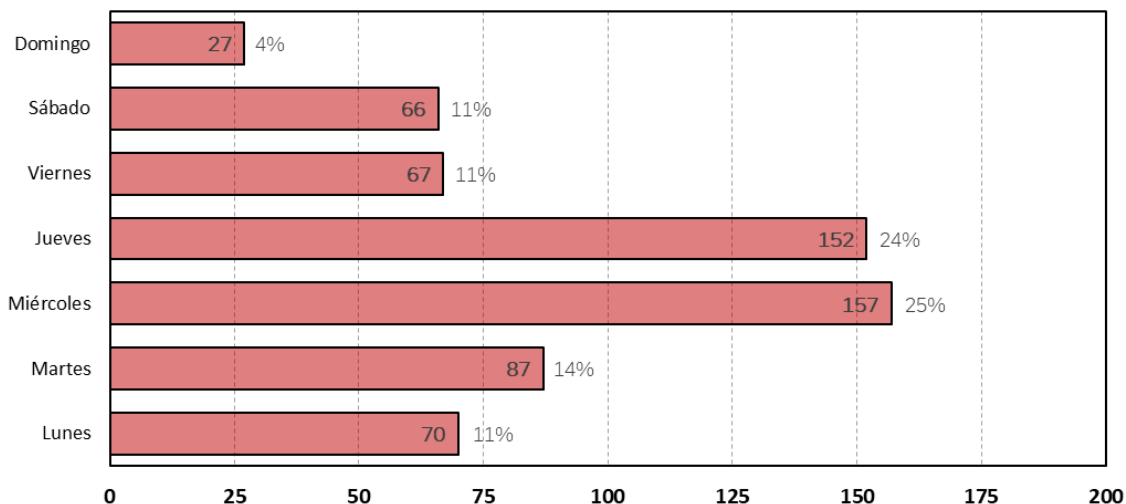


Gráfico 10. Superaciones (horas) del umbral de información por días de la semana a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

La distribución semanal de las superaciones del umbral de información revela una marcada concentración en los días laborables, especialmente entre martes y jueves, que acumulan más del 60% del total. Miércoles y jueves destacan como los días con mayor número de superaciones, con un 25% y 24% respectivamente. En cambio, durante el fin de semana —y en particular los domingos— las superaciones son mucho menos frecuentes, lo que sugiere una influencia directa de la actividad antropogénica (como el tráfico y ciertas emisiones industriales) sobre la generación de precursores del ozono troposférico.

C. Por meses del año

Quedaría del siguiente modo:

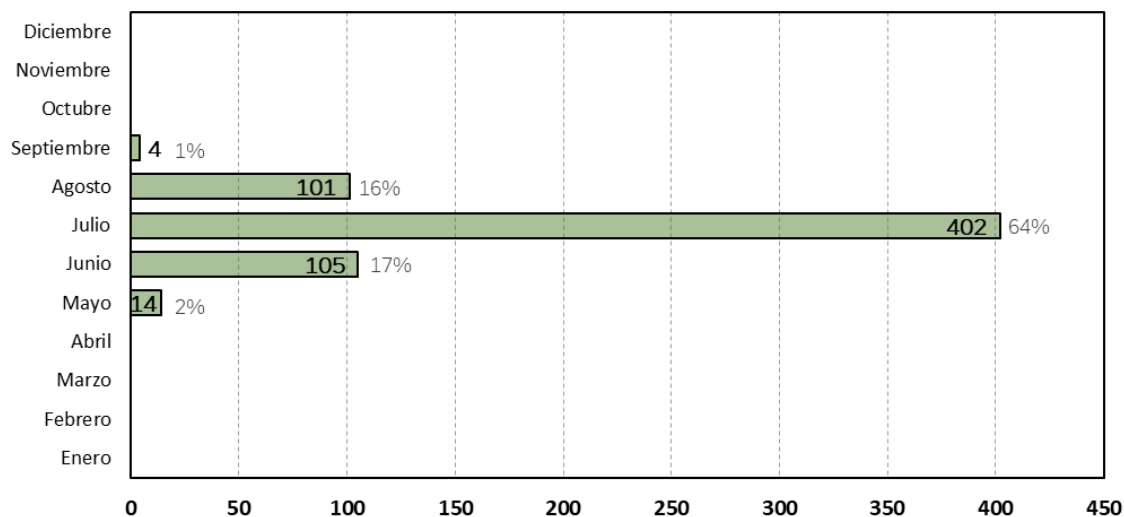


Gráfico 11. Superaciones (horas) del umbral de información por meses del año a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

Los datos de las horas de superación de ozono troposférico en la Comunidad de Madrid entre 2014 y 2024 muestran una variabilidad considerable a lo largo de los meses, con picos más significativos durante los meses de verano. A lo largo de los años, se observa que las horas de superación son generalmente bajas en los primeros meses del año (de enero a abril), con valores

cercanos a cero en la mayoría de ellos. Sin embargo, a partir de mayo, las horas de superación aumentan considerablemente, alcanzando el pico más alto en los meses de verano, especialmente en junio, julio y agosto, donde se observan concentraciones mucho mayores, como el valor de 105 horas en junio y 402 horas en julio. Esto es consistente con el comportamiento esperado del ozono troposférico, que tiende a acumularse en la atmósfera durante los meses más cálidos debido a las condiciones de mayor radiación solar y temperaturas más altas.

2.4. Superaciones horarias del umbral de información distribuidas por intervalos de temperatura a lo largo de la serie temporal 2014-2024

El ozono troposférico se forma más fácilmente en condiciones de altas temperaturas. Este análisis examina las superaciones de ozono en Madrid según diferentes intervalos de temperatura, con el objetivo de identificar los rangos térmicos que favorecen su acumulación y superar los límites establecidos.

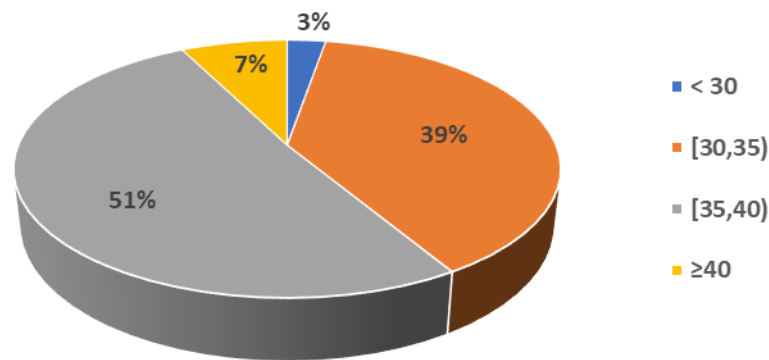


Gráfico 12. Superaciones (horas) del umbral de información por intervalos de temperatura a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

El análisis muestra cómo las concentraciones de ozono se incrementan significativamente con el aumento de la temperatura. En el intervalo de temperaturas inferiores a 30°C, se registran 17 horas de superación. En el rango de 30-35°C, las superaciones aumentan notablemente a 242 horas. A temperaturas entre 35-40°C, las superaciones alcanzan su máximo con 320 horas, lo que indica que el ozono se acumula con mayor frecuencia en este rango. Finalmente, en temperaturas superiores a 40°C, las superaciones disminuyen a 47 horas, lo que podría sugerir una saturación de los procesos químicos de formación de ozono o condiciones que limitan su acumulación. Este patrón destaca la importancia de controlar las emisiones de contaminantes durante los días más cálidos, especialmente cuando las temperaturas superan los 35°C.



PARTE V. CONCLUSIONES

A lo largo del **período comprendido entre 2014 y 2024**, se ha observado una evolución significativa en las concentraciones de ozono troposférico en la Comunidad de Madrid, con importantes implicaciones para la salud pública y la calidad del aire. A continuación, se muestran algunas conclusiones a partir de los datos recopilados.

1. HORAS Y EPISODIOS DE SUPERACIÓN

1.1. Superaciones horarias del umbral de información (180 µg/m³)

El análisis de las superaciones horarias de ozono troposférico entre 2014 y 2024 muestra la evolución del fenómeno. Durante el período, se registraron un total de **626 horas** de superación del umbral de información (180 µg/m³). Estas superaciones no se distribuyeron uniformemente a lo largo del tiempo, y su acumulación se dio en forma de episodios.

Es importante señalar que durante esta serie temporal (2014-2024) no se ha superado nunca el umbral de alerta de ozono (240 µg/m³), lo que significa que no se alcanzaron niveles extremos a partir de los cuales una exposición de breve duración supone un riesgo elevado para la salud humana que afecta al conjunto de la población.

Se observa una marcada desigualdad entre estaciones: algunas presentan una **elevada frecuencia de superaciones**, siendo las más afectadas:

- ✚ El Atazar (76 horas de superación).
- ✚ Algete (67 horas de superación).
- ✚ Alcobendas (58 horas de superación).
- ✚ Alcalá de Henares (46 horas de superación).

En otras como Pozuelo de Alarcón, Las Rozas o Collado Villalba, apenas se detectan superaciones.

Desde el punto de vista del **valor máximo** registrado, destacan:

- ✚ Torrejón de Ardoz (237 µg/m³ en 2023).
- ✚ Alcalá de Henares (234 µg/m³ en 2023).
- ✚ Coslada (224 µg/m³ en 2015).

Cabe señalar que **Puerto de Cotos comenzó a operar en 2019**, mientras que **Las Rozas, Pozuelo de Alarcón, Parla y San Sebastián de los Reyes** lo hicieron **en 2023**, por lo que su menor número de superaciones podría deberse en parte a su menor trayectoria temporal dentro de la serie.

1.2. Alcance del valor máximo en los episodios aditivos

Se registraron 272 episodios aditivos de superación, es decir, sumando todas las horas de superación de todas las estaciones.

El valor máximo en cada uno de ellos se puede ver en la siguiente figura:

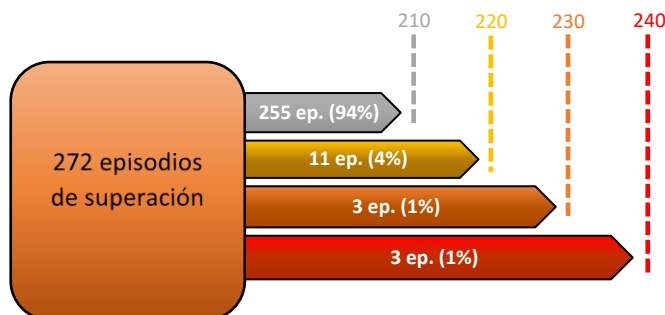


Gráfico 13. Alcance de las superaciones del umbral de información (180 µg/m³) a lo largo de la serie temporal 2014-2024.

1.3. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas del día

Se observa una clara concentración de superaciones en las horas centrales y vespertinas del día, especialmente entre las 16:00 y las 18:00, que concentra **el 45%** de las superaciones.

B. Por días de la semana

Las superaciones se agrupan principalmente en días laborables (martes a jueves), con un notable aumento los miércoles y jueves, alcanzando un **60%** de las superaciones totales. Durante el fin de semana, las superaciones son significativamente menores, especialmente los domingos.

C. Por meses del año

A lo largo de los años, se observa que las horas de superación son generalmente bajas en los primeros meses del año (de enero a abril), con valores cercanos a cero en la mayoría de ellos. Sin embargo, a partir de mayo, las horas de superación aumentan considerablemente, alcanzando el pico más alto en los meses de verano, especialmente en junio, julio y agosto, donde se observan concentraciones mucho mayores.

1.4. Relación con la temperatura

Las concentraciones de ozono se incrementan significativamente con el aumento de la temperatura. El siguiente diagrama lo muestra con claridad:

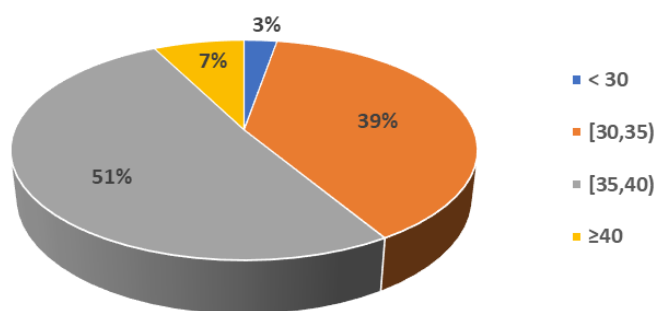


Gráfico 14. Superaciones (horas) del umbral de información por intervalos de temperatura a lo largo de la serie temporal 2014-2024.



PARTE VI. RELACIÓN DE SUPERACIONES REGISTRADAS EN LA RED POR AÑO, DE 2014 A 2024

1. DATOS DEL AÑO 2014

1.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	1629	1200	513	733	214	632	4921		
	Nivel de información	21	0	0	19	0	1	41		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	487	366	345	540	147	481			
	Nivel de información	17	0	0	19	0	1			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	1629	1200	513	733	214	632	4921		
	(180,210]	21	0	0	18	0	1	40		
	(210,220]	0	0	0	1	0	0	1		
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	10	0	0	9	0	1	20		
	(180,210]	10	0	0	8	0	1	19	95%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	0	1	0	0	1	5%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	100	72	73	101	31	90	467		
	Nivel de información	6	0	0	8	0	1	15		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	2-1-1-6-5-2	0	0	1-5-1-2-3-4-1-2	0	1	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	2	2	2	23		
	Nivel de información	4	0	0	2	0	1	7		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 14. Horas y episodios de superación en 2014.



Por estaciones:

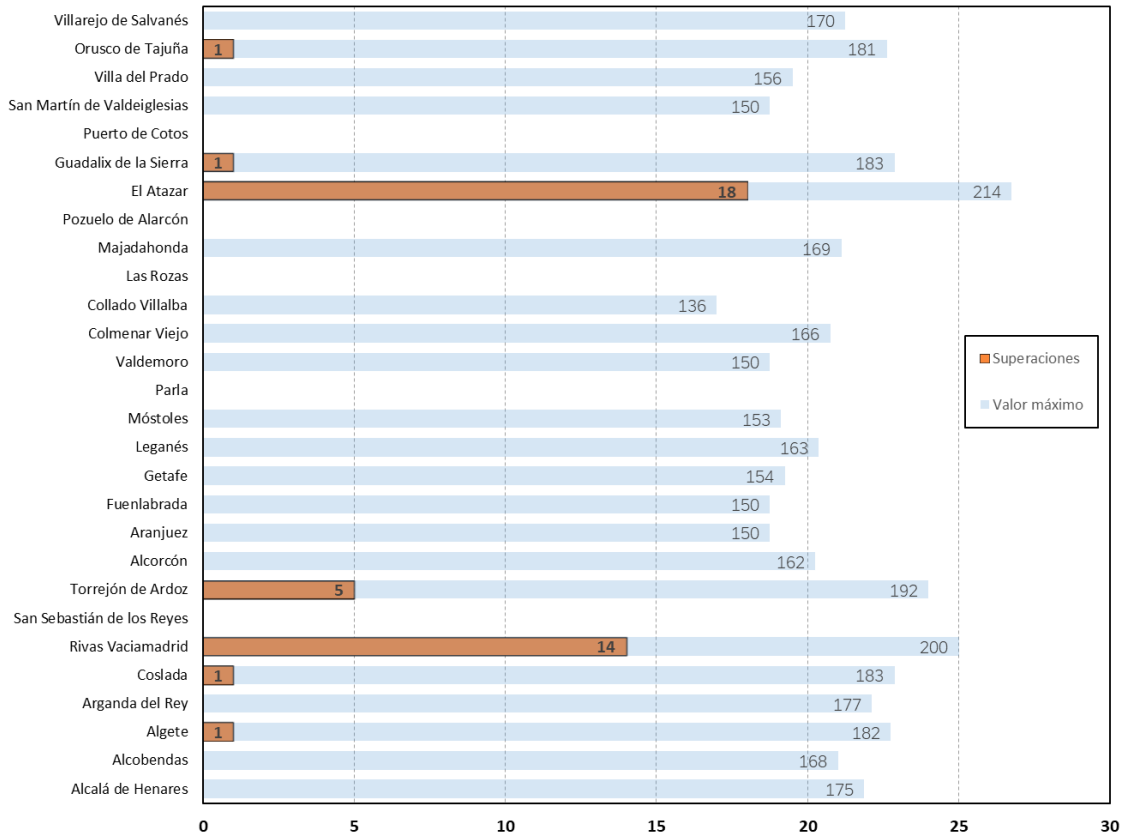


Tabla 15. Horas y episodios de superación por estación en 2014.

1.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

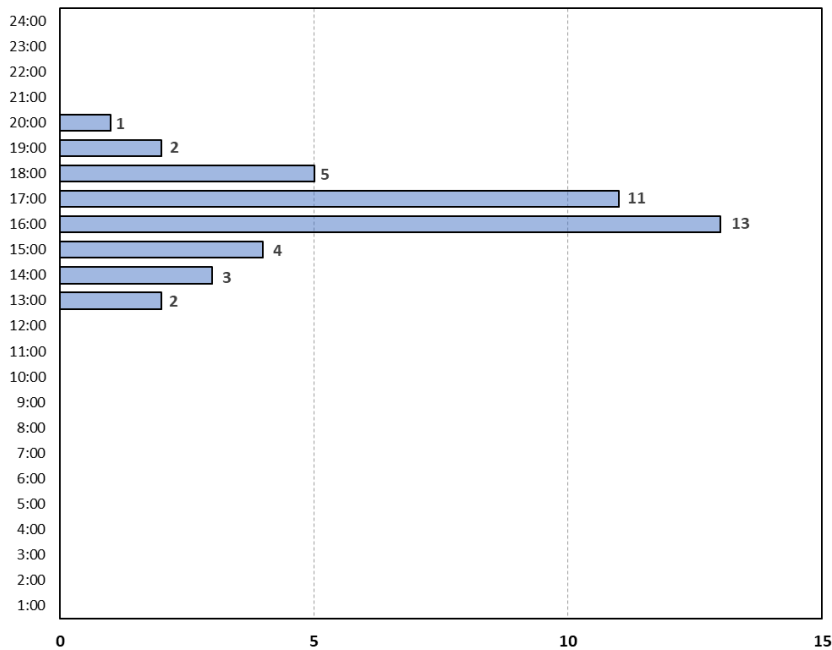


Gráfico 15. Distribución de las superaciones por hora del día en 2014.



B. Por días de la semana

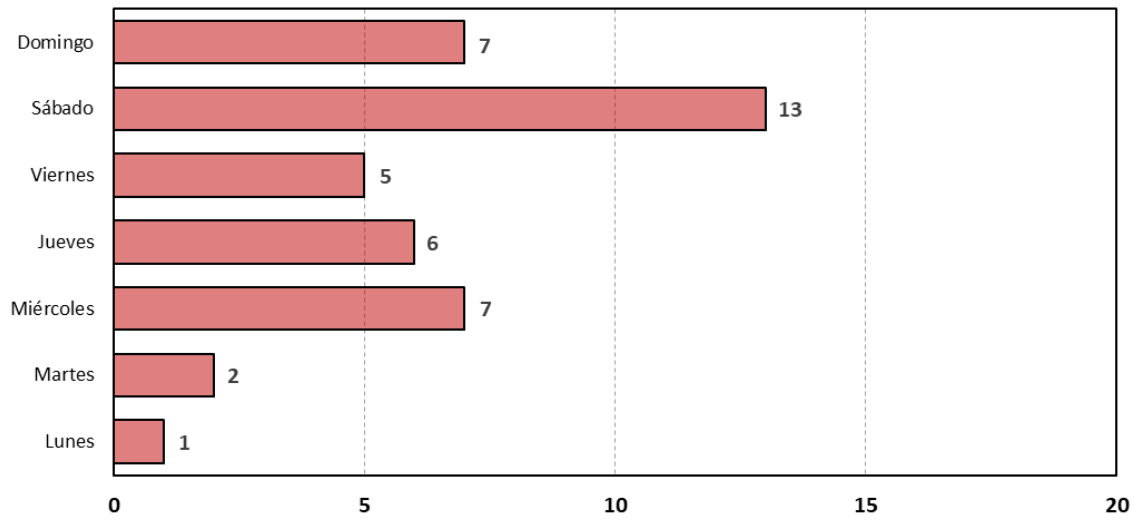


Gráfico 16. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2014.

C. Por meses del año

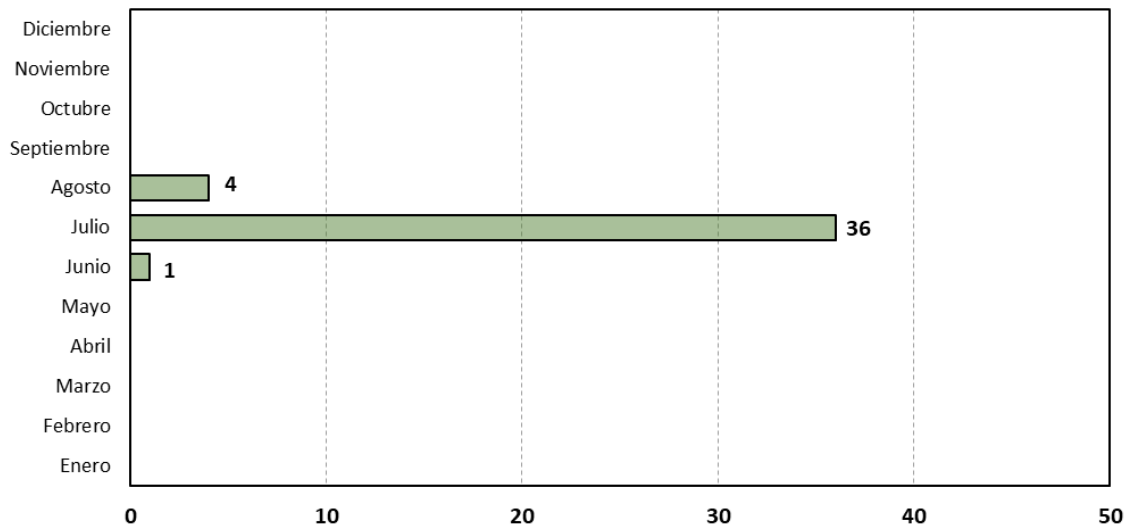


Gráfico 17. Distribución de las superaciones por mes del año en 2014.

1.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

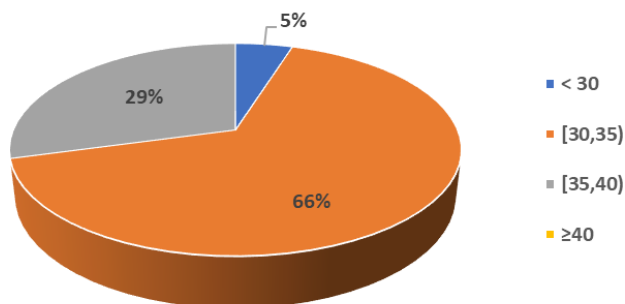


Gráfico 18. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2014.



2. DATOS DEL AÑO 2015

2.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	2350	2684	1078	1088	776	821	8797		
	Nivel de información	70	49	22	31	4	6	182		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	570	606	549	683	494	577			
	Nivel de información	29	16	15	28	4	6			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	2350	2684	1078	1088	776	821	8797		
	(180,210]	61	47	18	28	4	6	164		
	(210,220]	8	2	3	2	0	0	15		
	(220,230]	0	0	1	1	0	0	2		
	(230,240]	1	0	0	0	0	0	1		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	24	14	5	10	1	3	57		
	(180,210]	19	13	3	9	1	3	48	84%	No llega a 210
	(210,220]	4	1	1	0	0	0	6	11%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	1	1	0	0	2	4%	Entre 220 y 230
	(230,240]	1	0	0	0	0	0	1	2%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	106	116	97	111	85	104	619		
	Nivel de información	7	3	3	8	1	3	25		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	3-1-4-4-6-5-6	4-5-7	4-4-7	3-4-3-2-3-2-6-5	4	1-3-2	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	2	2	2	23		
	Nivel de información	7	5	2	2	1	1	18		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 16. Horas y episodios de superación en 2015.



Por estaciones:

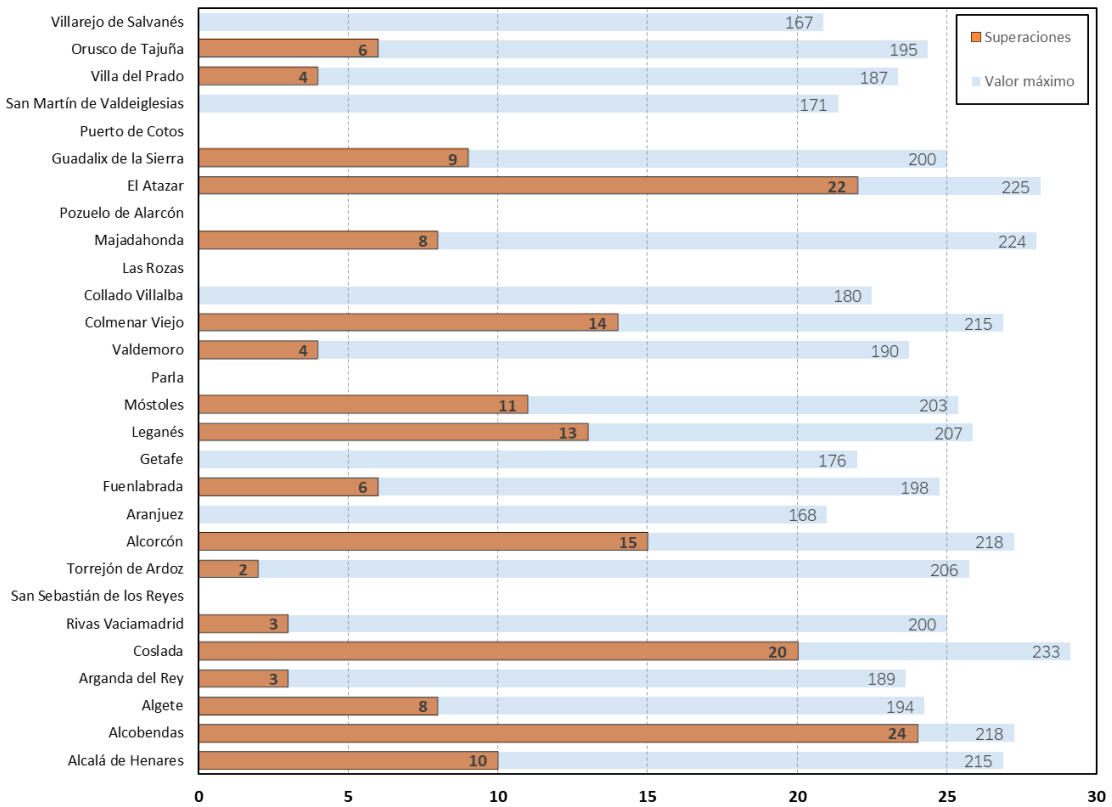


Tabla 17. Horas y episodios de superación por estación en 2015.

2.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

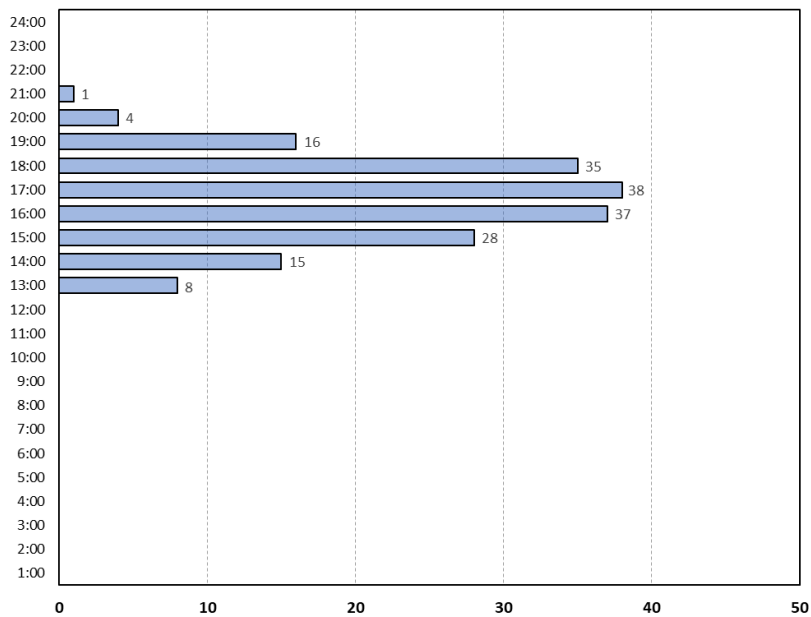


Gráfico 19. Distribución de las superaciones por hora del día en 2015.



B. Por días de la semana

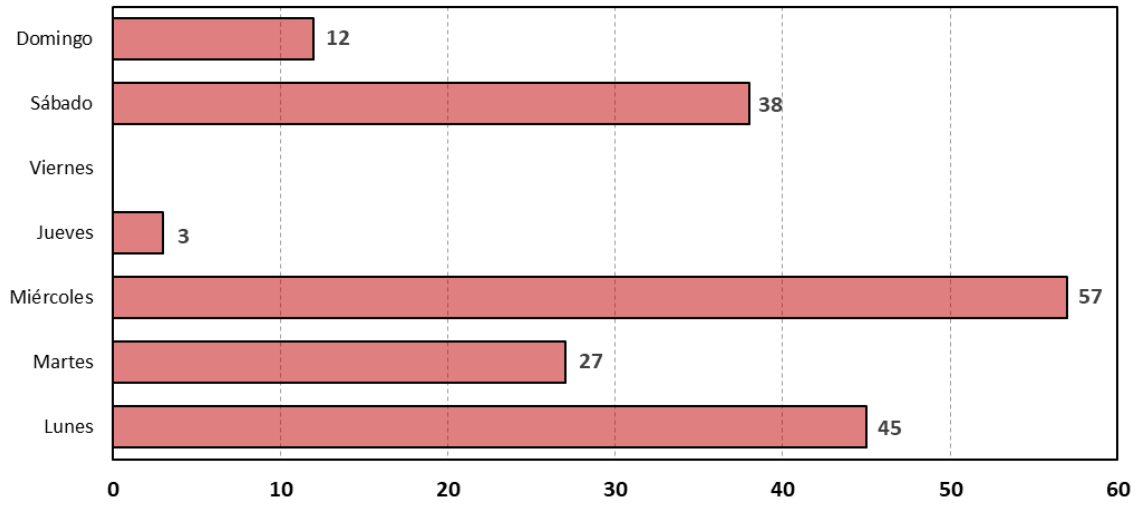


Gráfico 20. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2015.

C. Por meses del año

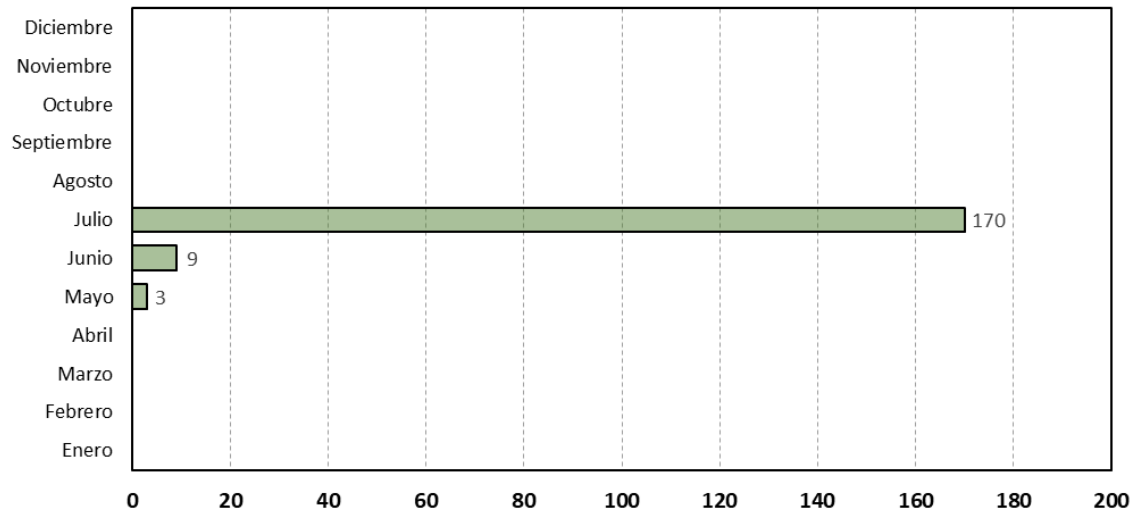


Gráfico 21. Distribución de las superaciones por mes del año en 2015.

2.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

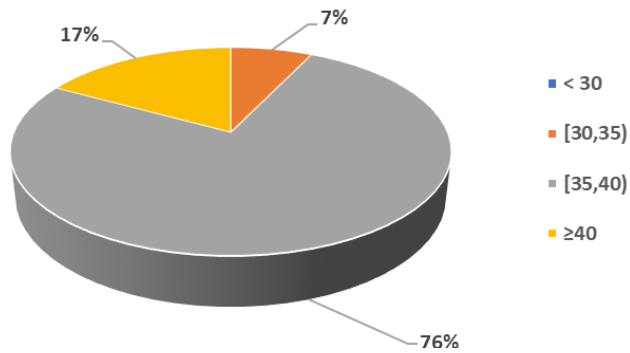


Gráfico 22. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2015.



3. DATOS DEL AÑO 2016

3.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	1941	1184	905	917	396	623	5966		
	Nivel de información	6	1	0	9	0	0	16		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	517	346	491	617	267	489			
	Nivel de información	6	1	0	8	0	0			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	1941	1184	905	917	396	623	5966		
	(180,210]	6	1	0	9	0	0	16		
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0		
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	4	1	0	7	0	0	12		
	(180,210]	4	1	0	7	0	0	12	100%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	104	78	99	122	59	98	560		
	Nivel de información	3	1	0	6	0	0	10		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	3-1-2	1	0	1-2-1-1-2-1	0	0	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	2	2	2	23		
	Nivel de información	3	1	0	2	0	0	6		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 18. Horas y episodios de superación en 2016.



Por estaciones:

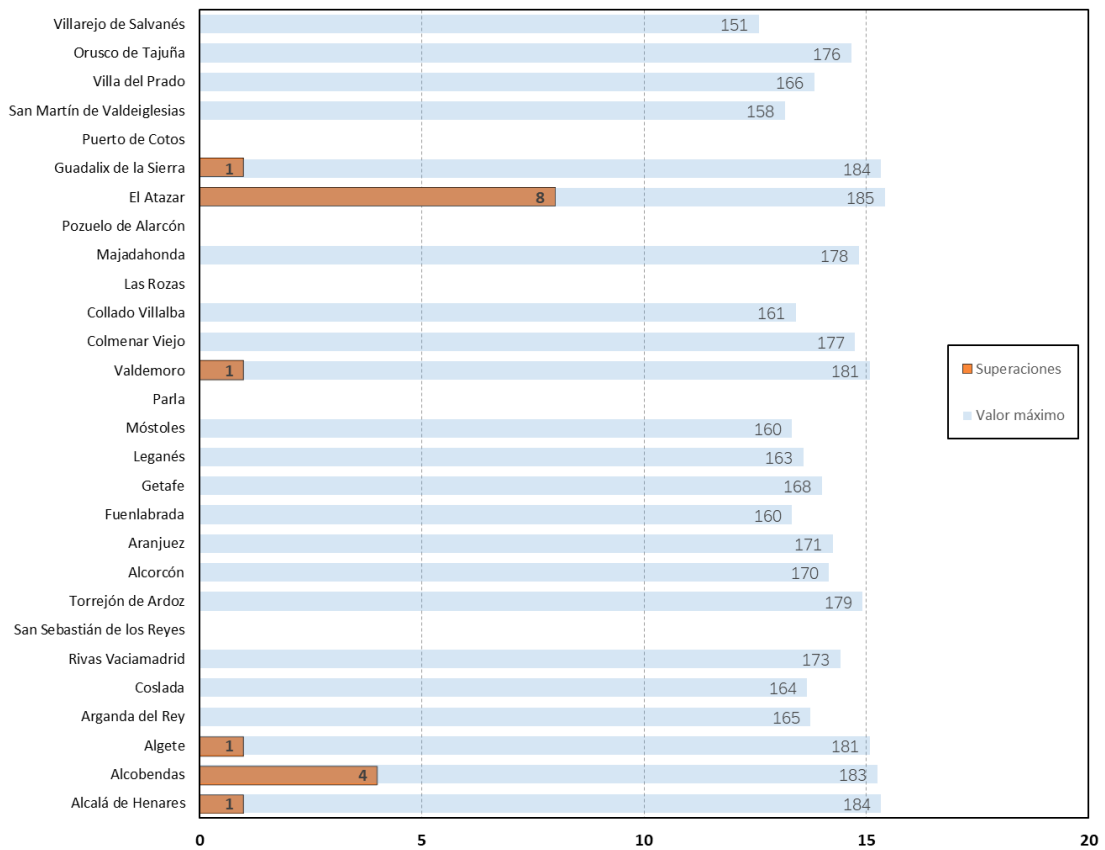


Tabla 19. Horas y episodios de superación por estación en 2016.

3.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

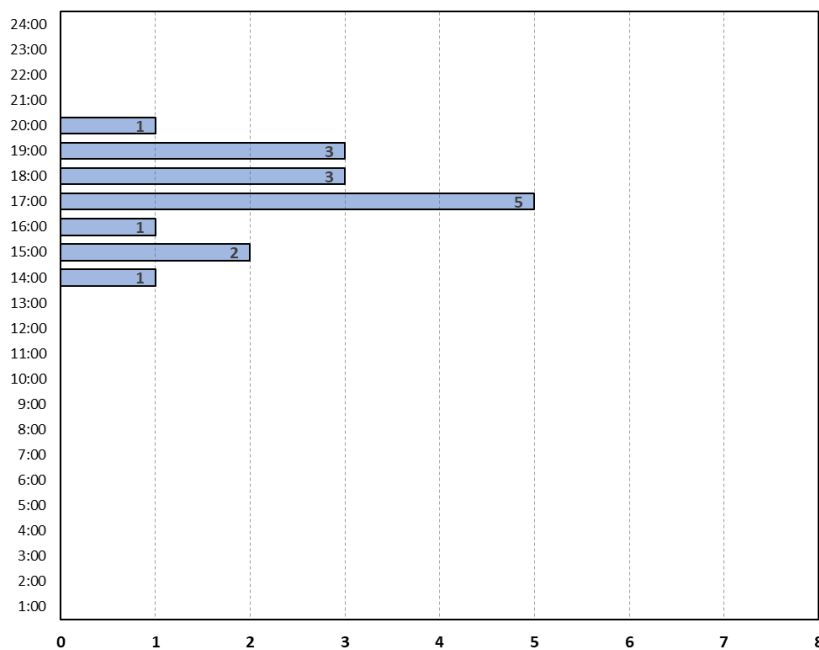


Gráfico 23. Distribución de las superaciones por hora del día en 2016.



B. Por días de la semana

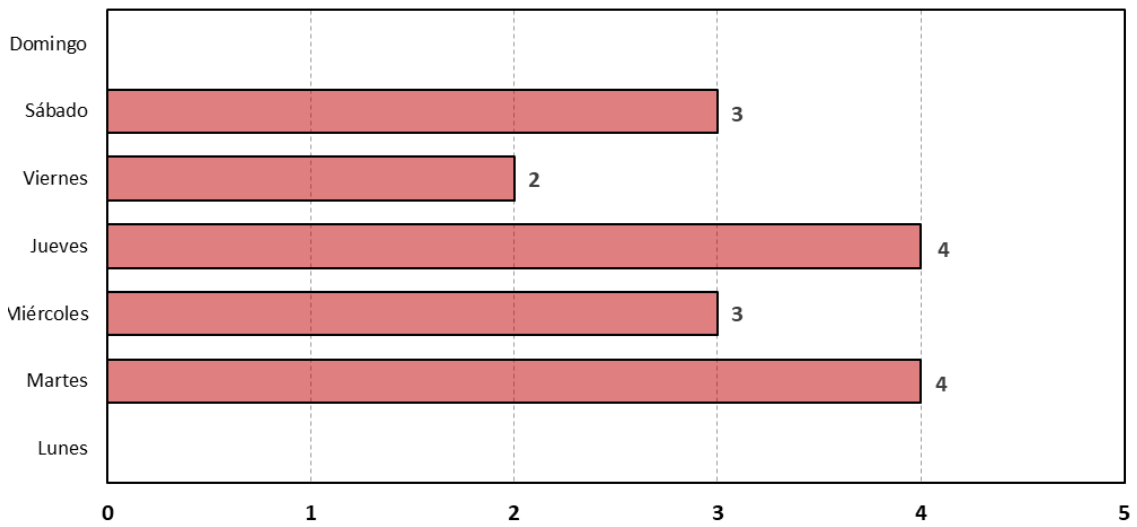


Gráfico 24. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2016.

C. Por meses del año

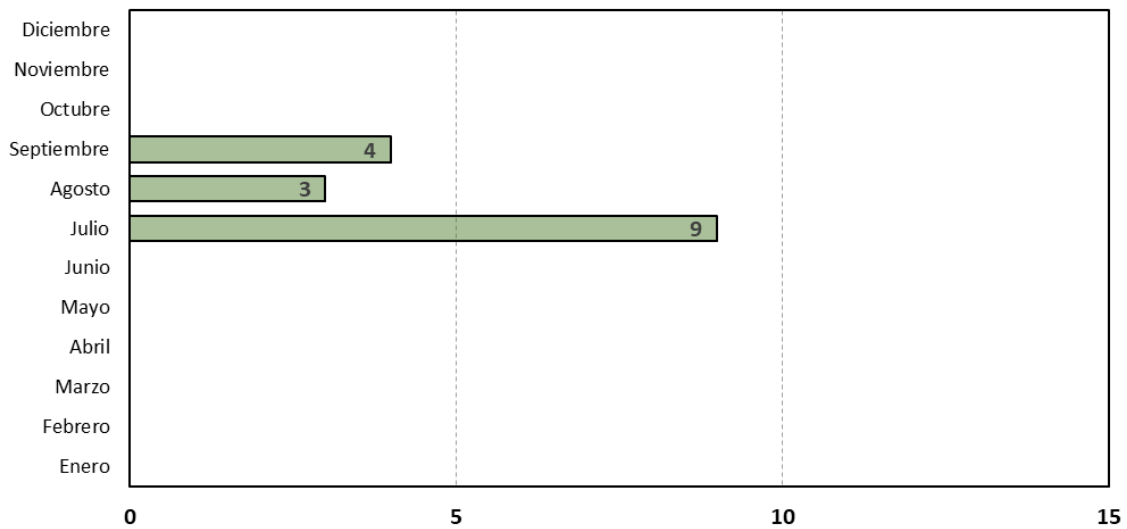


Gráfico 25. Distribución de las superaciones por mes del año en 2016.

3.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

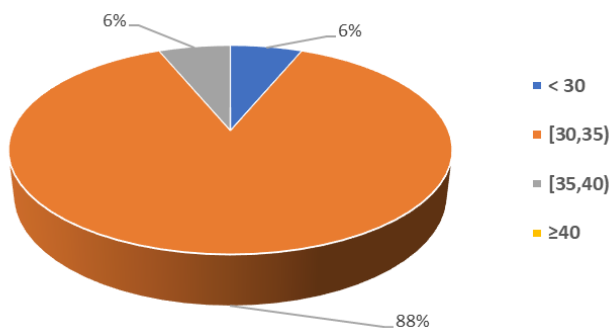


Gráfico 26. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2014.



4. DATOS DEL AÑO 2017

4.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	2434	1999	689	1156	325	818	7421		
	Nivel de información	11	6	3	10	0	0	30		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	607	608	418	751	258	614			
	Nivel de información	8	5	3	9	0	0			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	2434	1999	689	1156	325	818	7421		
	(180,210]	11	6	3	10	0	0	30		
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0		
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	8	4	1	6	0	0	19		
	(180,210]	8	4	1	6	0	0	19	100,0%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	123	120	98	133	63	122	659		
	Nivel de información	5	3	1	5	0	0	14		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	1-2-1-3-1	2-1-2	3	1-1-2-2-3	0	0	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	2	2	2	23		
	Nivel de información	2	3	1	2	0	0	8		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 20. Horas y episodios de superación en 2017.



Por estaciones:

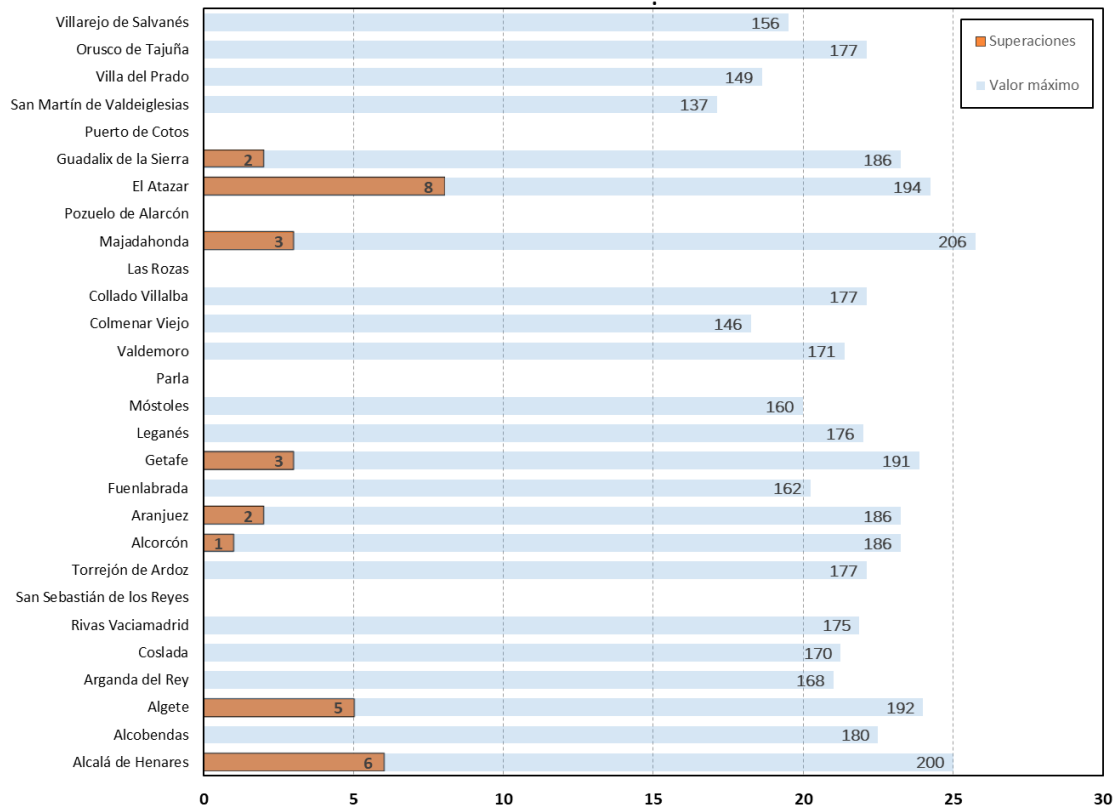


Tabla 21. Horas y episodios de superación por estación en 2017.

4.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

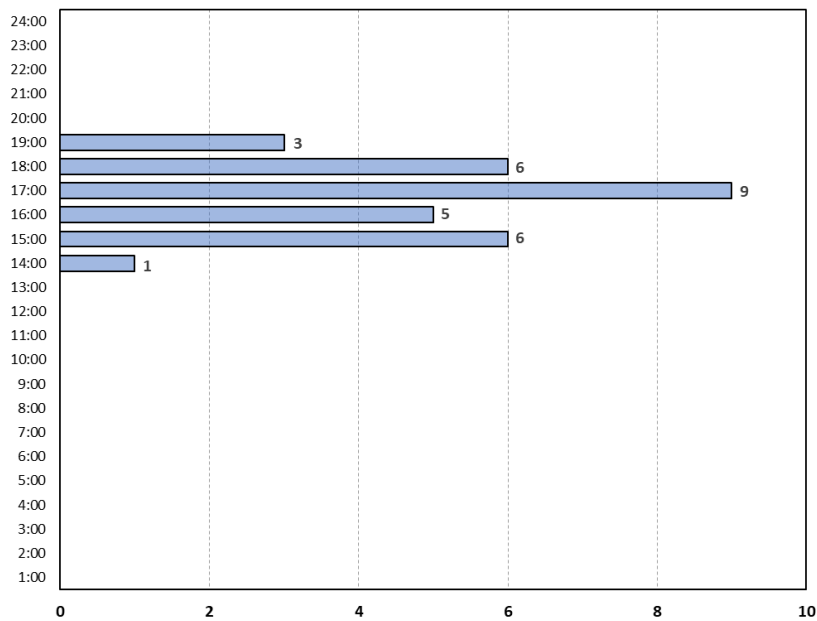


Gráfico 27. Distribución de las superaciones por hora del día en 2017.



B. Por días de la semana

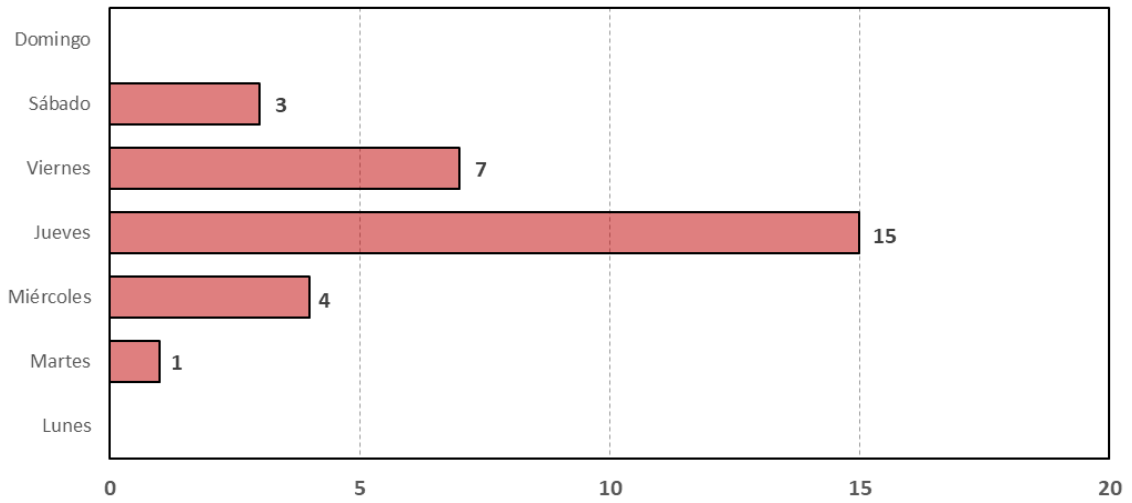


Gráfico 28. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2017.

C. Por meses del año

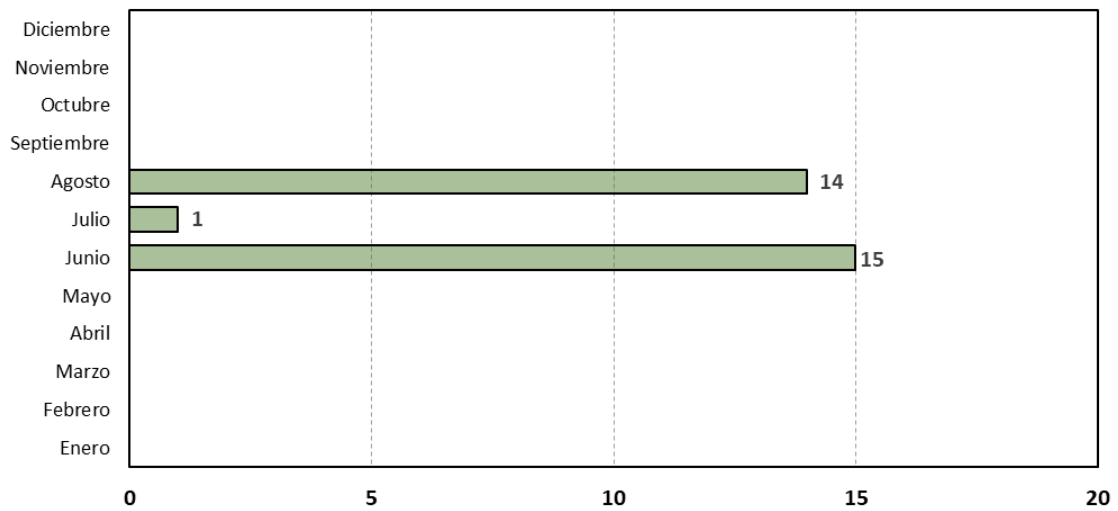


Gráfico 29. Distribución de las superaciones por mes del año en 2017.

4.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

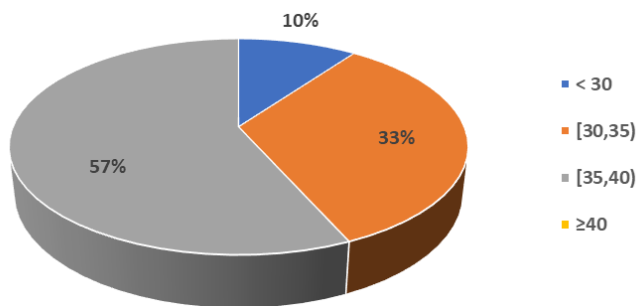


Gráfico 30. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2017.



5. DATOS DEL AÑO 2018

5.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	2225	2861	1110	880	173	803	8052		
	Nivel de información	4	4	9	7	0	2	26		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	593	751	601	576	133	551			
	Nivel de información	4	3	7	7	0	2			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	2225	2861	1110	880	173	803	8052		
	(180,210]	4	4	8	7	0	2	25		
	(210,220]	0	0	1	0	0	0	1		
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	3	2	6	5	0	1	17		
	(180,210]	3	2	5	5	0	1	16	94,1%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	1	0	0	0	1	5,9%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	115	135	120	105	33	102	610		
	Nivel de información	3	1	3	4	0	1	12		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	1-1-2	3	2-3-2	3-2-1-1	0	2	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	2	2	2	23		
	Nivel de información	2	2	3	2	0	1	10		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 22. Horas y episodios de superación en 2018.



Por estaciones:

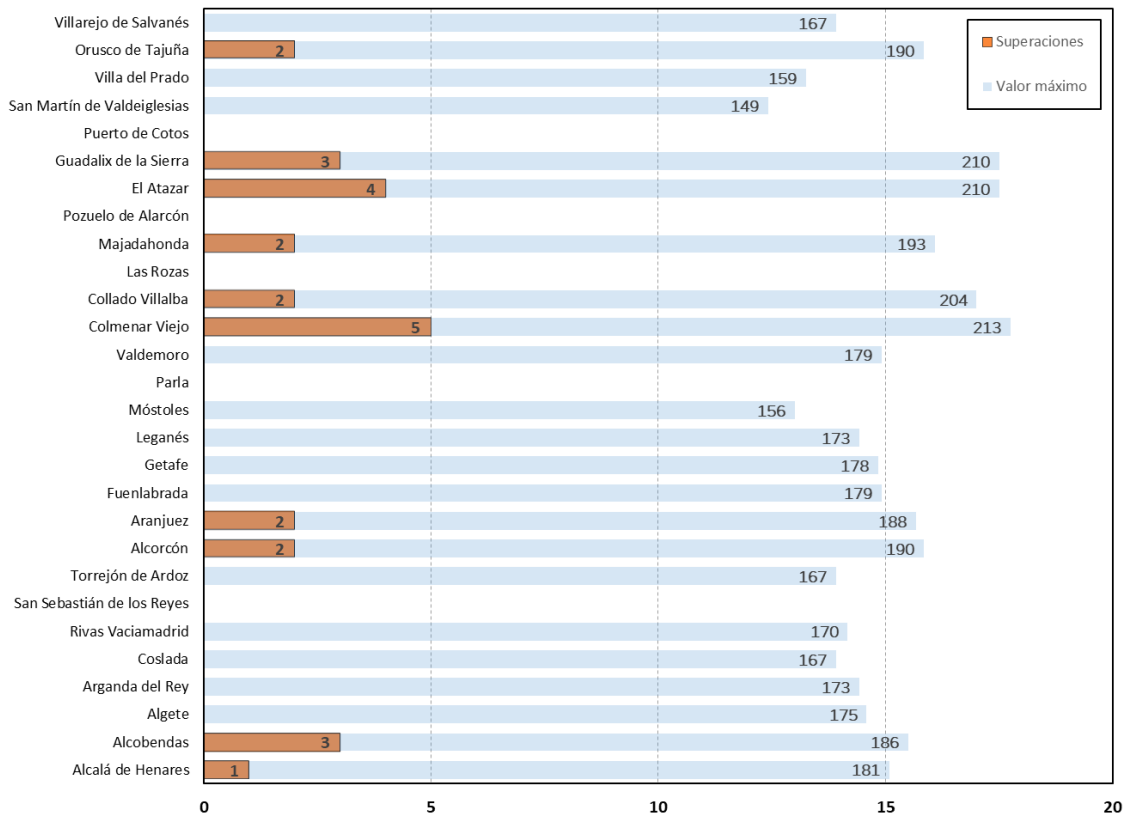


Tabla 23. Horas y episodios de superación por estación en 2018.

5.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

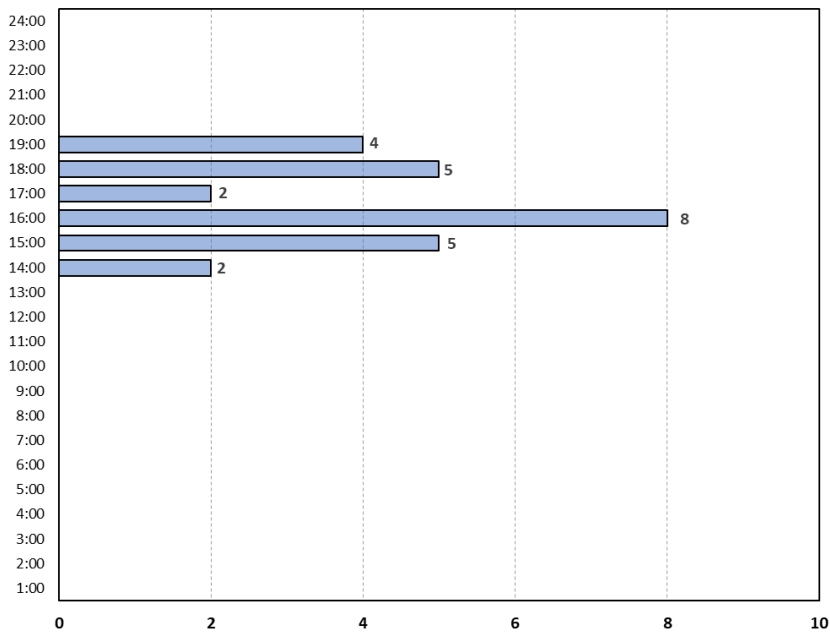


Gráfico 31. Distribución de las superaciones por hora del día en 2018.



B. Por días de la semana

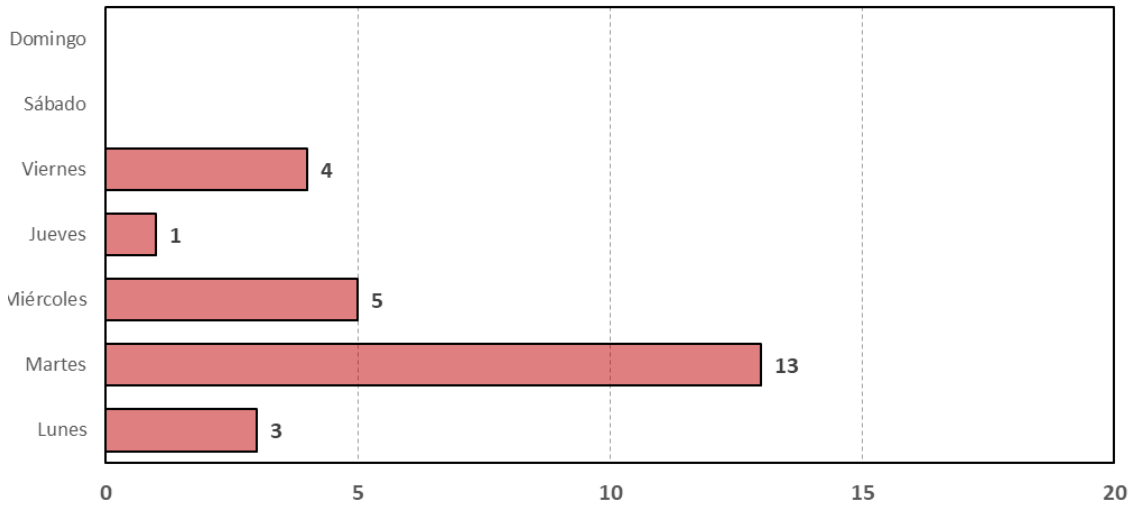


Gráfico 32. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2018.

C. Por meses del año

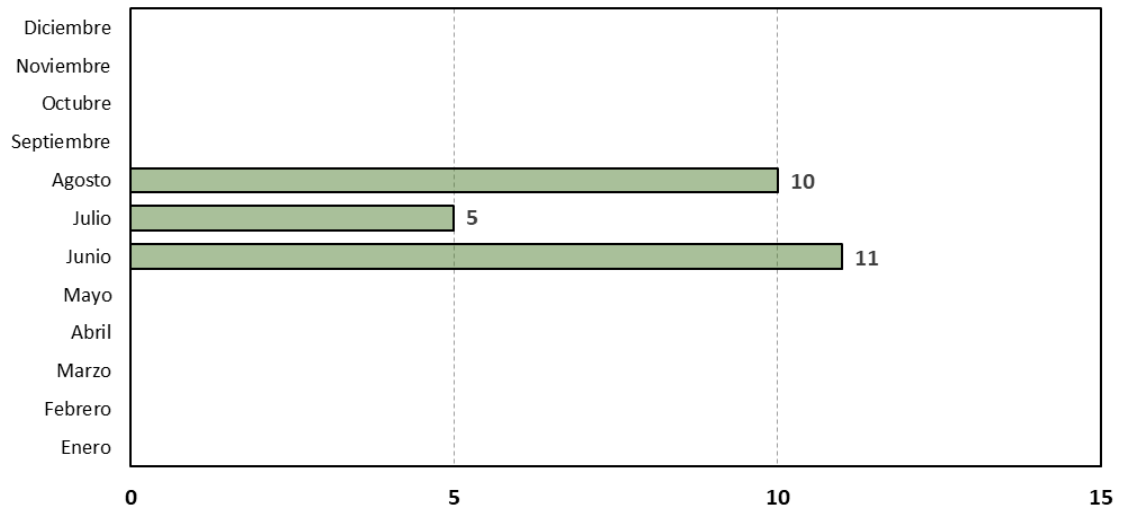


Gráfico 33. Distribución de las superaciones por mes del año en 2018.

5.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

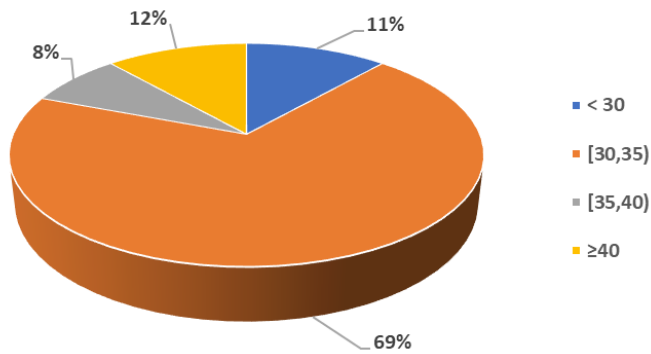


Gráfico 34. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2018.



6. DATOS DEL AÑO 2019

6.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	2816	1723	737	1885	739	831	8731		
	Nivel de información	29	1	2	18	2	2	54		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	670	469	389	945	460	626			
	Nivel de información	11	1	2	14	2	2			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	2816	1723	737	1885	739	831	8731		
	(180,210]	29	1	2	17	2	2	53		
	(210,220]	0	0	0	1	0	0	1		
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	12	1	1	10	1	1	26		
	(180,210]	12	1	1	9	1	1	25	96,2%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	0	1	0	0	1	3,8%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	131	92	74	133	78	107	615		
	Nivel de información	4	1	1	6	1	1	14		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	5-1-4-1	1	2	1-1-2-6-3-1	2	2	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	3	2	2	24		
	Nivel de información	6	1	1	3	1	1	13		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 24. Horas y episodios de superación en 2019.



Por estaciones:

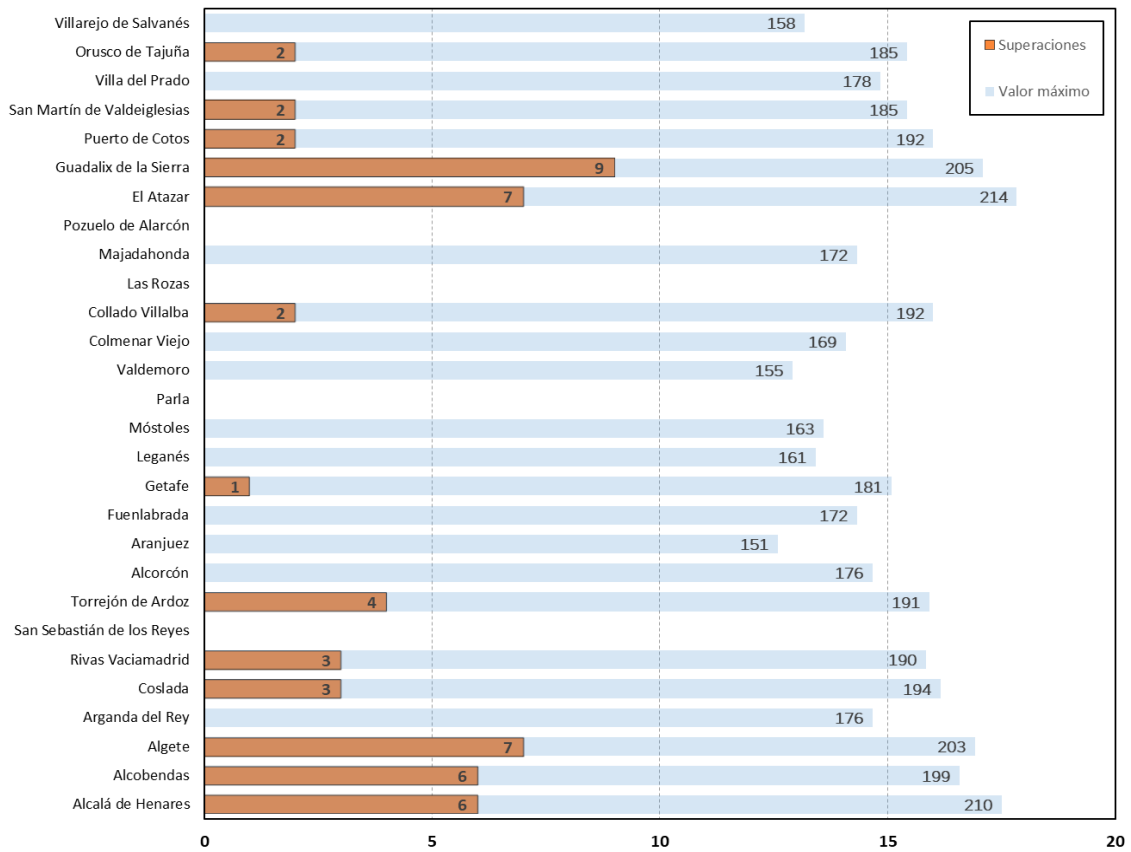


Tabla 25. Horas y episodios de superación por estación en 2019.

6.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

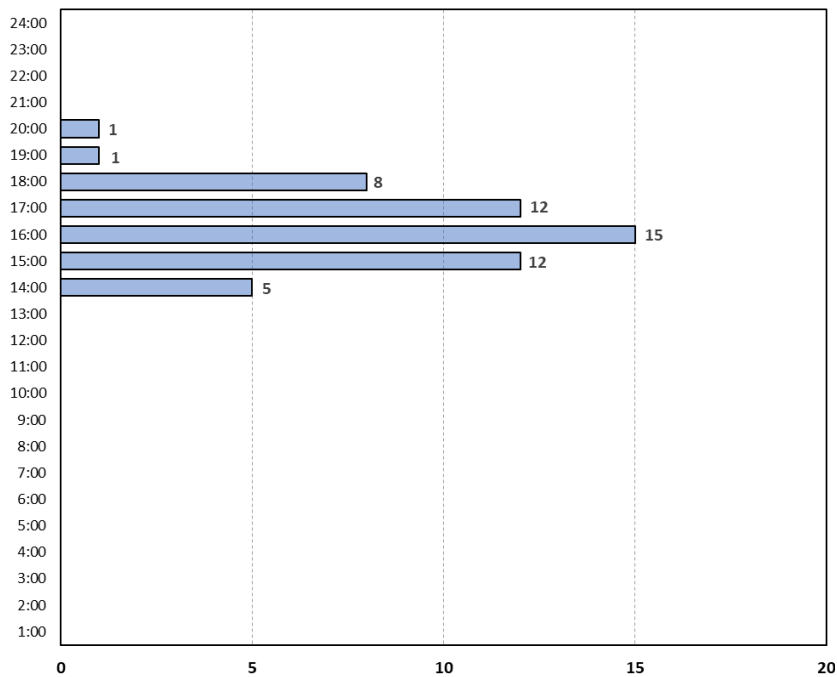


Gráfico 35. Distribución de las superaciones por hora del día en 2019.



B. Por días de la semana

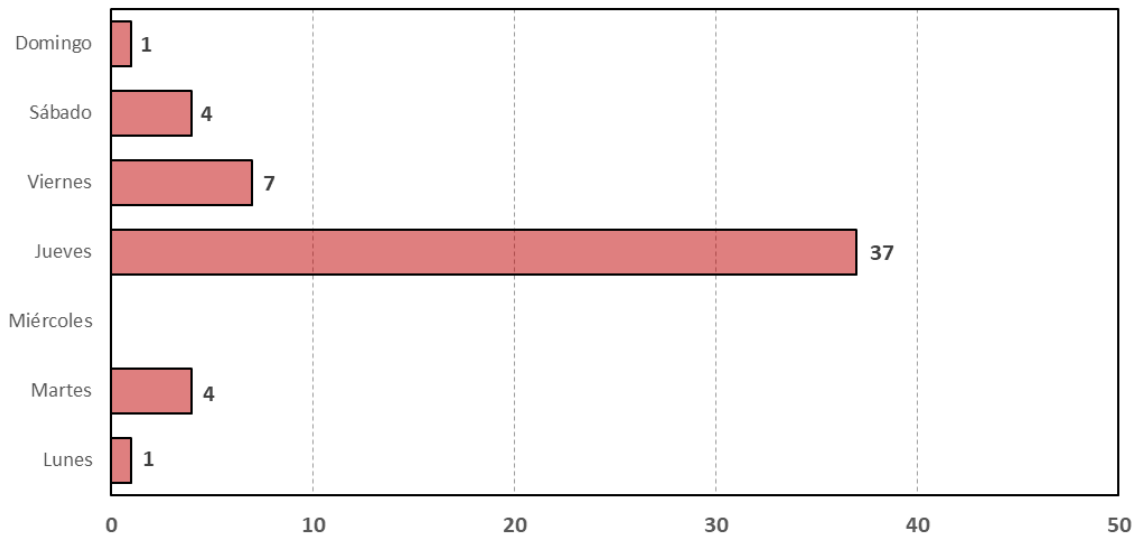


Gráfico 36. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2019.

C. Por meses del año

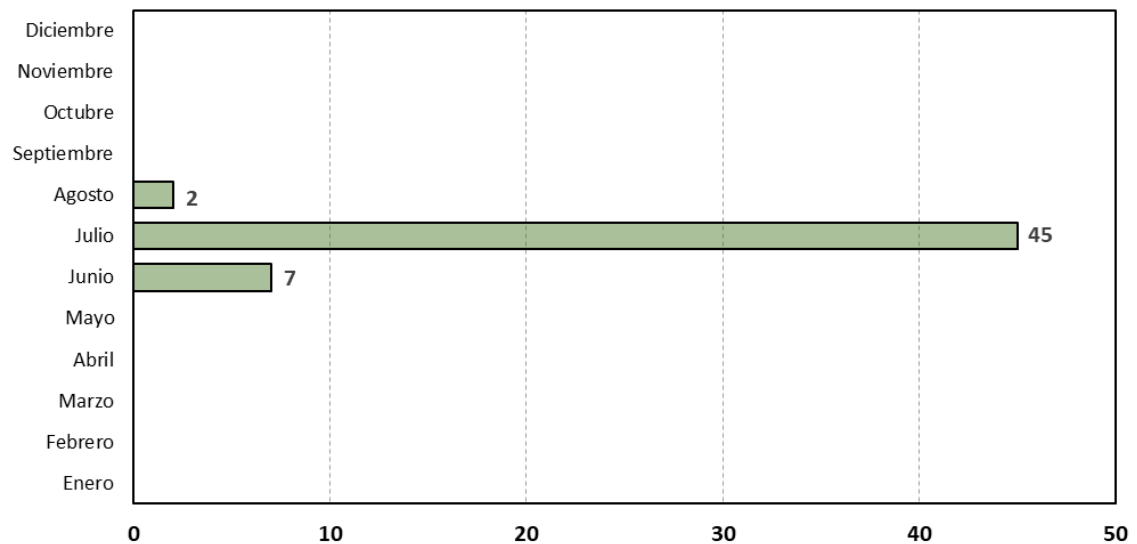


Gráfico 37. Distribución de las superaciones por mes del año en 2019.

6.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

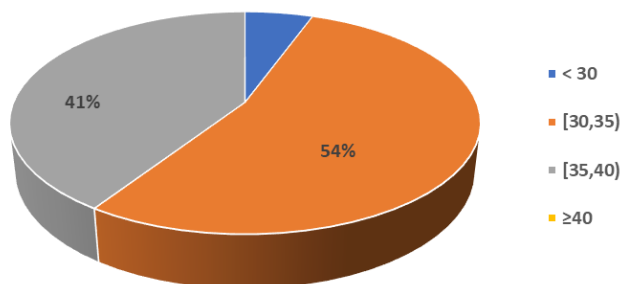


Gráfico 38. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2019.



7. DATOS DEL AÑO 2020

7.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	1612	922	325	767	438	304	4368		
	Nivel de información	1	0	0	0	0	0	1		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	409	265	217	414	293	211			
	Nivel de información	1	0	0	0	0	0			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	1612	922	325	767	438	304	4368		
	(180,210]	1	0	0	0	0	0	1		
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0		
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	1	0	0	0	0	0	1		
	(180,210]	1	0	0	0	0	0	1	100%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	81	55	54	71	57	41	359		
	Nivel de información	1	0	0	0	0	0	1		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	1	0	0	0	0	0	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	3	2	2	24		
	Nivel de información	1	0	0	0	0	0	1		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 26. Horas y episodios de superación en 2020.



Por estaciones:

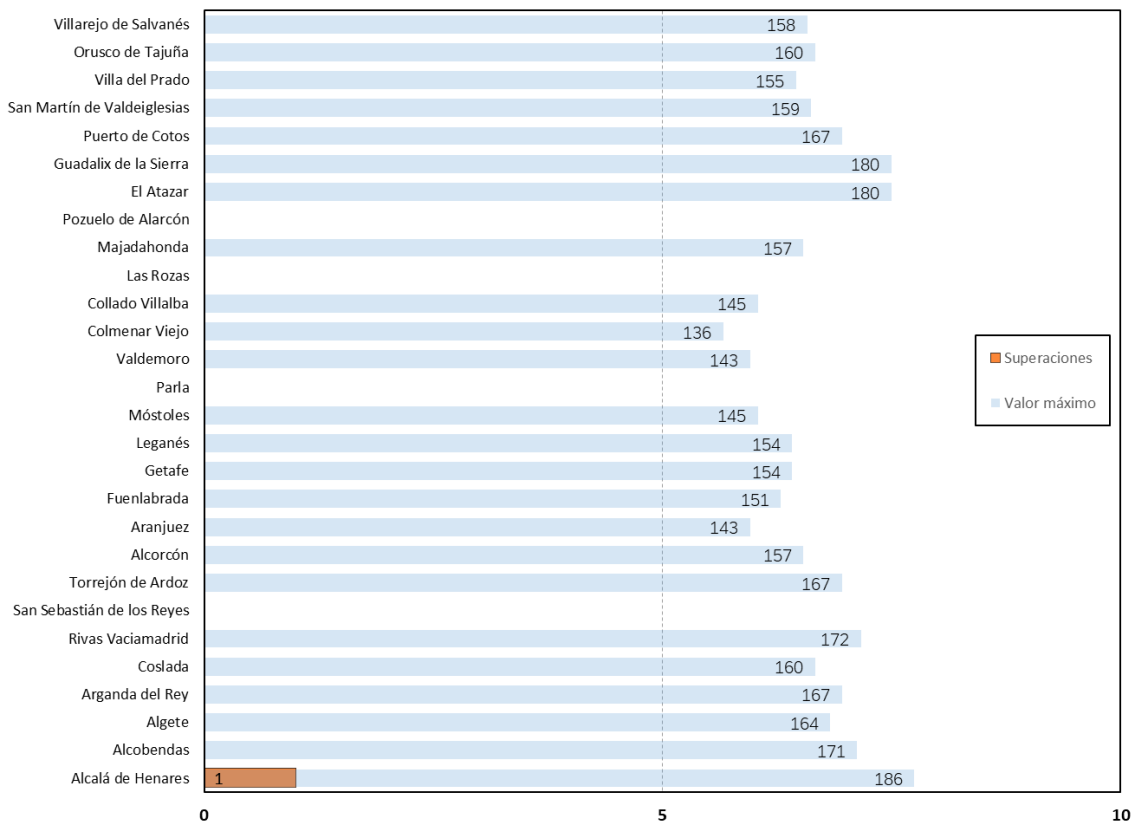


Tabla 27. Horas y episodios de superación por estación en 2020.

7.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

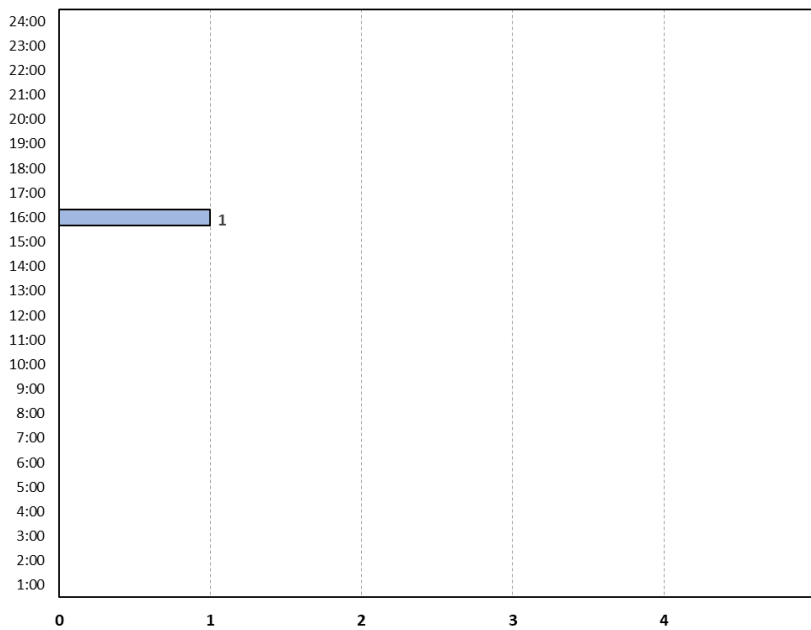


Gráfico 39. Distribución de las superaciones por hora del día en 2020.



B. Por días de la semana

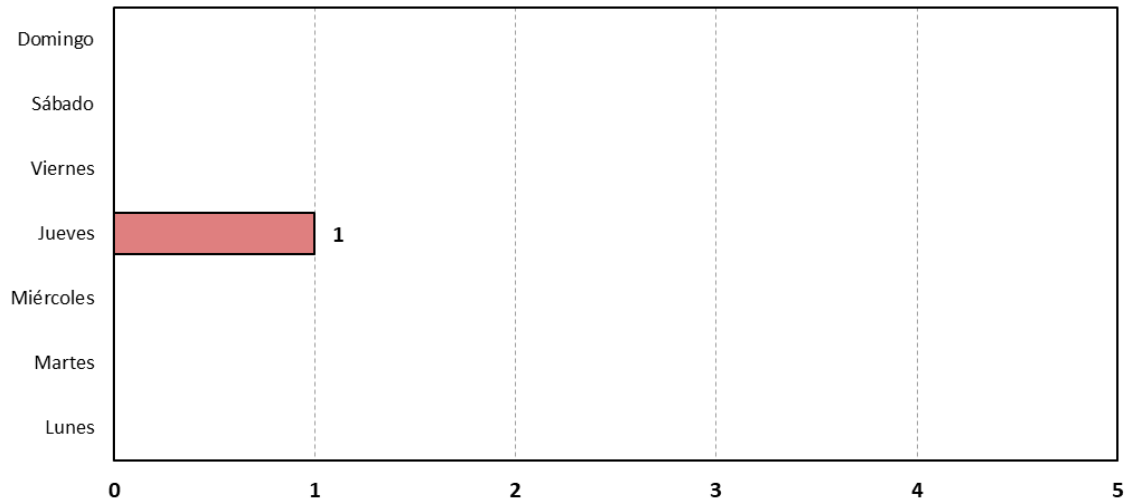


Gráfico 40. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2020.

C. Por meses del año

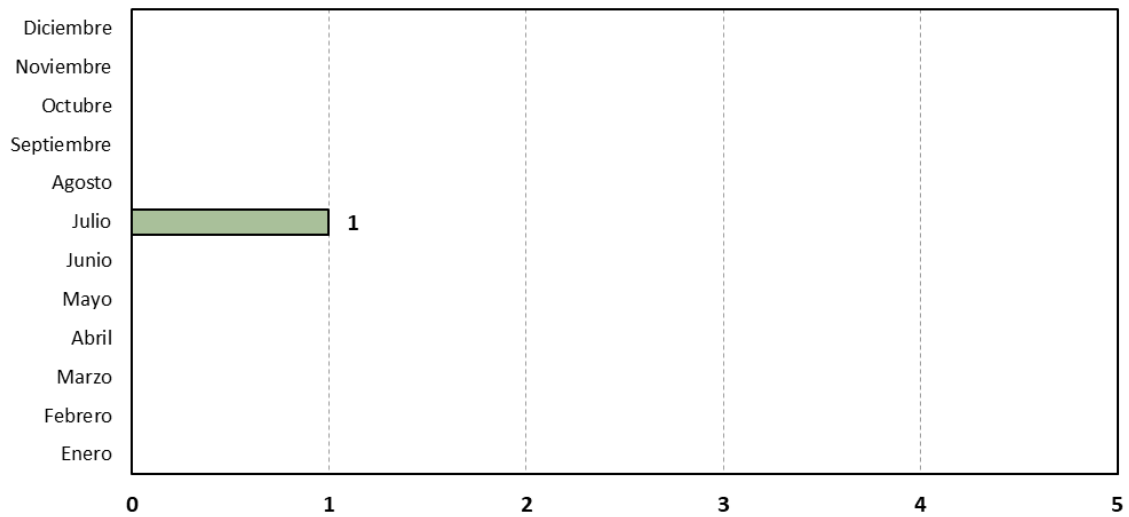


Gráfico 41. Distribución de las superaciones por mes del año en 2020.

7.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

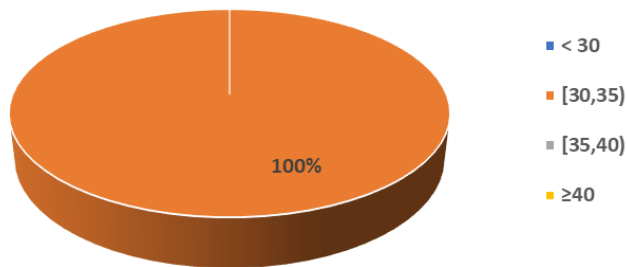


Gráfico 42. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2020.



8. DATOS DEL AÑO 2021

8.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	1877	742	164	991	428	473	4675		
	Nivel de información	8	11	0	0	0	0	19		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	465	220	112	552	374	285			
	Nivel de información	4	4	0	0	0	0			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	1877	742	164	991	428	473	4675		
	(180,210]	8	11	0	0	0	0	19		
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0		
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	3	4	0	0	0	0	7		
	(180,210]	3	4	0	0	0	0	7	100%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	93	48	36	93	72	59	401		
	Nivel de información	1	1	0	0	0	0	2		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	4	4	0	0	0	0	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	7	7	3	3	2	2	24		
	Nivel de información	3	4	0	0	0	0	7		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 28. Horas y episodios de superación en 2021.



Por estaciones:

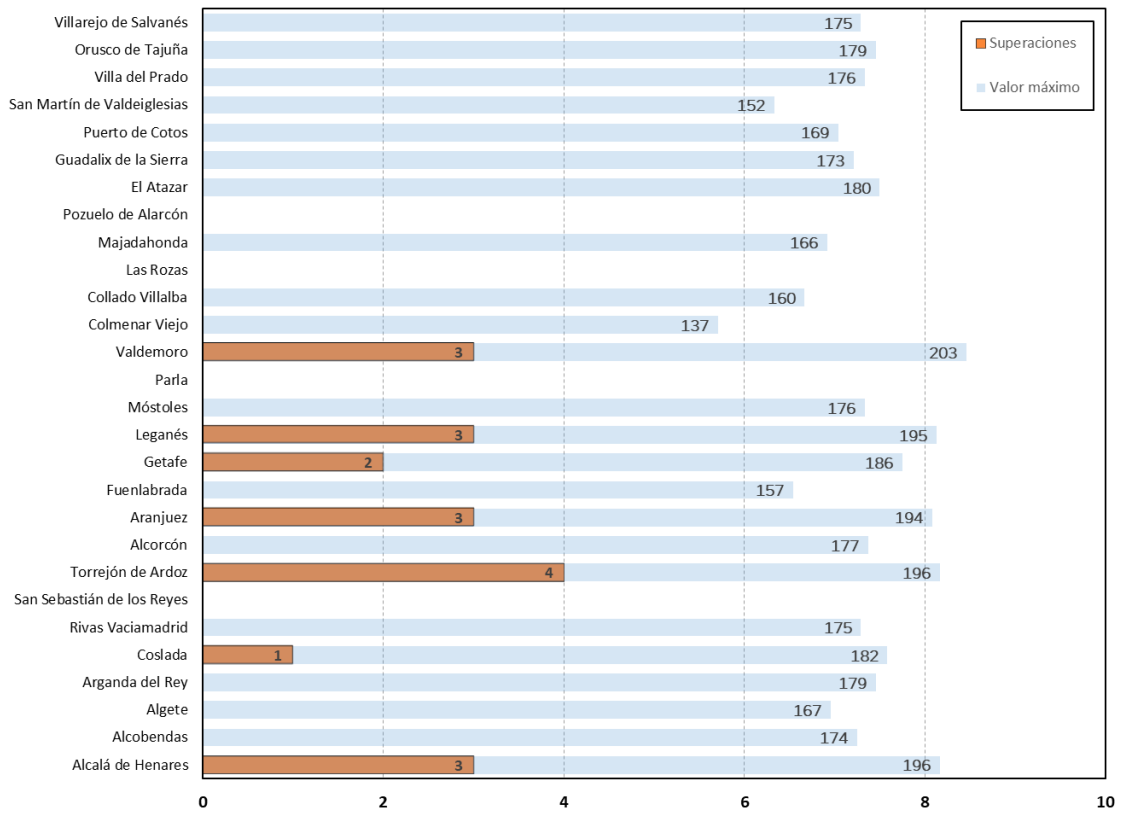


Tabla 29. Horas y episodios de superación por estación en 2021.

8.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

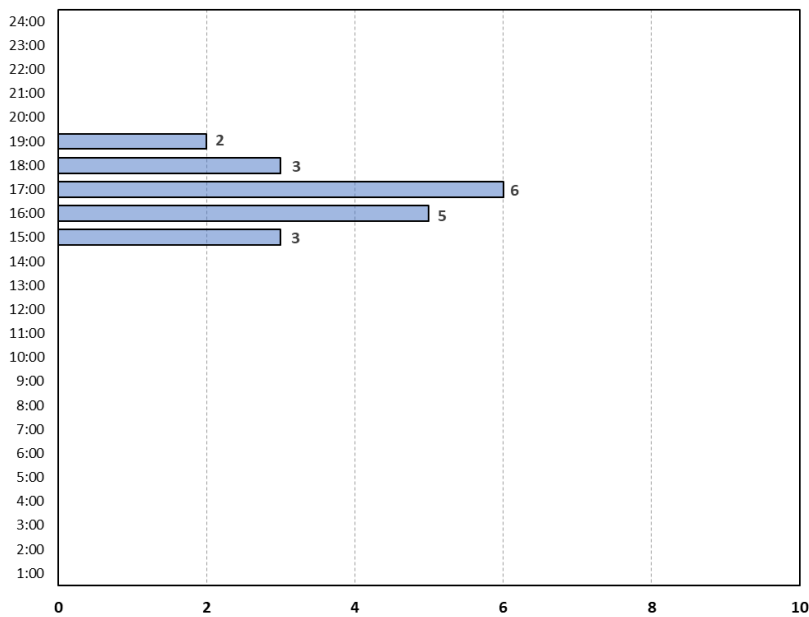


Gráfico 43. Distribución de las superaciones por hora del día en 2021.



B. Por días de la semana

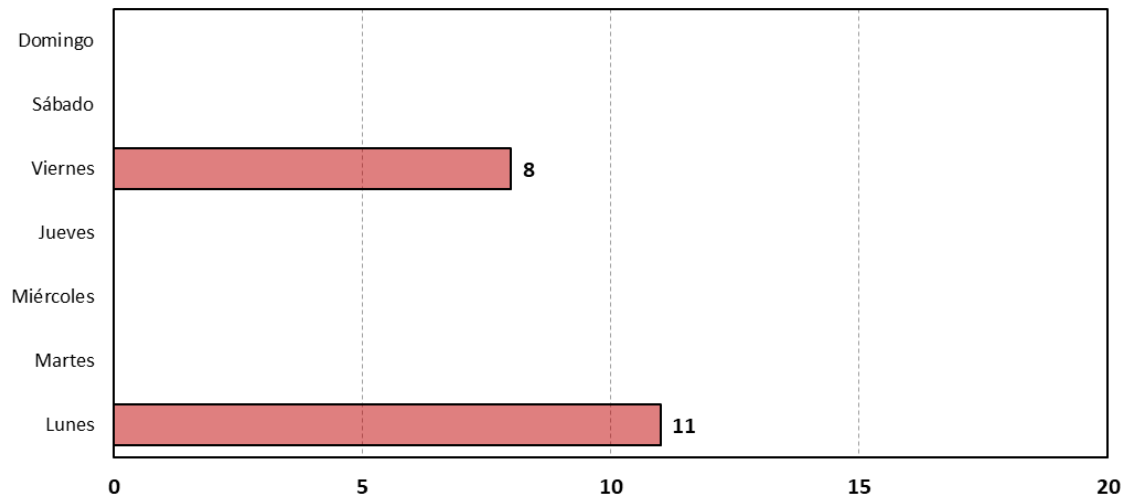


Gráfico 44. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2021.

C. Por meses del año

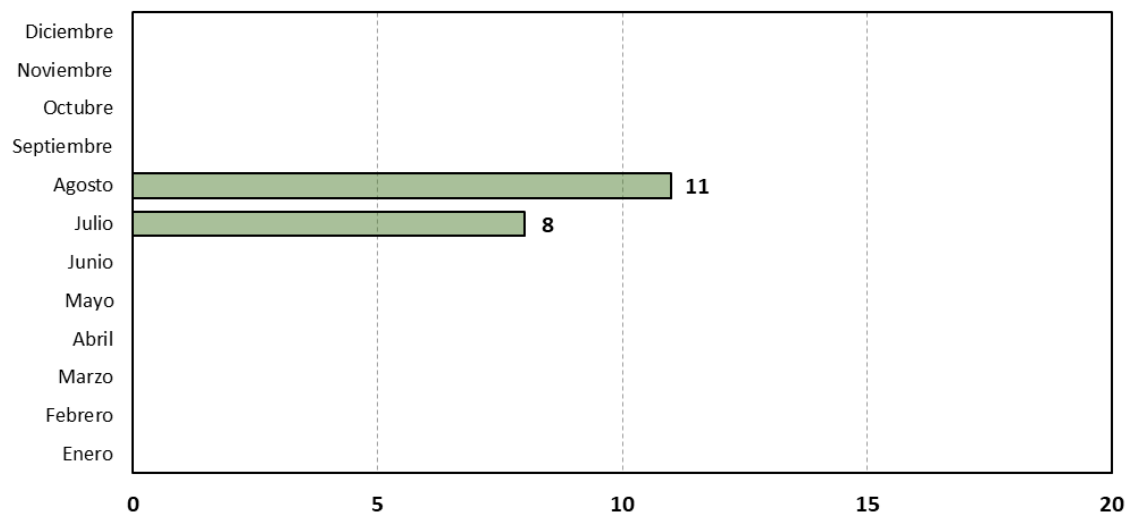


Gráfico 45. Distribución de las superaciones por mes del año en 2021.

8.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

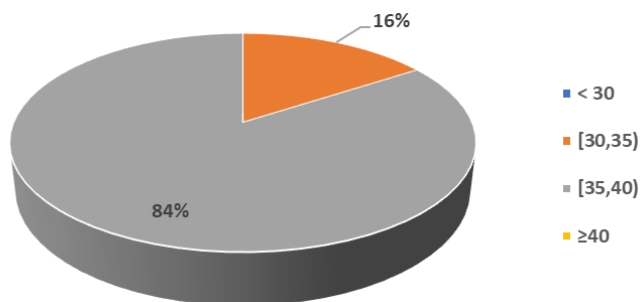


Gráfico 46. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2021.



9. DATOS DEL AÑO 2022

9.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	2249	1550	933	1366	991	713	7802		
	Nivel de información	35	7	6	1	11	4	64		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	616	385	477	697	675	444			
	Nivel de información	11	6	6	1	11	4			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	2249	1550	933	1366	991	713	7802		
	(180,210]	32	7	6	1	11	4	61		
	(210,220]	2	0	0	0	0	0	2		
	(220,230]	1	0	0	0	0	0	1		
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	11	3	3	1	5	1	24		
	(180,210]	10	3	3	1	5	1	23	96%	No llega a 210
	(210,220]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 210 y 220
	(220,230]	1	0	0	0	0	0	1	4%	Entre 220 y 230
	(230,240]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	108	84	89	103	110	76	570		
	Nivel de información	3	2	3	1	4	1	14		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	2-8-1	1-5	3-2-1	1	1-6-3-1	4	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	6	7	3	3	2	2	23		
	Nivel de información	6	2	2	1	2	1	14		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 30. Horas y episodios de superación en 2022.



Por estaciones:

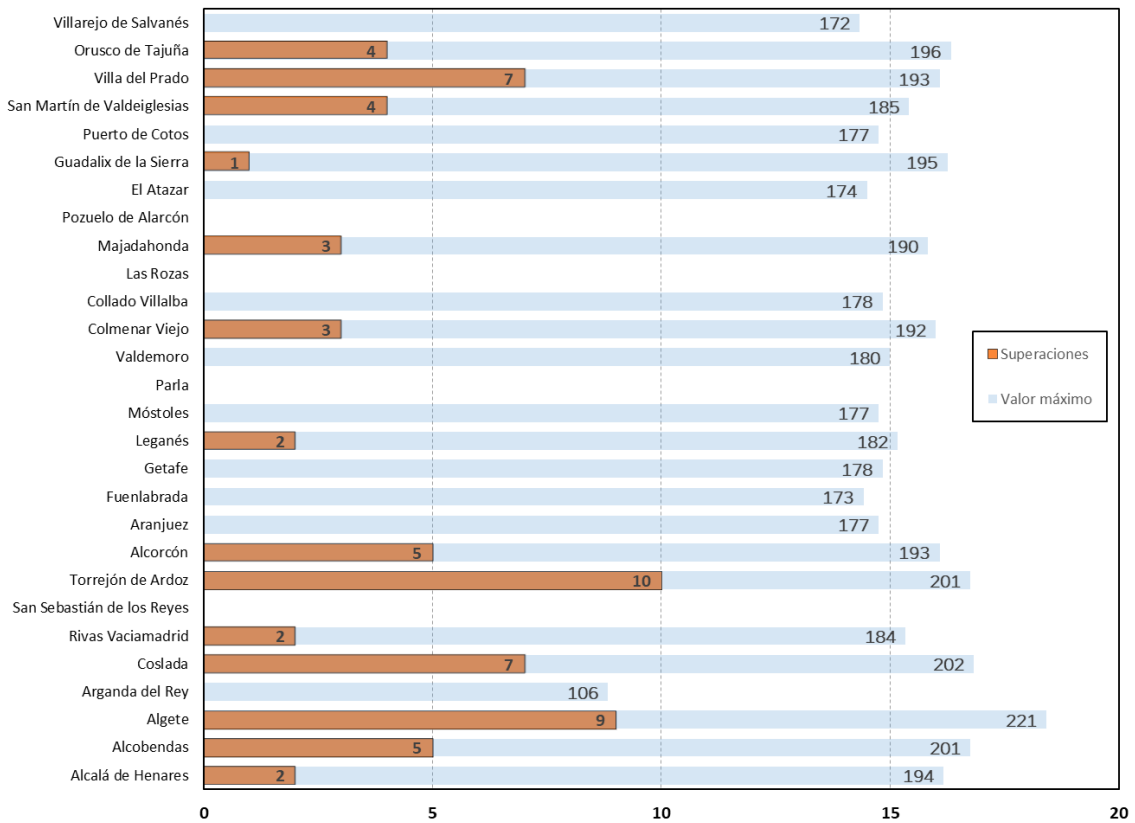


Tabla 31. Horas y episodios de superación por estación en 2022.

9.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

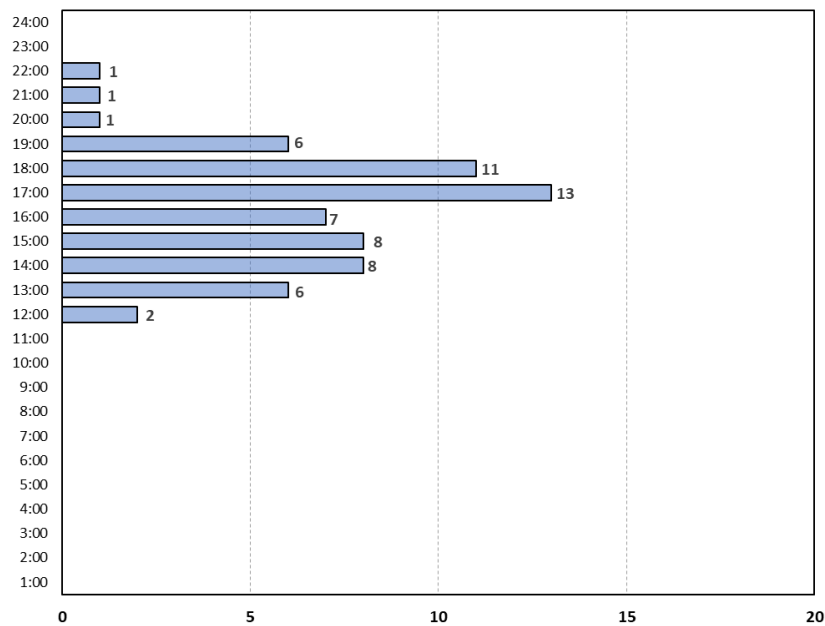


Gráfico 47. Distribución de las superaciones por hora del día en 2022.



B. Por días de la semana

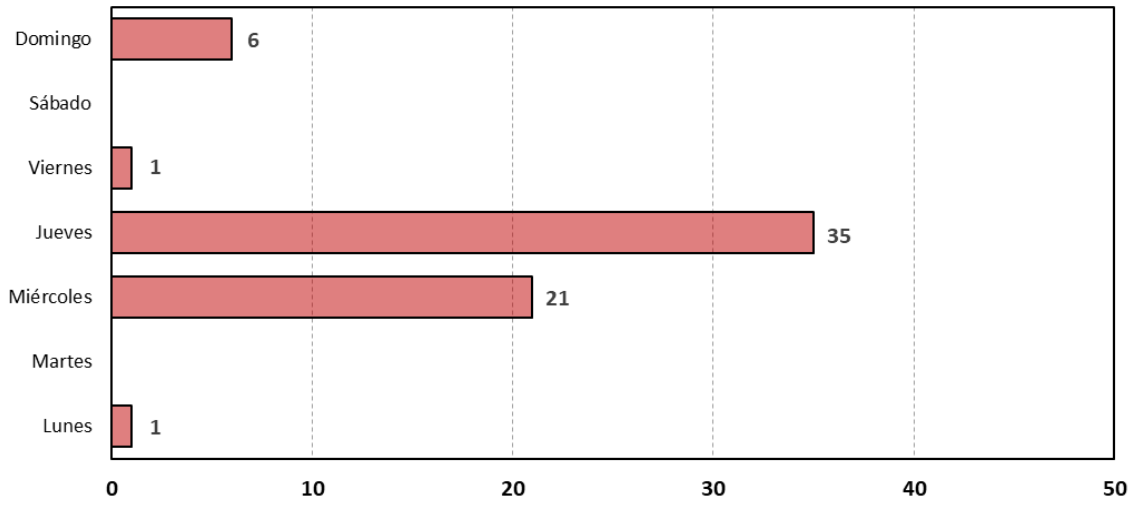


Gráfico 48. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2022.

C. Por meses del año

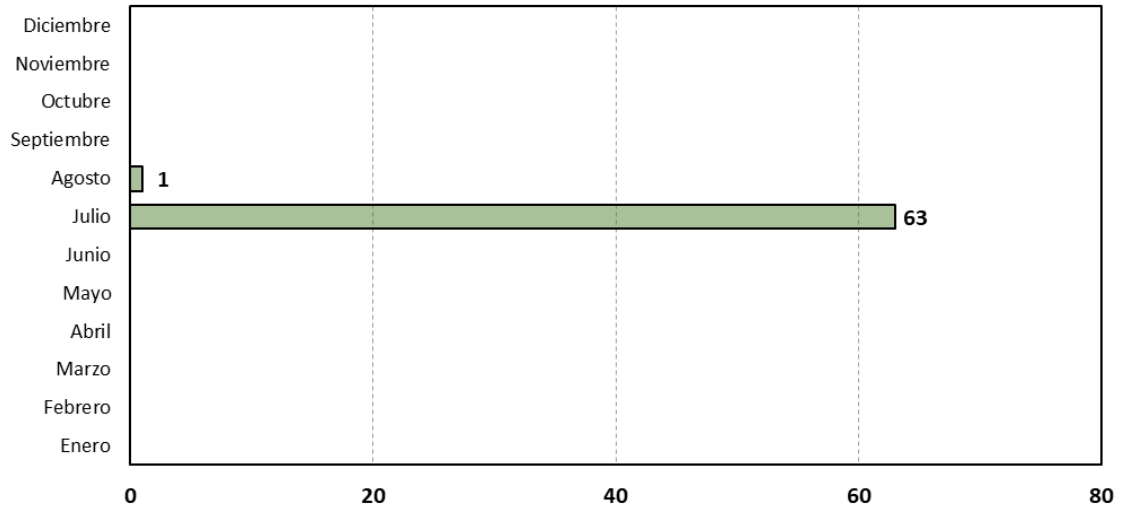


Gráfico 49. Distribución de las superaciones por mes del año en 2022.

9.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

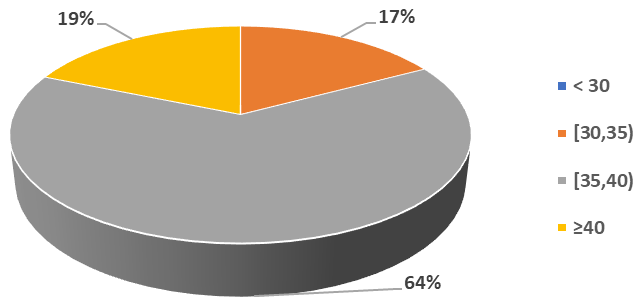


Gráfico 50. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2022.



10. DATOS DEL AÑO 2023

10.1. Horas de superación y episodios

Datos sobre horas de superación, episodios y duración de los mismos:

		ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	RED		
Horas ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	2966	1323	1104	1093	645	718	7849		
	Nivel de información	84	11	0	3	0	11	109		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Horas NO ADITIVAS en cada nivel	Nivel de activación	744	348	534	601	426	518			
	Nivel de información	31	6	0	3	0	9			
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0			
Superaciones (horas) distribuidas por intervalos	(120,180]	2966	1323	1104	1093	645	718	7849		
	(180,210]	75	11	0	3	0	11	100		
	(210,220]	5	0	0	0	0	0	5		
	(220,230]	1	0	0	0	0	0	1		
	(230,240]	3	0	0	0	0	0	3		
	> 240	0	0	0	0	0	0	0		
Episodios que se dan en las estaciones de cada zona (se suman por zonas). Se pretende ver si, superando 180, se llega a 210, 220, 230 y 240 (µg/m3).	Nº episodios de superación	33	7	0	2	0	3	45		
	(180,210]	29	7	0	2	0	3	41	91%	No llega a 210
	(210,220]	2	0	0	0	0	0	2	4%	Entre 210 y 220
	(220,230]	0	0	0	0	0	0	0	0%	Entre 220 y 230
	(230,240]	2	0	0	0	0	0	2	4%	Entre 230 y 240
	> 240	0	0	0	0	0	0	0	0%	Supera 240
Episodios por zona en cada uno de los niveles	Nivel de activación	151	84	105	111	84	101	636		
	Nivel de información	11	2	0	2	0	2	17		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Duración (horas) de cada episodio (información y alerta por zona)	Nivel de información	3-1-4-1-2-3-5-2-5-1-4	4-2	0	2-1	0	5-4	0		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		
Número de estaciones que superan	Nivel de activación	8	8	5	3	2	2	28		
	Nivel de información	8	6	0	1	0	2	17		
	Nivel de alerta	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 32. Horas y episodios de superación en 2023.



Por estaciones:

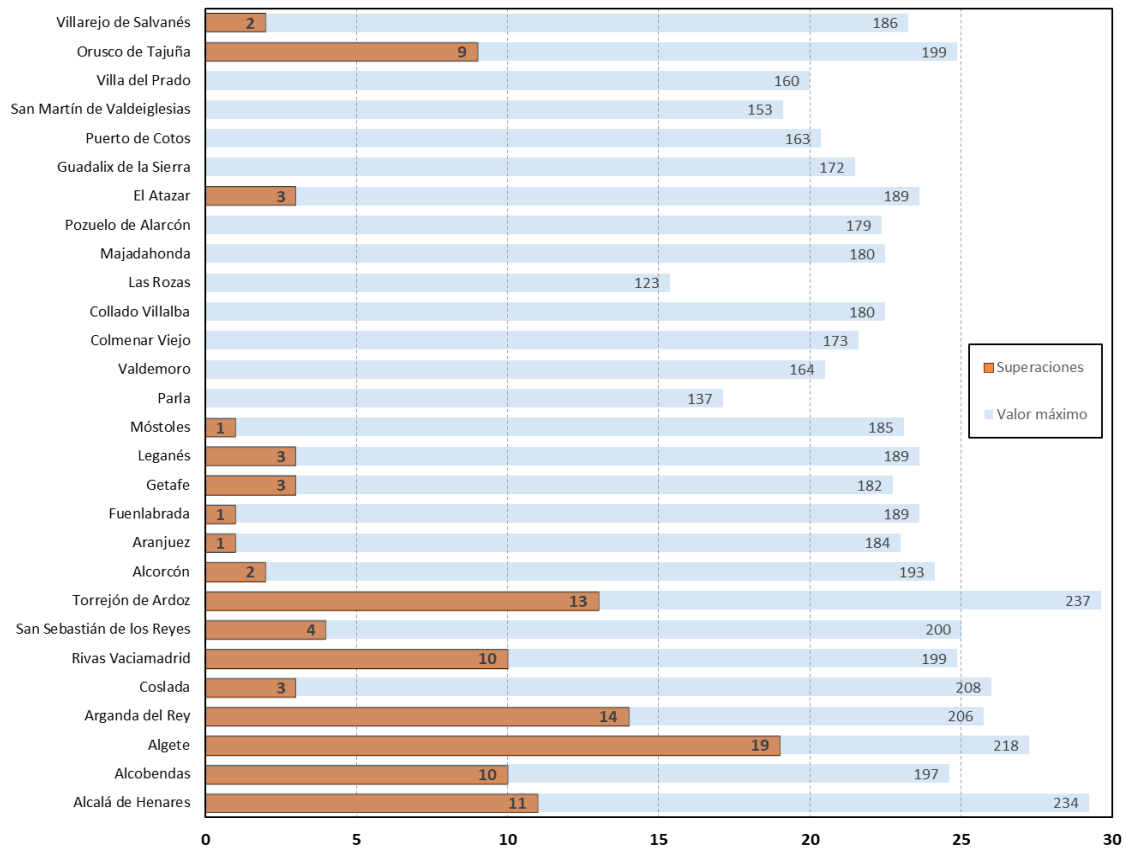


Tabla 33. Horas y episodios de superación por estación en 2023.

10.2. Distribución temporal de las superaciones

A. Por horas

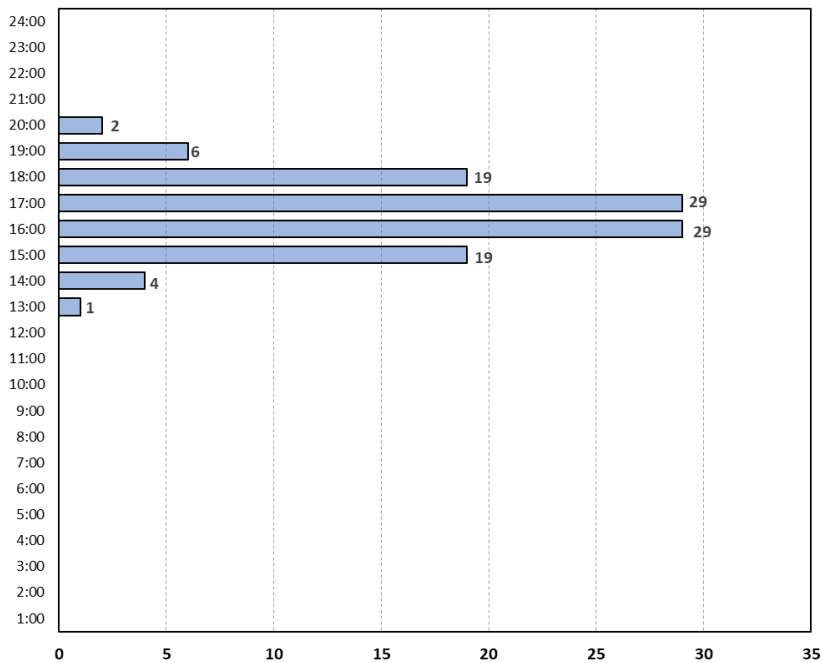


Gráfico 51. Distribución de las superaciones por hora del día en 2023.



B. Por días de la semana

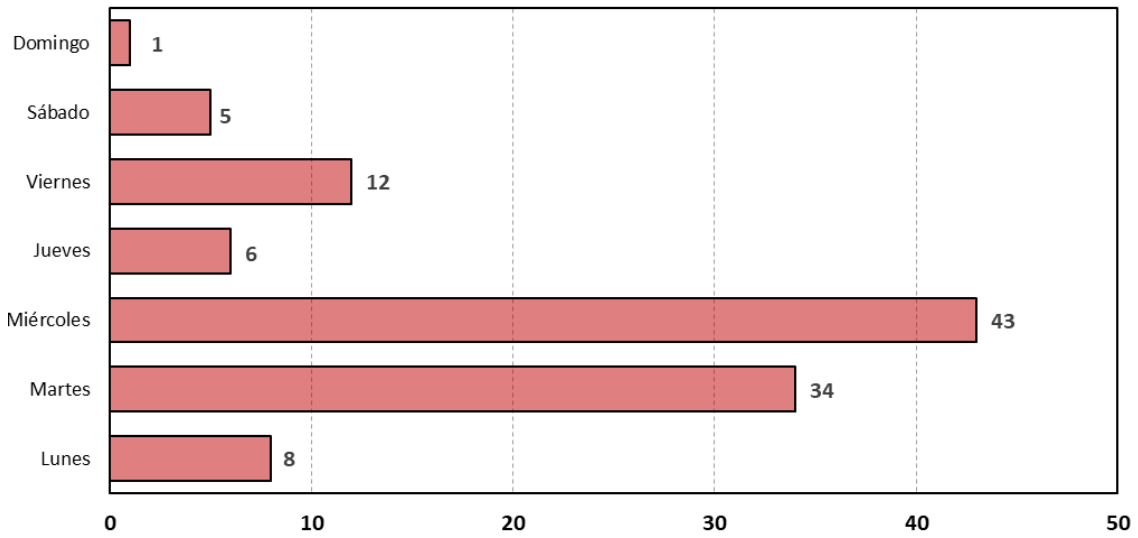


Gráfico 52. Distribución de las superaciones por día de la semana en 2023.

C. Por meses del año

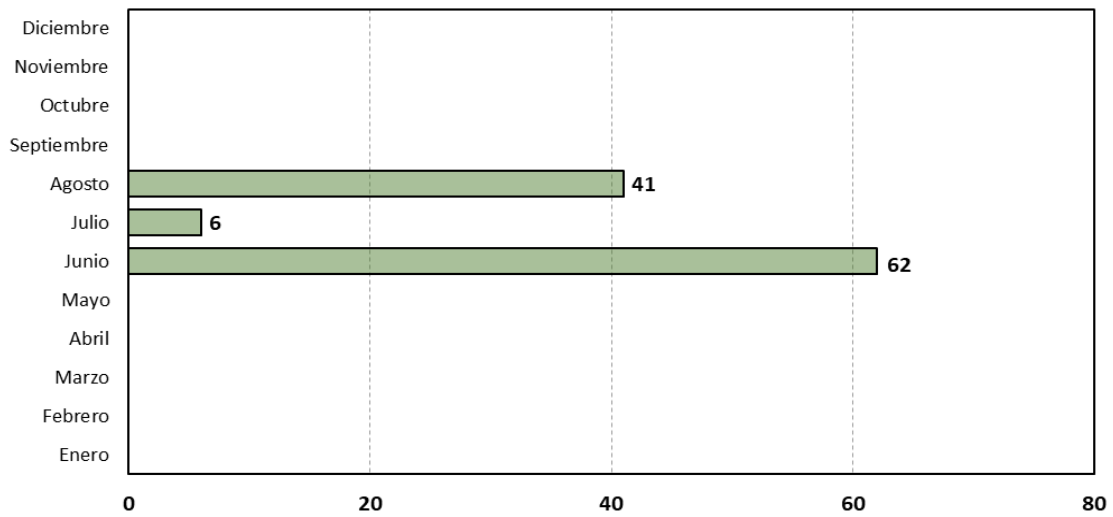


Gráfico 53. Distribución de las superaciones por mes del año en 2023.

10.3. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura

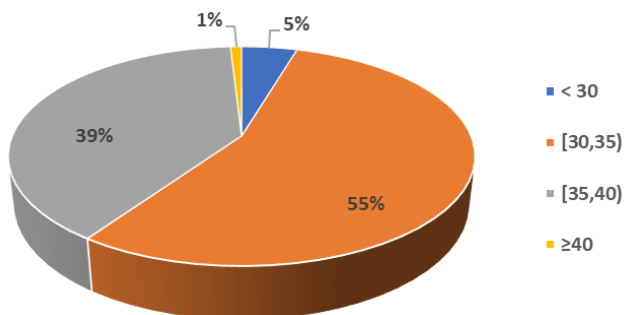


Gráfico 54. Distribución de las superaciones por franjas de temperatura en 2023.