

# **PRIMER INFORME DE EVALUACION DE LA CONFORMIDAD DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE MEDICION DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS**

**ZONA-AGLOMERACION DE GIJON**

# PRIMER INFORME DE EVALUACION DE LA CONFORMIDAD DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE MEDICION DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS. ZONA-AGLOMERACIÓN DE GIJÓN.

## Dirección del Proyecto

M<sup>a</sup> del Pilar Morillo Gómez.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire.  
Área de Contaminación Atmosférica.  
Centro nacional de Sanidad Ambiental.  
Instituto de Salud Carlos III.

## Autores

Mónica Bartolomé Jimeno.

Laura González López.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire.  
Área de Contaminación Atmosférica.  
Centro nacional de Sanidad Ambiental.  
Instituto de Salud Carlos III.

## Colaboradores

Joaquín Lozano Suárez.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire.  
Área de Contaminación Atmosférica.  
Centro nacional de Sanidad Ambiental.  
Instituto de Salud Carlos III.

## Agradecimientos

A la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático del Principado de Asturias y a todos los organismos e instituciones que, a través de ella, han aportado información y apoyado este proyecto.

## ÍNDICE

### 1. ANTECEDENTES

### 2. OBJETO

### 3. DESCRIPCIÓN

#### 3.1 ZONIFICACIÓN DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

#### 3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE GIJÓN

##### 3.2.1 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

###### 3.2.1.1 Localización

###### 3.2.1.2 Clima

###### 3.2.1.3 Relieve. Flora y Fauna

###### 3.2.1.4 Hidrografía

##### 3.2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS

###### 3.2.2.1 Demografía

###### 3.2.2.2 Usos del suelo

###### 3.2.2.3 Actividades económicas

###### 3.2.2.4 Redes de transporte y carreteras

### 4. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN DE LA ZONA AGLOMERACIÓN DE GIJÓN

#### 4.1 Grandes Industrias

#### 4.2 Focos puntuales

#### 4.3 Emisiones difusas

#### 4.4 Emisiones Portuarias

#### 4.5 Tráfico

## 5. OBJETIVOS DE CALIDAD DE LOS DATOS Y UMBRALES DE EVALUACIÓN

### 6. ESTACIÓN CONSTITUCIÓN

#### 6.1 DESCRIPCIÓN

#### 6.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

#### 6.3 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

##### 6.3.1 Fuentes industriales

##### 6.3.2 Tráfico

#### 6.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

##### 6.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbral de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

##### 6.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbral de evaluación del valor límite horario y del valor límite diario de NO<sub>2</sub>

##### 6.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

Umbral de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

##### 6.4.4. OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

##### 6.4.5 PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

Umbral de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

##### 6.4.6 PARTÍCULAS PM2,5

Valor límite anual para la protección de la salud de PM<sub>2,5</sub>

Umbrales de evaluación del VLA de PM<sub>2,5</sub>

#### 6.4.7 BENCENO

Valor límite anual para la protección de la salud del benceno

### 6.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

6.5.1 Criterios de Macroimplantación

6.5.2 Criterios de Microimplantación

### 6.6 CONCLUSIONES

### 6.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

## 7. ESTACIÓN ARGENTINA

### 7.1 DESCRIPCION

### 7.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLOGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

### 7.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

7.3.1 Fuentes industriales

7.3.2 Tráfico

### 7.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

#### 7.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

#### 7.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

#### 7.4.3. MONÓXIDO DE CARBONO

Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

#### 7.4.4. OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

#### 7.4.5. PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

#### 7.4.6. PARTÍCULAS PM2,5

Valor límite anual para la protección de la salud de PM2,5

#### 7.4.7. BENCENO

Valor límite anual para la protección de la salud del benceno

### 7.5. EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

7.5.1 Criterios de Macroimplantación

7.5.2 Criterios de Microimplantación

### 7.6. CONCLUSIONES

### 7.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

## 8. ESTACIÓN HERMANOS FELGUEROSO

8.1. DESCRIPCIÓN

8.2. CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

8.3. IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

8.3.1 Fuentes industriales

8.3.2 Tráfico

8.4. EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

#### 8.4.1. DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

#### 8.4.2. DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

#### 8.4.3. MONÓXIDO DE CARBONO

Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

#### 8.4.4. OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

#### 8.4.5. PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### 8.5. EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

#### 8.5.1. Criterios de Macroimplantación

#### 8.5.2. Criterios de Microimplantación

### 8.6. CONCLUSIONES

### 8.7. DECLARACION DE CONFORMIDAD

## 9. ESTACIÓN CASTILLA

### 9.1 DESCRIPCIÓN

### 9.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

### 9.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

### 9.3.1 Fuentes industriales

### 9.3.2 Tráfico

## 9.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

### 9.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

### 9.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

### 9.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

Umbrales de evaluación de promedio de periodos de ocho horas de CO

### 9.4.4 OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

### 9.4.5 PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

## 9.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

### 9.5.1 Criterios de Macroimplantación

### 9.5.2 Criterios de Microimplantación

## 9.6 CONCLUSIONES

## 9.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

# 10. ESTACIÓN SANTA BÁRBARA

## 10.1 DESCRIPCIÓN

## 10.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

### 10.3 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

#### 10.3.1 Fuentes Industriales

#### 10.3.2 Tráfico

### 10.4 EVALUACIÓN DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

#### 10.4.1 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

#### 10.4.2 MONÓXIDO DE CARBONO

Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

#### 10.4.3 PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

Umbrales de evaluación del valor límite diario y valor límite anual de PM10

#### 10.4.4 PARTÍCULAS PM2,5

Valor límite anual para la protección de la salud de PM2,5

Umbrales de evaluación del valor límite anual de PM2,5

### 10.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

#### 10.5.1 Criterios de Macroimplantación

#### 10.5.2 Criterios de Microimplantación

### 10.6 CONCLUSIONES

### 10.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

## 11. ESTACIÓN MONTEVIL

## 11.1 DESCRIPCIÓN

## 11.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

## 11.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 11.3.1 Fuentes industriales

### 11.3.2 Tráfico

## 11.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

### 11.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

### 11.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

### 11.4.3 OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

### 11.4.4 PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### 11.4.5 PARTÍCULAS PM2,5

Valor límite anual para la protección de la salud de PM2,5

Umbrales de evaluación del valor límite anual de PM2,5

## 11.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

### 11.5.1 Criterios de Macroimplantación

### 11.5.2 Criterios de Microimplantación

## 11.6 CONCLUSIONES

## 11.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

# 12. CAMPAÑAS DE MEDICIÓN REALIZADAS CON UNIDADES MÓVILES EN LA AGLOMERACIÓN DE GIJÓN

## 12.1 UNIDAD MÓVIL LAUREDAL

### 12.1.1 DESCRIPCIÓN

### 12.1.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA UNIDAD MÓVIL

### 12.1.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

#### 12.1.3.1 Fuentes industriales

#### 12.1.3.2 Tráfico

### 12.1.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

#### 12.1.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

#### 12.1.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

#### 12.1.4.3 OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

#### 12.1.4.4 PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

#### 12.1.4.5 PARTÍCULAS PM2,5

Valor límite anual para la protección de la salud de PM2,5

## Umbrales de evaluación del valor límite anual de PM<sub>2,5</sub>

### 12.1.4.6 BENCENO

Valor límite anual para la protección de la salud del benceno

### 12.1.5 CONCLUSIONES

## 12.2 UNIDAD MÓVIL UMI II “Jove”

### 12.2.1 DESCRIPCION

### 12.2.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA UNIDAD MÓVIL

### 12.2.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

#### 12.2.3.1 Fuentes industriales

#### 12.2.3.2 Tráfico

### 12.2.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

#### 12.2.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

#### 12.2.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

#### 12.2.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

#### 12.2.4.4 OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

#### 12.2.4.5 PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario para la protección de la salud de PM10

Umbrales de evaluación del valor límite diario de PM10

#### 12.2.5 CONCLUSIONES

### 12.3 CAMPAÑA INDICATIVA EN “El Cerillero”

#### 12.3.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

#### 12.3.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

12.3.3.1 Fuentes industriales

12.3.3.2 Tráfico

#### 12.3.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

##### 12.3.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

##### 12.3.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

Valor límite horario para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

Umbrales de evaluación del valor límite horario de NO<sub>2</sub>

##### 12.3.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

##### 12.3.4.4 OZONO

Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

##### 12.3.4.5 PARTÍCULAS PM10

Valor límite diario para la protección de la salud de PM10

## Umbrales de evaluación del valor límite diario de PM10

### 12.3.5 ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS DATOS MEDIDOS EN LA ESTACION DE ARGENTINA Y EN LA UM-EL CERILLERO

### 12.3.6 CONCLUSIONES

## **13. ISOLÍNEAS DE CONCENTRACIÓN**

## **14. RECOMENDACIONES DE MEJORA**

## 1. ANTECEDENTES

El Real Decreto 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, (en adelante RD 102/2011) establece en el anexo V que toda autoridad competente responsable de la evaluación de la calidad del aire deberá documentar detalladamente, para cada una de las zonas y aglomeraciones, los procedimientos para la selección de los emplazamientos, así como registrar la información que justifique el diseño de la red y la elección de la ubicación de todos los puntos de medición. Esta documentación deberá actualizarse y revisarse al menos cada cinco años para que los criterios de selección, el diseño de la red y la ubicación de los puntos de muestreo sigan siendo válidos y óptimos a lo largo del tiempo.

Además, el citado RD 102/2011, establece en el artículo 3 que el Centro Nacional de Sanidad Ambiental del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) actuará como Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire (LNRCA), y como tal realizará las actuaciones que le son encomendadas en dicho artículo y en el apartado III del anexo V del RD 102/2011 relativo a la garantía de calidad de la evaluación de la calidad del aire ambiente, llevando a cabo la revisión del sistema de calidad de las redes de calidad del aire tanto públicas como privadas cuyos datos vayan a ser utilizados por parte de la autoridad competente para la evaluación de la calidad del aire.

Al amparo de este marco legislativo la Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático del Principado de Asturias ha encargado al ISCIII en calidad de LNRCA, la realización de un estudio para la evaluación de la conformidad del emplazamiento de las estaciones de medición de la calidad del aire en su territorio.

## 2. OBJETO

El objeto de este informe es analizar y evaluar la conformidad del emplazamiento de las seis estaciones que conforman la zona de evaluación de calidad del aire de Gijón, y de aquellas otras ubicaciones dentro de dicha zona que el Principado considere oportunas en función de resultados obtenidos en medidas indicativas, necesidades observadas o cualquier criterio que considere oportuno. La evaluación se realizará con respecto a los criterios de implantación exigidos en la normativa vigente (RD 102/2011 y RD 39/2017, de 27 de enero, que lo modifica).

## 3. DESCRIPCIÓN

### 3.1 ZONIFICACIÓN DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

La Resolución de 30 de noviembre de 2016, de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica la zonificación del Principado de Asturias para la evaluación de la calidad del aire, en relación al dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y los óxidos de nitrógeno, las partículas, el benceno y el monóxido de carbono y ozono, a partir del año 2017 inclusive, fija las siguientes zonas y aglomeraciones a efectos de la evaluación de la calidad del aire: (Figura 1).

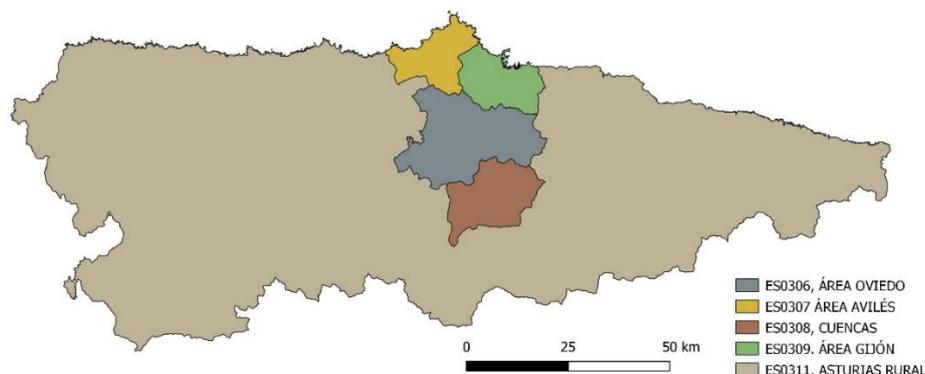


Figura 1. Zonas para la evaluación de la calidad del aire en el Principado de Asturias

La zona ES0309 se corresponde con la aglomeración de Gijón, que abarca un área de 238,3 km<sup>2</sup> y una población de 283.572 habitantes (datos de 2018).

La zona de Gijón cuenta con seis estaciones fijas de calidad del aire propiedad de la RCCA del Principado:

- Argentina
- Castilla
- Constitución
- Hermanos Felgueroso
- Montevil
- Santa Bárbara

Para este trabajo se van a considerar además los datos de calidad del aire medidos por tres unidades móviles (UM) ubicadas en la zona-aglomeración de Gijón:

- UM en el barrio de El Lauredal perteneciente al Ayuntamiento de Gijón, en adelante UM-Lauredal
- UM en el barrio de Jove, en adelante UM-Jove.
- UM en el barrio de El Cerillero, en adelante UM-El Cerillero

Además de las estaciones de medición de la calidad del aire citadas, existen estaciones de inmisión de industrias situadas dentro de la zona de evaluación, en los municipios de Gijón y Carreño, y en el Puerto de El Musel, que cuenta con dos estaciones de medición de niveles de inmisión de partículas en suspensión en su zona portuaria. Estas estaciones no son objeto de evaluación en el presente documento.

En la Figura 2 se muestra la ubicación de las 6 estaciones fijas y las 3 UM que se van a evaluar en este estudio.

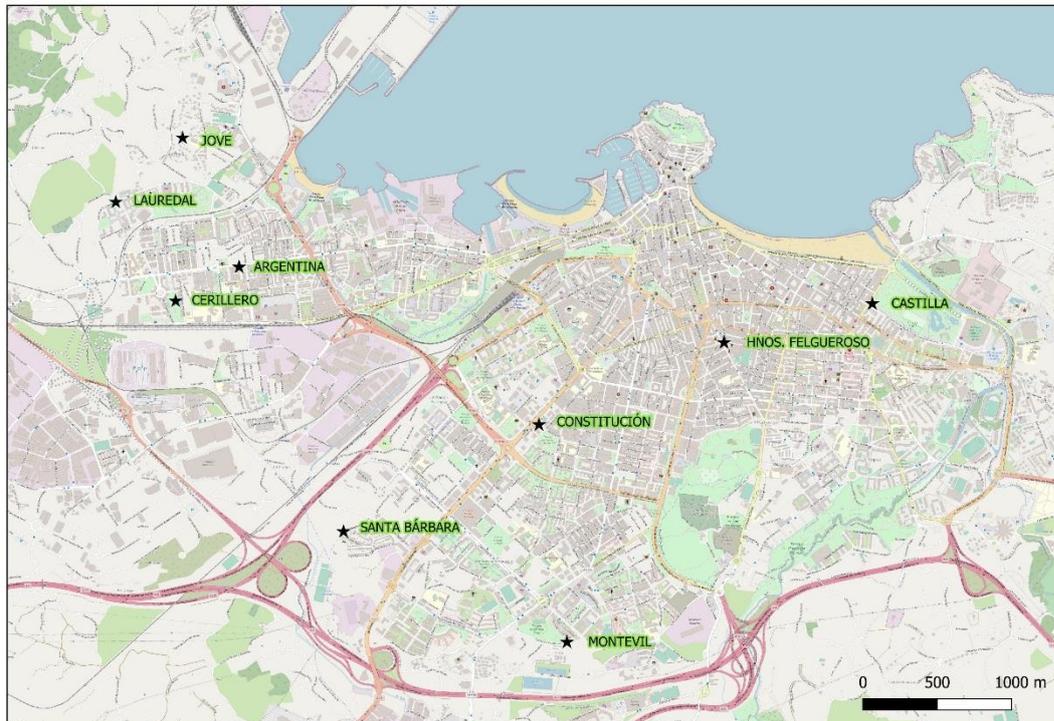


Figura 2. Ubicación de las estaciones fijas y de las tres unidades móviles instaladas en la zona-aglomeración de Gijón

## 3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE GIJÓN

### 3.2.1 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

#### 3.2.1.1 Localización

La zona aglomeración de Gijón para la evaluación de la calidad del aire comprende la totalidad de la superficie de Gijón y parte del Concejo de Carreño.

El Concejo de Gijón tiene una superficie de 182 km<sup>2</sup>. Geográficamente se localiza en la zona central-septentrional de Asturias, a 28 km de Oviedo y 26 km de Avilés.

La ciudad de Gijón, capital del Concejo del mismo nombre que está constituido por 26 parroquias, ocupa una superficie aproximada de 13,9 km<sup>2</sup>, y está situada en el tramo costero central del Concejo, en una bahía dividida por la península de Cimadevilla

(casco antiguo) que separa la playa de San Lorenzo al este, del puerto deportivo, playas de Poniente y Arbeyal, astilleros y puerto de El Musel, al oeste. El término municipal de Gijón limita con los siguientes Concejos: Carreño y Corvera al oeste, Llanera al suroeste, Siero al sur y Villaviciosa al este.

Gijón está situado, sobre una rasa litoral en las estribaciones de la Cordillera Cantábrica, forma parte de la vertiente hidrográfica cantábrica y se sitúa en su punto más alto (Peña de los Cuatro Jueces) a 662 m sobre el nivel del mar.

### 3.2.1.2 Clima

Gijón tiene un clima mayormente oceánico, con lluvias abundantes durante la estación más fría y los primeros días de la primavera y un tiempo más estable y cálido en verano, aunque con precipitaciones incluso durante el mes más seco.

En los días centrales de la primavera predominan las situaciones ciclónicas o anticiclónicas del norte, lo que da lugar a un tiempo fresco y menos lluvioso, para pasar de nuevo a un régimen de lluvias con temperaturas más templadas por la acción de las masas suroccidentales. El otoño es una estación de gran variabilidad, con un enfriamiento progresivo a medida que avanzan las masas de aire de procedencia noroccidental y septentrional.

La precipitación en Gijón es significativa, con precipitaciones incluso durante el mes más seco. La precipitación media anual es de 1.303 L/m<sup>2</sup>.

Las temperaturas medias, tanto mínimas como máximas son moderadas, siendo la temperatura media anual de 14 °C. La temperatura media de las mínimas es de 5,8 °C (enero) y, por el contrario, la temperatura media de las máximas es de 23 °C, existiendo una amplitud térmica de 17,2 °C, lo que significa que Gijón tiene uno de los climas más templados y estables de toda la cornisa cantábrica.

Los vientos son esporádicos y se caracterizan por su estacionalidad. Durante el invierno, los vientos en el litoral soplan preferentemente del suroeste, templados y cálidos, debido a la retirada hacia el sur del anticiclón de las Azores, con lo que las borrascas atlánticas siguen una trayectoria más meridional. La situación se invierte en

el verano, estación en la que predominan los vientos del nordeste, fríos y secos. Por otro lado, dado el carácter costero, se forman brisas marinas en un ciclo diurno-nocturno si las condiciones meteorológicas son favorables.

Las estaciones de Constitución y Montevil, así como las tres unidades móviles UM-Lauredal, UM-Jove y UM-El Cerillero, disponen de torre meteorológica propia, por lo que la caracterización de las condiciones meteorológicas de las mismas se realiza a partir de los datos obtenidos en ellas para el periodo objeto de estudio en cada caso. Dada la elevada distancia existente a las estaciones meteorológicas de la Agencia Estatal de Meteorología (Aeropuerto y Campus) para las estaciones de Hermanos Felgueroso, Castilla, Argentina y Santa Bárbara se ha optado por emplear los datos de la torre meteorológica perteneciente a la estación o UM más cercana.

### 3.2.1.3 Relieve. Flora y Fauna

Desde el punto de vista geomorfológico la zona de Gijón está constituida por rasas costeras, depresiones de la cordillera Cantábrica y zonas marinas, montes y valles del litoral cantábrico. Su altitud se sitúa desde el nivel del mar hasta los 625 m de altitud en algunas zonas del sureste como puede apreciarse en el modelo digital de elevaciones (Figura 3).

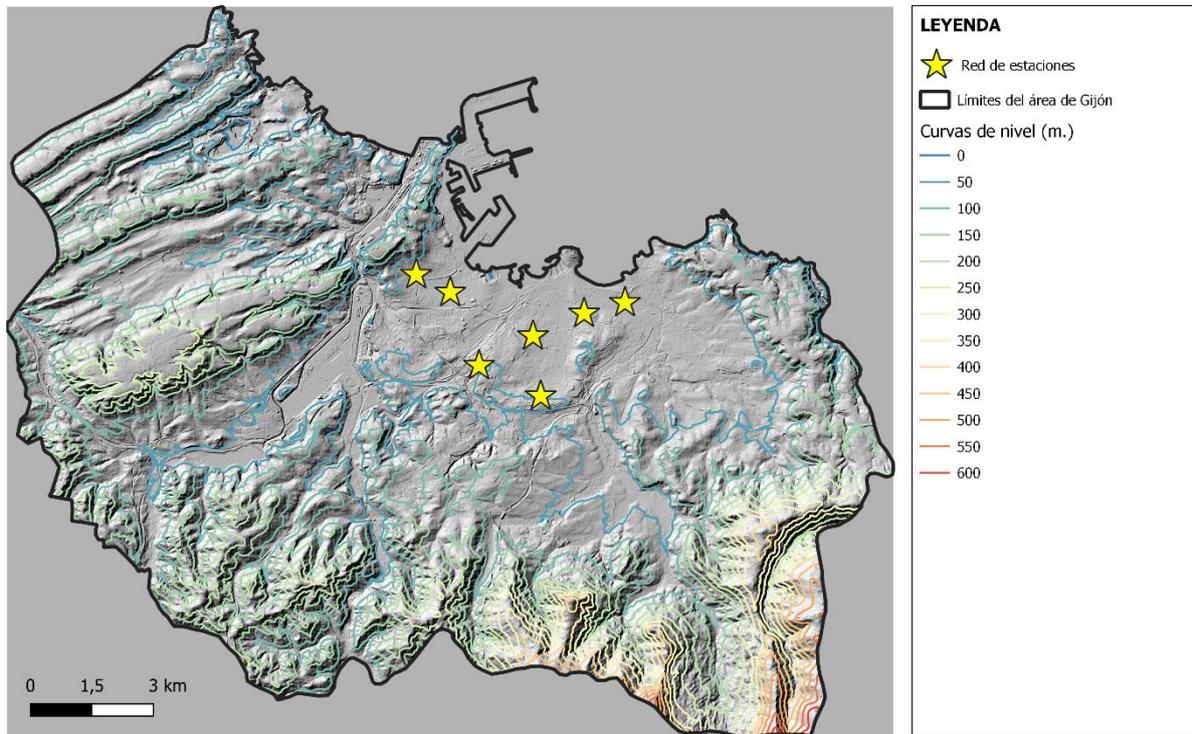


Figura 3. Mapa del modelo digital de elevaciones y curvas de nivel de la zona de Gijón

El relieve del Concejo de Gijón, presenta una disposición en forma de anfiteatro cuyos límites exteriores alcanzan unas alturas que oscilan entre los 200 m del Monte Areo y los 517 m del Pico San Martín y los 662 m de la Peña de los Cuatro Jueces.

La vegetación está enmarcada dentro del tipo atlántico: bosque mixto de castaño y roble, bosques de ribera con alisos, fresnos y sauces, y en las zonas más húmedas matorrales y prados naturales.

La transformación urbana e industrial ha variado la presencia de especies autóctonas, tomando las especies foráneas un mayor protagonismo: eucalipto y pino. Asimismo, se han generalizado las praderías y prados de siega para la alimentación ganadera. En sus bordes, coincidiendo con las mayores elevaciones del terreno, dominan las manchas forestales.

El auténtico pulmón verde de la ciudad de Gijón es el Parque de Isabel la Católica. Está ubicado al este de la playa de San Lorenzo, entre la Avenida de Castilla y la de

Torcuato Fernández Miranda. Destaca tanto su gran variedad de especies arbóreas como la gran variedad de aves que viven en semilibertad en sus lagos.

Respecto a la fauna, se trata de una zona que no destaca por su diversidad, encontrándose pequeños mamíferos como armiños, jabalíes y ardillas.

Los espacios protegidos de la zona de Gijón son la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de los embalses del centro, y los monumentos naturales geológicos de los yacimientos de icnitas, y biológicos de la Carbayera'l Tragamón.

En la Figura 4 se aprecian los usos del suelo de la zona de Gijón. En la zona occidental de Gijón se encuentran zonas industriales y comerciales, así como de forma discontinua a lo largo de toda la zona de Gijón. Las zonas verdes urbanas también se presentan de forma discontinua por toda la zona de estudio.

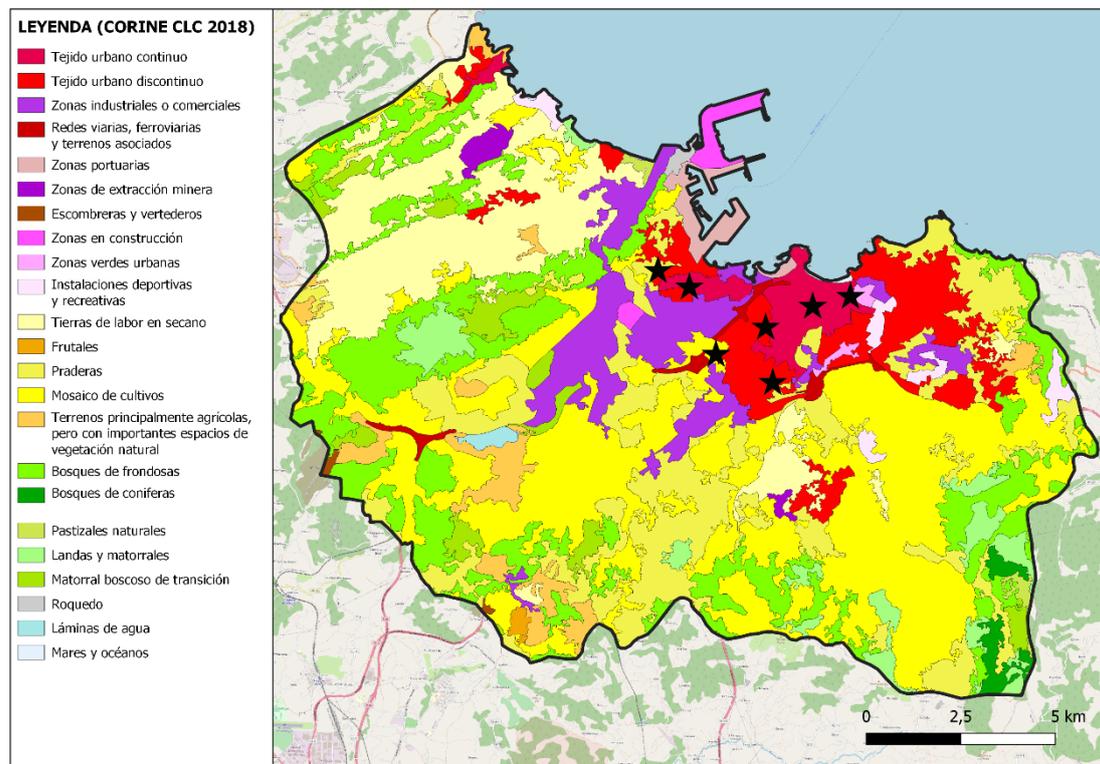


Figura 4. Mapa de usos del suelo de la zona de Gijón

La Figura 5 muestra en detalle el uso del suelo alrededor de las estaciones fijas de medida de calidad del aire, en su mayoría tejido urbano continuo, salvo excepciones

(Montevil y Santa Bárbara) que se ubican en entornos con zonas verdes urbanas y asociaciones de vegetación herbácea o praderas, presentando en menor medida tejido urbano denso discontinuo.

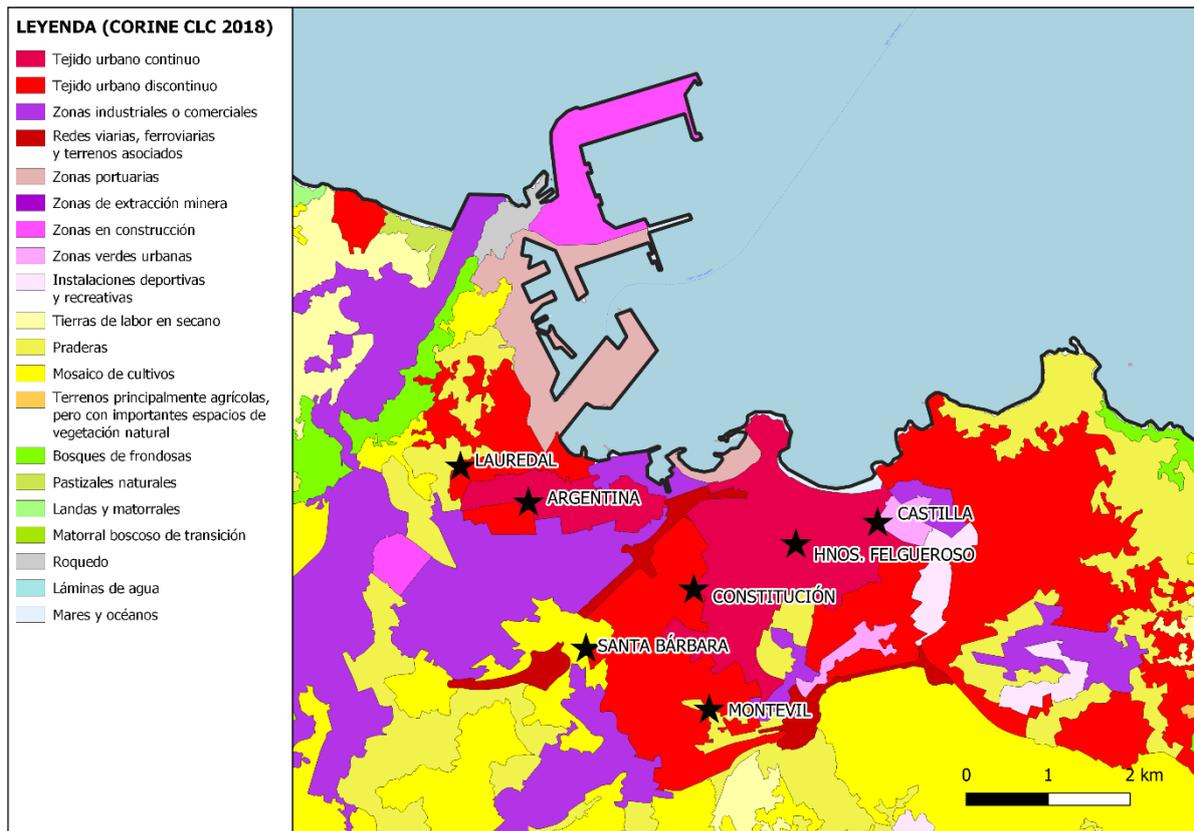


Figura 5. Mapa de usos del suelo de la zona de Gijón cercana a las estaciones fijas de calidad del aire y a la estación móvil de Lauredal

### 3.2.1.4 Hidrografía

La principal red hidrográfica del Principado de Asturias está formada por ríos cortos y caudalosos, debido a que se trata de una región montañosa cercana al mar.

La red hidrográfica del Concejo relativamente densa, pero de corrientes cortas, se articula básicamente en dos cuencas: la del Piles, al este y la del Aboño-Pinzales, al oeste, cuyas incisiones sobre el terreno dan lugar a una unidad topográfica que coincide prácticamente con los límites del Concejo.

Sobre ambas cuencas vierten aguas multitud de arroyos (Merredal, Llantonos, Tremañes, San Miguel, Peña Francia, Lloreda, Veranes, La Braña...) que, junto con

los abundantes manantiales que afloran por todo el Concejo, dan cuenta de un superávit hídrico importante.

El embalse de San Andrés de los Tacones abastece al complejo siderúrgico de ArcelorMittal, y constituye, asimismo, un entorno de particular interés ecológico, al ser ampliamente frecuentado por aves migratorias. Construido en 1964, se localiza en la zona occidental de Gijón, entre las parroquias de Tacones y Serín.

El río Aboño bordea por el Noroeste las amplias instalaciones siderúrgicas de Veriña, pasando a continuación por la Central Térmica de Aboño cuya explanada del parque de carbones sepultó casi toda la ría por la que desembocaba al Oeste del Cabo Torres.

El río Piles penetra en el casco urbano de Gijón por la zona de la Guía separando al Barrio del Viesques para desembocar en el extremo oriental de la playa de San Lorenzo.

### 3.2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS

#### 3.2.2.1 Demografía

Gijón es la mayor ciudad de la provincia de Asturias, siendo parte fundamental del entramado urbano que conforman los municipios del área central. La ciudad está situada a orillas del mar Cantábrico en la costa del Principado de Asturias, siendo el municipio más poblado de esta comunidad autónoma con 271.780 habitantes según cifra oficial del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2019.

La ciudad experimentó un crecimiento sostenido, impulsado fundamentalmente por el periodo de fuerte construcción inmobiliaria, hasta el año 2008. A partir de entonces el crecimiento se ha interrumpido, no registrándose, sin embargo, pérdidas de población significativas como ocurre en otros lugares. Esto es debido a que tradicionalmente Gijón ha sido y es el foco más importante de recepción de población que busca oportunidades laborales ligadas a la industria dentro de Asturias. En la Figura 6 se puede observar la densidad de población de 2019 en los distintos barrios de la ciudad de Gijón.

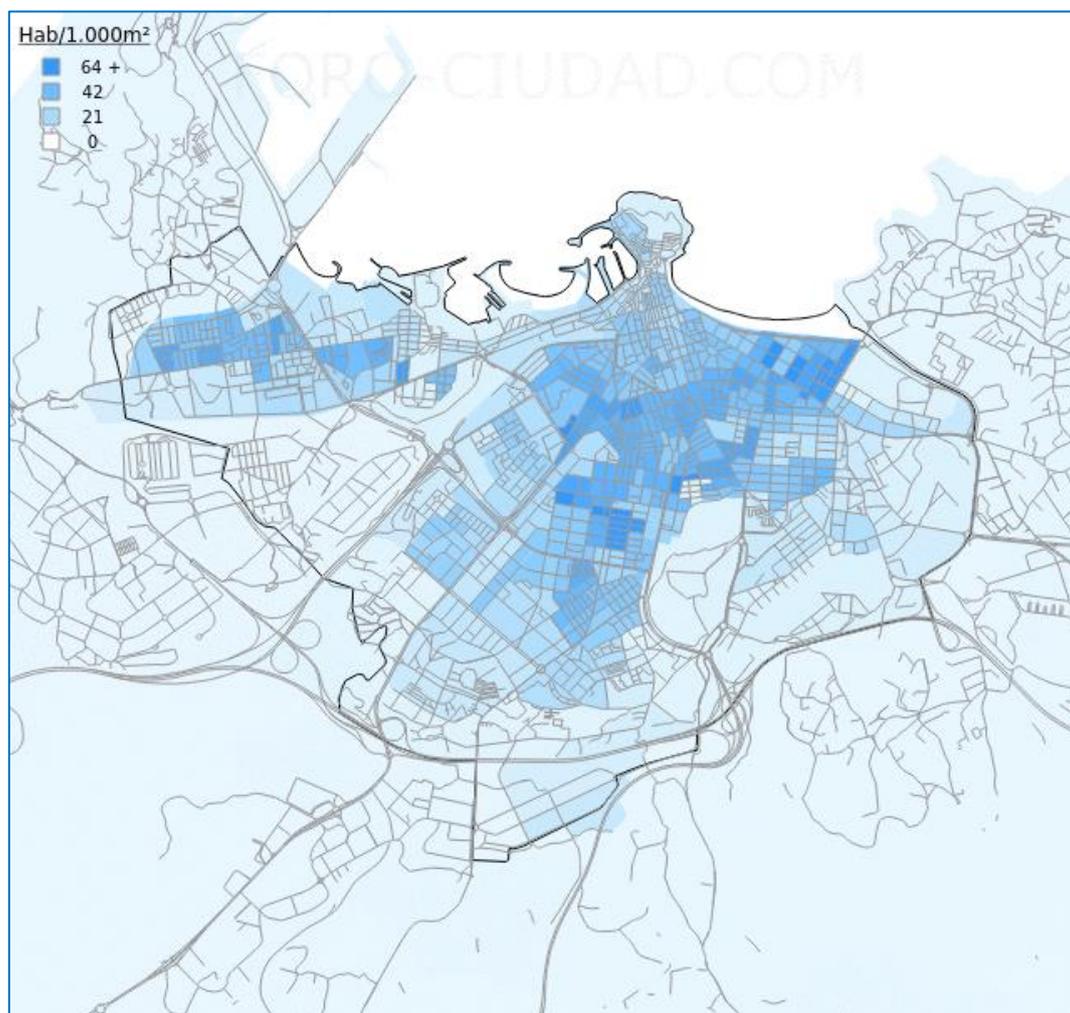


Figura 6. Densidad de población en Gijón en 2019

El crecimiento demográfico se ha visto reflejado en el aumento del número de barrios de la ciudad. Los distritos actuales son nueve (*Plan Integral de Movilidad Sostenible y Segura de Gijón 2018-2024 (PIMSS)*):

- **Centro:** comprende el barrio de El Centro.
- **Cimavilla:** comprende el barrio de Cimavilla.
- **La Arena-Mestas:** comprende los barrios de El Bibio-Parque, La Arena, Las Mestas, y Viesques.
- **El Natahoyo:** comprende los barrios de El Natahoyo y Moreda.
- **El Musel:** comprende los barrios de La Calzada, El Musel- Jove, Veriña y Tremañes.

- **Gijón Sur:** comprende los barrios de Montevil, Pumarín y Rocés.
- **El Llano:** comprende el barrio de El Llano, Ceares, El Coto y Contruece
- **El Polígono-Santa Bárbara:** comprende los barrios de El Polígono, Santa Bárbara y Laviada.
- **Rural:** comprende la zona Periurbana y las Parroquias Rurales de: Cabueñes, Caldones, Castiello Bernueces, Deva, Fano, Fresno, Granda, L'Abadía Cenero, La Pedrera, Leorio/Llorio, Llavandera, Porceyo, Puaó, parte de la Parroquia de Rocés, Ruedes, Samartín de Güerces, San Andrés de los Tacones, Santurio, Serín, Somió, Valdornón y Vega.

Más del 90 % de la población gijonesa vive en el casco urbano, que se extiende a lo largo de la línea de la costa. La península de Santa Catalina y el barrio de Cimadevilla, origen del actual Gijón, delimitan los ámbitos urbanos históricamente diferenciados. En la actualidad gran parte de sus viviendas han sido rehabilitadas y, tras la transformación del viejo puerto deportivo, se ha convertido en barrio residencial, comercial y de ocio.

Al oeste se localiza la zona industrial de la ciudad, dominada por el puerto de Gijón y por los astilleros, polígonos industriales y barrios de origen obrero como La Calzada y el Natahoyo. El Musel es una zona tradicionalmente industrial donde se sitúa el puerto. Al este, a lo largo de la playa de San Lorenzo y hasta la Providencia, se ha ido conformando la zona residencial, con ensanches como el del barrio de La Arena, uno de los más tradicionales de la ciudad.

Al sur, entre el puerto deportivo, la plaza de San Miguel y los jardines de Begoña, se extiende el centro histórico, con las principales referencias culturales, administrativas y comerciales. Más al sur, El Llano y Ceares, que conforman el núcleo y centro geográfico de la ciudad, siendo el lugar donde se sitúa una mayor proporción de la población, así como Pumarín, Montevil y Contrueces.

El Coto, Viesques y Somió se sitúan en la zona más hacia el Oeste del entramado urbano, a continuación de los barrios de la Arena y Ceares. Es una zona donde la densidad de edificaciones es menor, siendo una de las últimas zonas en desarrollarse.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Roces y Nuevo Gijón situados en el extremo Sur del entramado urbano, separados en parte como núcleos independientes como parte de otras parroquias, conforman los barrios más nuevos de la ciudad.

En el resto del municipio existe una amplia zona donde el tipo de edificaciones es eminentemente rural, formado por viviendas unifamiliares y algún núcleo pequeño, como La Camocha o Aboño, ambos asociados al desarrollo industrial.

La Figura 7 muestra la distribución de los distritos del área total de Gijón.

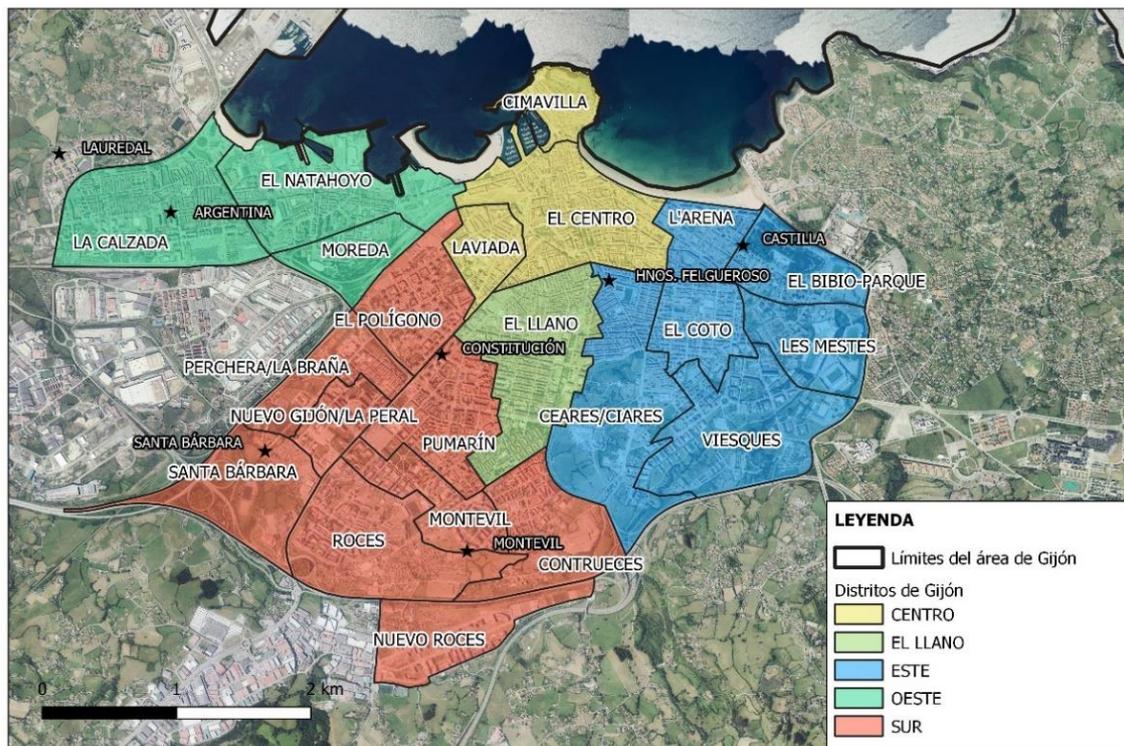


Figura 7. Distritos de Gijón

### 3.2.2.2 Usos del suelo

Gijón está regulado urbanísticamente por el Plan General de Ordenación del Concejo de Gijón aprobado en enero de 2019.

Actualmente la superficie de suelo urbano/urbanizable es de 4.466 ha, la superficie ocupada por parques, jardines y zonas verdes urbanas es de 2.469.004 m<sup>2</sup>, y la destinada a infraestructuras de transporte y comunicaciones de 919 ha.

Para la agricultura, el suelo dedicado a la actividad agroforestal es de 3.740,42 ha y para prados y pastos 8.970 ha.

Los polígonos industriales o comerciales contienen una gran variedad de negocios que van desde la producción de alimentos hasta la fundición de metales pesados. En estas zonas se produce un aumento de emisiones de ruido, tráfico, etc. Suelen estar situados en terrenos llanos, alejados de los núcleos residenciales, con una amplia red de transporte necesaria para su correcto funcionamiento.

Como se muestra en la Figura 8, en el área de Gijón estos polígonos se concentran en la zona suroeste, con un total de 1.036 empresas situadas en 48 polígonos industriales, destacando los polígonos industriales de Mora-Garay con un total de 99 empresas asociadas, el polígono industrial Roces Nº 3 con 88 empresas y el polígono industrial Roces Nº 5 con 84 empresas asociadas.

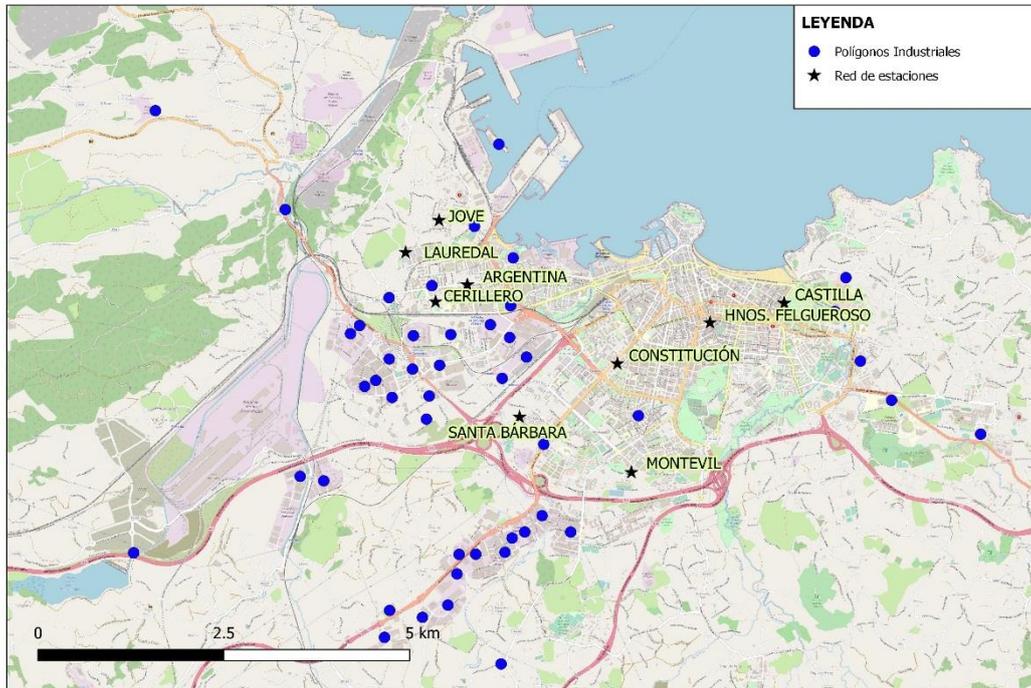


Figura 8. Localización de polígonos industriales y estaciones de calidad de aire en la zona-aglomeración de Gijón

### 3.2.2.3 Actividades económicas

#### Sector primario

El sector primario tiene un papel cada vez más residual en la economía local, lo que responde, entre otros factores, al decaimiento de las pesquerías de bajura, y al continuo avance del suelo urbano hacia las zonas agrícolas y ganaderas de mayor productividad.

La ganadería en Gijón ha sufrido una caída en la última década debido a la bajada de los precios de la leche, el abandono rural en favor de sectores más seguros y menos sacrificados o las escasas protecciones y ayudas a este sector que se aprecia tanto en el número de explotaciones como en las cabezas de ganado.

El sector pesquero asturiano también ha decaído en las últimas décadas con una reducción en el número de embarcaciones hasta de un 60 %. La cantidad de pesca también disminuyó un 11 %.

## Industria

El sector metal es de importancia estratégica para Gijón y representa un 37 % del total del sector industrial en Asturias.

Más de la mitad de las empresas del sector metal que hay en Gijón están radicadas en los polígonos industriales de Tremañes, seguido del Polígono de Somonte, Roces-Porceyo, el Parque Científico y Tecnológico de Gijón, y el puerto de El Musel.

Por lo que respecta a las baterías de cok en enero de 2013 se anunció el cierre de las baterías de Gijón de la empresa ArcelorMittal, ante la imposibilidad de su reparación. En la actualidad, las baterías de cok de Gijón son remodeladas por ArcelorMittal. Con una producción prevista de 1,1 millones de toneladas al año, las dos baterías de cok de Gijón, con 45 hornos cada una, serán capaces de atender las necesidades de los hornos altos de la planta de Veriña.

En relación con el sector energético, al igual que el sector naval han atravesado una gravísima crisis desde 2008. En los últimos años se está produciendo una mejoría en la construcción naval.

## Construcción

La crisis económica global que comenzó en el 2008 afectó especialmente a este sector. Pese a que en el último lustro la dinámica ha cambiado ligeramente y apunta hacia una ligera recuperación propiciada en gran medida por la rehabilitación de viviendas, probablemente las empresas de la construcción no volverán a alcanzar las dimensiones de aquellos años.

## Sector terciario

Dentro del sector servicios, los indicadores relacionados con el turismo muestran una clara tendencia de recuperación tras los datos muy negativos del año 2012. El sector turístico local continúa en proceso de adaptación a la reducción generalizada del consumo, principalmente entre los viajeros procedentes de España, que siguen siendo el público mayoritario de las instalaciones turísticas del municipio, con más de un 86 % del total.

En la rama del transporte marítimo en los últimos años se observa una clara mejoría en cuanto al total de mercancías movilizadas en el puerto de El Musel debido al buen comportamiento del tráfico de gráneles sólidos y líquidos; la recuperación de los primeros se intensificó tras el aumento de actividad en la factoría local de ArcelorMittal.

Gijón apuesta por la consolidación del Puerto de El Musel. El desarrollo del Puerto de Gijón está asociado desde sus inicios a la evolución de la industria asturiana, destinado en la actualidad a importación de mineral de hierro y carbones para las industrias siderúrgica y de energía eléctrica.

## Localización de empresas

Gijón cuenta con unos 5.000.000 m<sup>2</sup> de suelo industrial pendiente de ocupar. Los principales espacios de oportunidad serían los tres siguientes:

La Milla del Conocimiento para la ampliación del ya existente Parque Científico Tecnológico.

El área de astilleros de El Natahoyo destinado a la industria pesada que tiene cada vez una menor cabida dentro de la ciudad, más aún con la presencia de un puerto tan grande como es El Musel, donde puede trasladarse la actividad de los astilleros.

La Camocha que, una vez concluida la actividad minera, trata de emplear esos terrenos para la recuperación de la actividad. No obstante, su posición periférica

respecto de la ciudad, entre otros motivos, hace que se compliquen sus posibilidades de desarrollo.

### Actividades económicas 2019

En la Figura 9 se ha representado la actividad económica en Gijón entre los años 2014 y 2019. Se puede observar que durante el año 2019 ha habido un aumento de actividad económica, con respecto a años anteriores, en las industrias manufactureras (industrias de productos alimenticios y bebidas, industria textil, industria del cuero industrias de la madera y corcho, industria del papel, industrias de transformación del caucho y materias plásticas), y una disminución en el sector de la construcción, no habiendo variaciones significativas en los demás sectores económicos

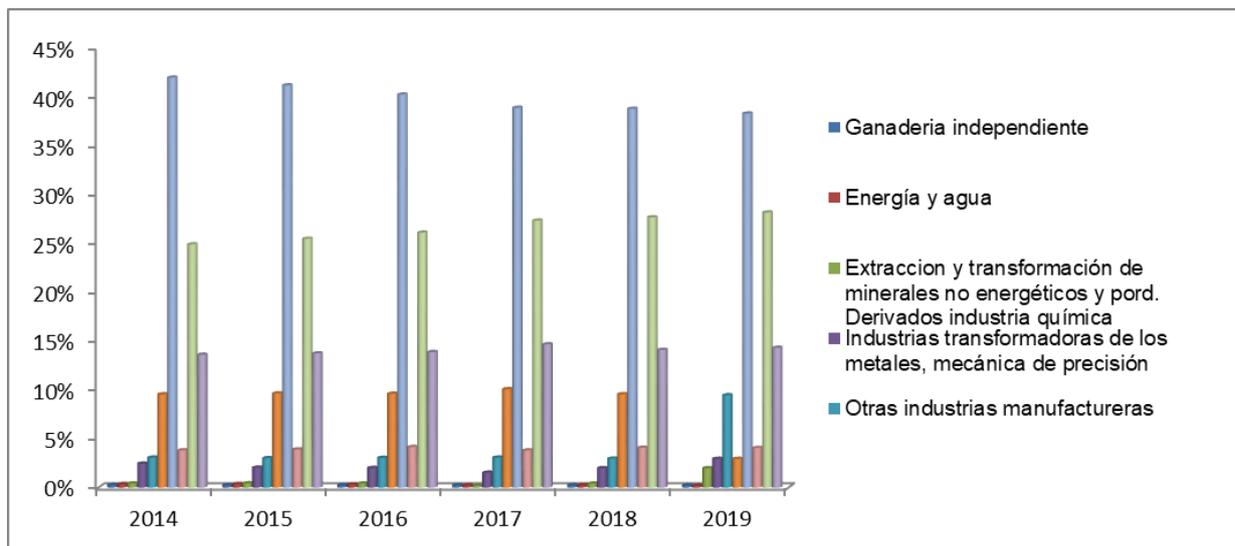


Figura 9. Actividades empresariales entre 2014 y 2019 (datos del Ayuntamiento de Gijón)

### 3.2.2.4 Redes de transporte y carreteras

La ubicación de Gijón en el centro de la costa de Asturias determina su situación como punto de encuentro de dos grandes ejes por carretera: La Ruta de la Plata y el Eje Cantábrico.

El primer eje, de sur a norte desde el interior de la Península Ibérica, es el definido por la Carretera Nacional N-630 "Ruta de la Plata" (Gijón-Sevilla) y paralela a ella las autopistas A-66 y AP-66 (Benavente-Gijón y León-Campomanes respectivamente) que permiten un cómodo desplazamiento desde el sur de la península.

El segundo eje Este-Oeste, a través de toda la Cornisa Cantábrica se encuentra articulado por la Carretera Nacional N-634 (Irún-Santiago de Compostela), que en Asturias se bifurca por la costa por la denominada Carretera de la Costa N-632 (Ribadesella-Canero) lo que permite adentrarse hacia el interior, o discurrir al lado mismo del mar. Este corredor paralelo al cantábrico circula por el este, desde la frontera francesa hasta Gijón, y hacia el oeste, desde el centro del Principado de Asturias en dirección a Galicia, por la Autopista y Autovía del Cantábrico (AP-8 y A-8). Gijón, Oviedo y Avilés se encuentran a pocos minutos, enlazadas a través de la autopista popularmente conocida como "Y" que forma el entronque de la A-8 con la A-66.

Las nuevas autovías A-64 (Villaviciosa-Oviedo) y la A-63 (Oviedo-Grado-Salas), así como la Autovía Minera AS-I (Gijón-Mieres) y la Autovía de la Industria AS-II (Gijón-Oviedo), ofrecen una nueva articulación del territorio regional que, unida a la red regional de carreteras, conecta con suma facilidad Gijón con el resto de Concejos y comarcas de la comunidad autónoma del Principado de Asturias

Por su parte, la red de transporte público presente en el municipio de Gijón (Figura 10) está compuesta por:

- Transporte municipal
- Red de autobuses urbanos de la Empresa Municipal de Transportes Urbanos de Gijón EMTUSA

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

- Red de autobuses rurales en el ámbito rural de Gijón
- Servicio de Taxi
- Servicio de bicicletas públicas Gijón-Bici
- Transporte de conexión con ámbitos externos a la ciudad:
- Red de autobuses interurbanos
- Red de Cercanías
- Red FEVE (red de ferrocarriles de vía estrecha integradas en RENFE)
- Red ferroviaria Largo Recorrido
- Aeropuerto de Asturias (municipio de Castrillón)

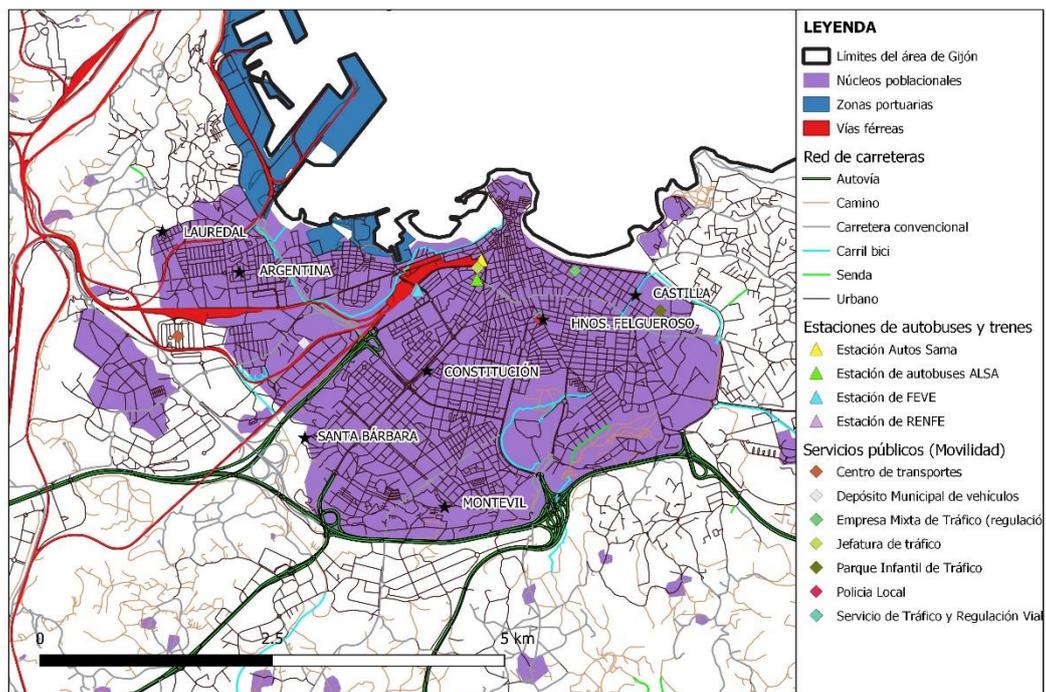


Figura 10. Red de transportes de la ciudad de Gijón

## 4. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN DE LA ZONA AGLOMERACIÓN DE GIJÓN

Para el presente estudio se han considerado las emisiones procedentes de las grandes industrias y las procedentes del tráfico.

### 4.1 Grandes Industrias

Dentro del área de Gijón existe un amplio tejido empresarial. Para este estudio se tendrán en cuenta aquellas empresas que están incluidas dentro del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

De las 96 empresas catalogadas dentro de este inventario en el Principado de Asturias, 20 se encuentran situadas en el área de estudio (Figura 11), representando el 22,2 % del total.

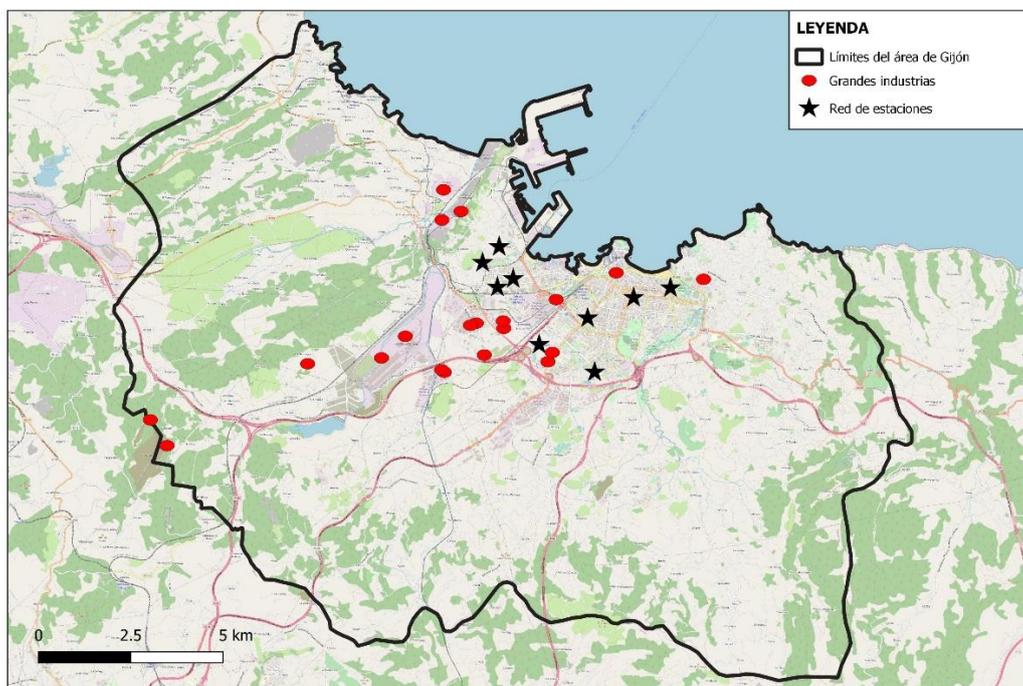


Figura 11: Localización de las grandes empresas, las estaciones fijas de la RCCA y la UM-Lauredal en la zona-aglomeración de Gijón

En la Tabla 1 se muestra el código PRTR de cada empresa y su actividad económica principal.

<b>Código PRTR</b>	<b>Nombre del complejo empresarial</b>	<b>Actividad Económica Principal</b>
1915	TUDELA VEGUÍN - FÁBRICA DE CEMENTOS DE ABOÑO	Fabricación de Cemento
1935	COGERSA - CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS	Gestión de Residuos
1938	CENTRO DE RECICLAJE DE RESIDUOS SIDERÚRGICOS	Gestión de Residuos Siderúrgicos
1945	RECICLADO DEL ALUMINIO (RECALSA)	Fundición de Aluminio
1948	ASTURIANA GALVANIZADORA (AGALSA)	Galvanizado en Caliente por Inmersión
1952	PROTEÍNAS Y GRASAS DEL PRINCIPADO, S.A.U. (PROYGRASA)	Transformación de Residuos Cárnicos
2928	CENTRAL TÉRMICA DE ABOÑO	Generación Electricidad
3096	MOREDA-RIVIERE TREFILERIAS	Fabricación de Alambre y Derivados
3486	ARCELORMITTAL ESPAÑA	Producción de Acero
3545	MECALUX S.A.	Fabricación de Estructuras Metálicas y Almacenamiento
4766	ELECTRONIQUEL	Tratamiento Superficial
6179	CALDERYS IBERICA REFRACTARIOS S.A.	Refractarios
6181	ALUSIGMA	Producción de aluminio de 2ª fusión
6511	ASTILLEROS ARMON GIJÓN S.A.	Astillero de construcción y reparación naval
6606	E.D.A.R. LA REGUERONA	Depuración de Aguas Residuales
7409	FUNDICIONES INFIESTA, S.A.	Fábrica de Piezas de Fundición Gris y Nodular
8489	E.P.A.R. EL PISÓN	Pretratamiento de Aguas Residuales

9665	VAUSTE SPAIN	Fabricación de Amortiguadores
10137	ESNOVA RACKS	Diseño y Fabricación de Sistemas de Almacenaje
10215	DANIEL GONZÁLEZ RIESTRA, S.L.	Gestión de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Tabla 1. Empresas incluidas en el Registro PRTR, ubicadas en la zona-aglomeración de Gijón

En el PRTR se incluyen datos de emisiones de cada empresa de todos los contaminantes catalogados dentro del citado registro. Dado que se trata de un trabajo relacionado con calidad del aire, sólo se tratarán los contaminantes que se encuentran legislados por el RD 102/2011. Los umbrales de información pública a la atmósfera para estos contaminantes son los siguientes:

- Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>): 150.000 kg/año.
- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>): 100.000 kg/año.
- Monóxido de carbono (CO): 500.000 kg/año.
- PM10: 50.000 kg/año.
- Benceno: 1.000 kg/año.

Los datos recogidos del PRTR proceden en su mayoría del año 2018, si bien algunas empresas presentan también datos de 2016 y 2017.

A la vista de lo anterior, se asume que las empresas para cuyos contaminantes no se dispone de datos, se debe a que emiten por debajo de estos umbrales de información pública.

Los datos suministrados para ArcelorMittal son conjuntos para las plantas de Avilés y Gijón. Dado que no hay forma de discernir qué porcentaje de emisiones corresponde a cada una de las dos ubicaciones, para realizar un análisis de las emisiones, se ha optado por utilizar los datos de contaminación para las dos áreas y hacer una aproximación a la realidad por exceso.

La Figura 12 muestra las emisiones de las distintas industrias para los contaminantes legislados en el RD 102/2011, en la que se observa que:

- El 55,4 % de las emisiones de óxidos de azufre de origen industrial en el área de Gijón procede de ArcelorMittal y el 44,2 % de EDP (Central Térmica de Aboño).
- El 50,6 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno procede de ArcelorMittal, el 39,8 % de la Central Térmica de Aboño y el 9,2% de Tudela Veguín.
- En cuanto al monóxido de carbono la principal fuente industrial de emisión en el área de Gijón es ArcelorMittal (98,6 %).
- El 73,6 % de las emisiones de partículas PM10 de origen industrial proceden de ArcelorMittal, de EDP (20,6 %) y de Tudela Veguín (4 %).
- El 87,2 % del benceno procede de ArcelorMittal, seguida de ALUSIGMA (10,3 %) y de Tudela Veguín con un 2,1 %.

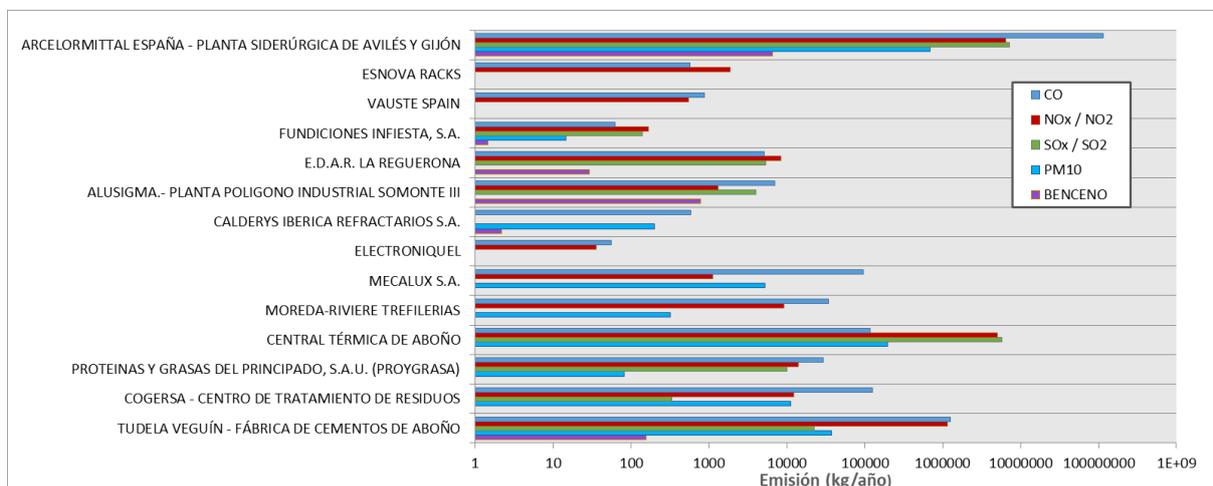


Figura 92. Emisión de contaminantes atmosféricos legislados dentro del RD 102/2011 por parte de las empresas del área de Gijón

La Figura 13 muestra la contribución de cada contaminante a la emisión global de las empresas analizadas.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

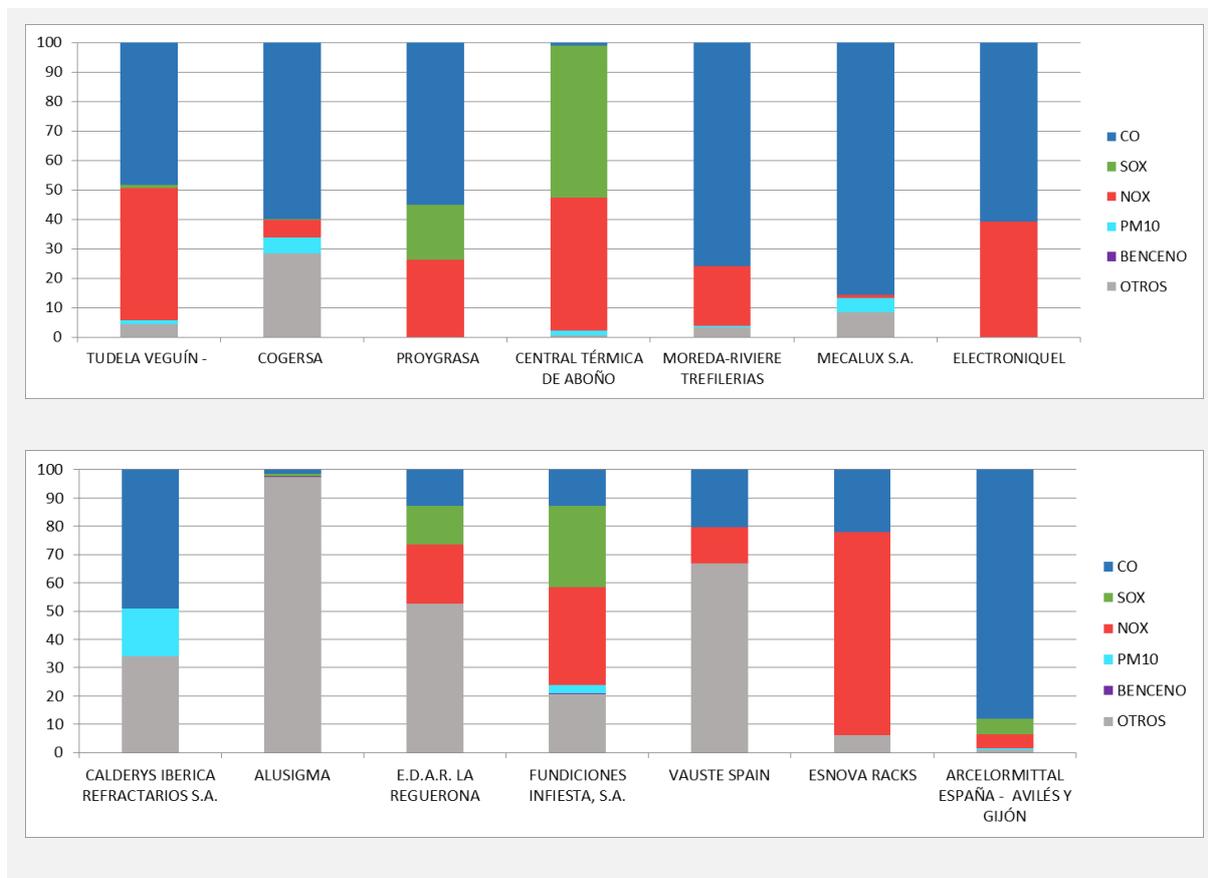


Figura 13. Contribución de cada contaminante (incluidos en el RD 102/2011) al total de las emisiones de cada empresa. Se han incluido en el apartado "OTROS" el resto de contaminantes

## 4.2 Focos puntuales

En el ámbito de estudio, se han tenido en cuenta las empresas que poseen focos puntuales principales, como son ArcelorMittal, la Central Térmica de Aboño y Tudela Veguín. En la Figura 14 se puede observar la localización de estos focos.

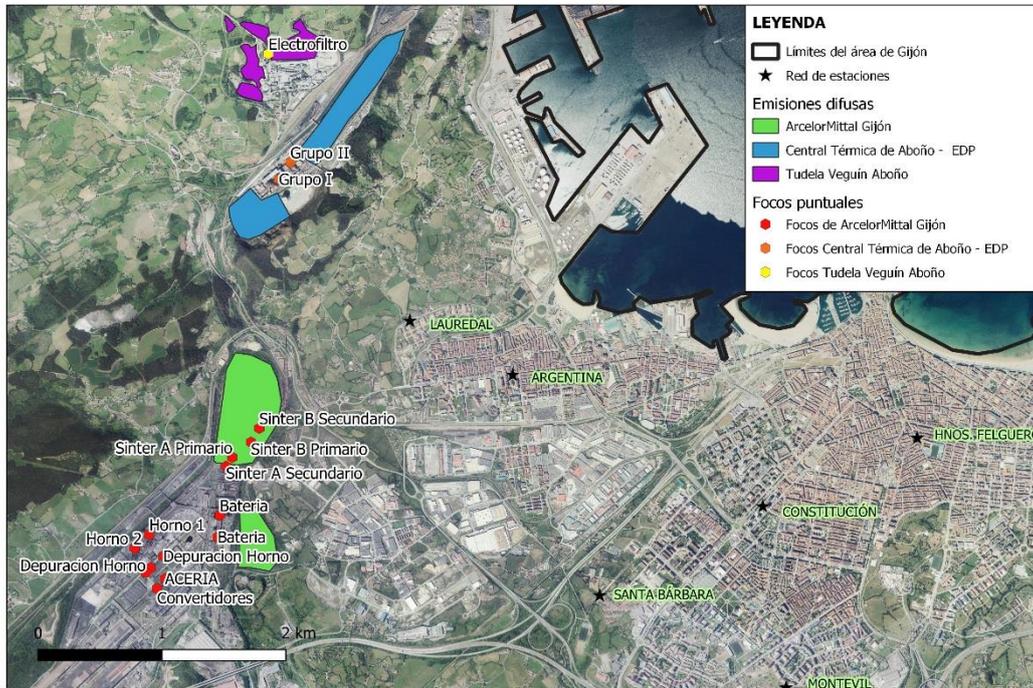


Figura 14. Localización de ArcelorMittal, EDP y Tudela Veguín, así como sus principales focos de emisión

## ArcelorMittal

ArcelorMittal Asturias es una planta siderúrgica que produce acero a partir de mineral de hierro. Está dividida en dos factorías conocidas como Factoría de Avilés y Factoría de Gijón, si bien, además de los Concejos de estas dos ciudades, las instalaciones ocupan terrenos pertenecientes a los Concejos de Carreño, Gozón y Corvera.

La planta de Gijón cuenta con tres embalses que le aportan agua para la refrigeración de las instalaciones, un parque de carbones (Aboño), parque de minerales, dos plantas de sinterización, dos altos hornos, una acería y tres trenes de laminación en caliente.

Respecto a los focos de emisiones, se consideran 7 focos primarios, que disponen de medición en continuo de la concentración de partículas con una resolución horaria.

En 2017, ArcelorMittal desarrolló un estudio de dispersión de PM<sub>10</sub> aplicando el modelo AERMOD. La comparativa entre los datos observados y los modelizados

mostraban que la aportación de partículas PM10 procedente de estas instalaciones, a los niveles globales de inmisión de la red de estaciones de calidad del aire de la zona de Gijón, era de 5,2% para Argentina, 1,9 % para Constitución, 2,5 % para Santa Bárbara y 1,5 % para la estación de Hermanos Felgueroso.

En 2018, ArcelorMittal aplicó una formulación química para la eliminación de partículas difusas en el proceso de descarga e implementó tecnología de filtración húmeda para gases de acería.

La Figura 15 muestra que, a lo largo del periodo analizado, las emisiones de SO<sub>x</sub>-SO<sub>2</sub> han estado aumentando desde el año 2013, produciéndose su máximo en 2018 (7.170.000 kg/año). Las emisiones de NO<sub>x</sub>-NO<sub>2</sub>, también han ido aumentando progresivamente desde el año 2012 (5.440.000 kg/año), con un máximo en 2016 (7.260.000 kg/año). Para CO (contaminante más emitido), el nivel máximo se produjo en 2018, (115.000.000 kg/año), y para las partículas PM10 el pico máximo de emisión se produjo en 2011. En cuanto al benceno, se observa una clara reducción de las emisiones, habiéndose alcanzado una estabilidad que comenzó en 2016 donde se alcanzó el nivel mínimo de emisión (4.360 kg/año).

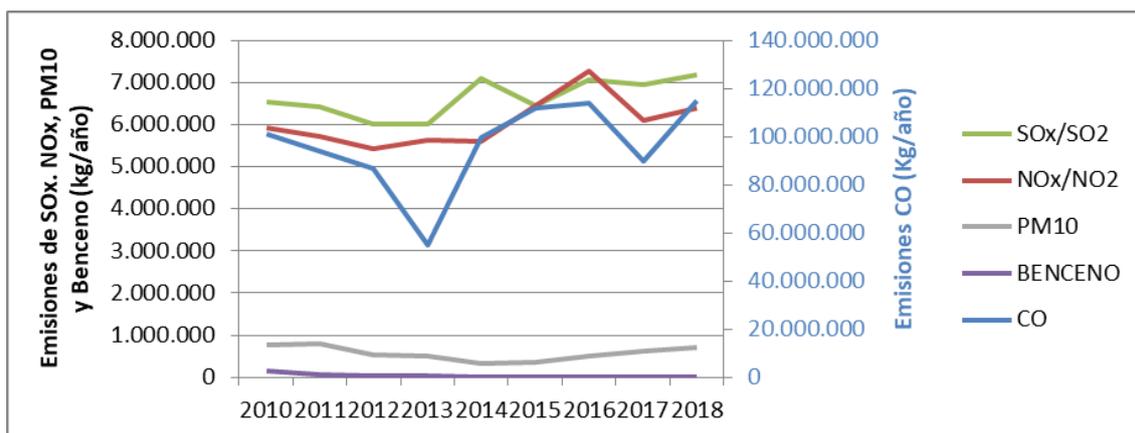


Figura 15. Evolución de la emisión anual de óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, PM10 y benceno de ArcelorMittal

## Cementos Tudela Veguín

Las instalaciones de la fábrica de Tudela Veguín de Cementos de Aboño ocupan una superficie total de 368.000 m<sup>2</sup>. En la actualidad dispone de tres hornos por el sistema de vía húmeda, con una capacidad de producción conjunta por vía húmeda de 1.450 T/día y un horno Polysius por el sistema de vía seca, con una capacidad de producción de 2.600 T/día. La situación de crisis de estos últimos años ha obligado a parar los tres hornos de vía húmeda desde el año 2008 hasta el día de hoy.

Como muestra la Figura 16, a lo largo del periodo analizado las emisiones de SO<sub>x</sub>-SO<sub>2</sub> han mantenido una cierta estabilidad. Las emisiones de NO<sub>x</sub>-NO<sub>2</sub>, presentan una ligera tendencia descendente a lo largo del periodo analizado, y al igual que ocurría en ArcelorMittal, el CO es el contaminante más emitido, presentando una tendencia ascendente con su máximo en 2016 (1.371.909 kg/año).

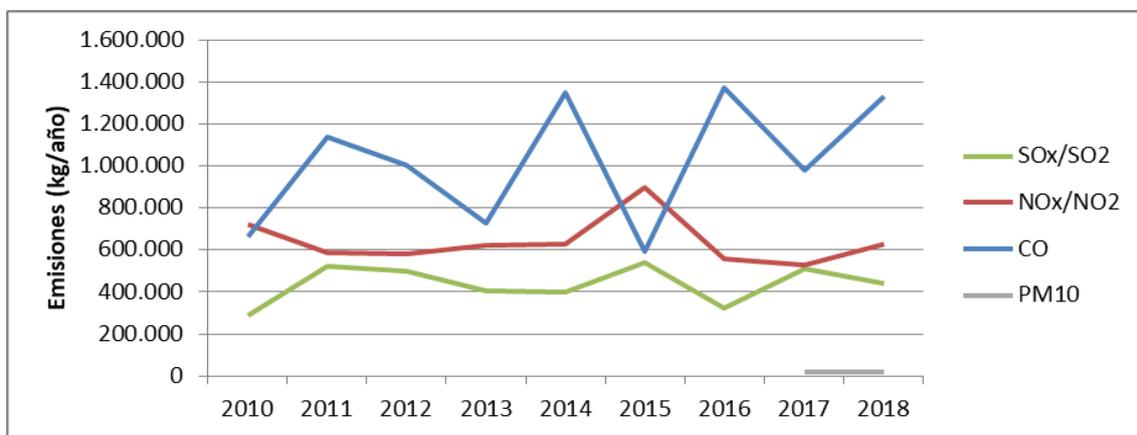


Figura 16. Evolución de la emisión anual de óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y PM10 de Cementos Tudela Veguín

El PRTR cuenta con información sobre las emisiones de PM10 a partir del 2017. Teniendo esto en cuenta, a lo largo del periodo analizado, la tendencia se considera ascendente (aumentando un 30 % del 2017 al 2018).

## EDP – Central térmica de Aboño

Está situada entre los municipios de Gijón y Carreño, a dos kilómetros del puerto del Musel, y dispone de un enlace, mediante cinta transportadora, con el Parque de Carbones de Aboño. Utiliza distintos combustibles como fuel-oil, gasoil, carbón nacional y de importación, así como los excedentes de gases siderúrgicos procedentes de la factoría de ArcelorMittal de Gijón.

La instalación térmica tiene una potencia neta de 903,7 MW y consta de dos grupos: Aboño 1, de 341,8 MW puesta en servicio en el año 1974, y Aboño 2, de 561,9 MW de potencia, puesta en servicio en el año 1985.

En el caso de la Central Térmica de Aboño, las emisiones de SO<sub>x</sub> suponen la mayor tasa de emisiones de los contaminantes contemplados por el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Como muestra la

Figura 17, a lo largo del periodo analizado la emisión de SO<sub>x</sub>-SO<sub>2</sub> ha seguido una tendencia descendente desde el año 2015. En el caso de los NO<sub>x</sub>-NO<sub>2</sub>, si bien se produjo un descenso durante dos años consecutivos, en el 2018 esta emisión volvió a aumentar hasta los 5.030.000 kg/año.

El PRTR solo presenta datos de CO de los dos últimos años del periodo analizado. En este caso la tendencia es descendente, habiéndose producido una reducción del 38% de emisiones de PM<sub>10</sub> del 2017 al 2018.

Por otro lado, para las emisiones de PM<sub>10</sub> el pico máximo de emisión, al igual que en el caso del NO<sub>x</sub>-NO<sub>2</sub> se produjo en 2015 (565.000 kg/año) y su mínimo en 2010 (174.000 kg/año). La tendencia a partir del año 2015 es descendente, llegando a alcanzar en 2018 valores cercanos a las emisiones del 2010 (195.000 kg/año).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

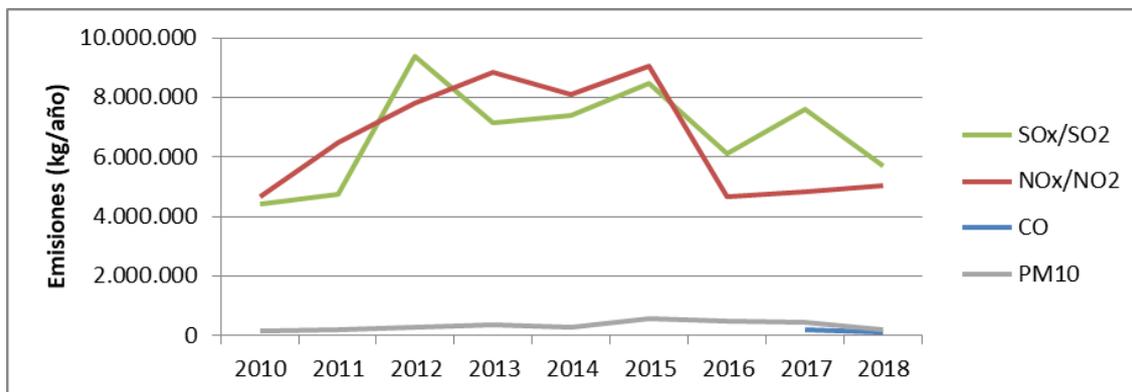


Figura 17. Evolución de la emisión anual de óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y PM10 de EDP – Central térmica de Aboño

En 2019 AIRTIFICIAL elaboró un estudio de modelización de las emisiones de la central, en el que se concluyó que existía una clara influencia de la Central Térmica de Aboño sobre las concentraciones medidas de SO<sub>2</sub> en el núcleo urbano de Gijón. Además, los valores horarios ocasionalmente elevados de SO<sub>2</sub> que detectan las estaciones de calidad del aire se pueden atribuir en gran medida a las emisiones de tipo industrial de la zona y por tanto a las emisiones de la Central. Aun así, los niveles de SO<sub>2</sub>, están muy alejados del valor límite horario y del valor límite diario establecidos en la legislación.

Respecto al NO<sub>2</sub>, el impacto de la central, estimado por el modelo sobre el valor del percentil 95 medido en todas las estaciones, es inferior al 21 %, mientras que sobre la media anual es mínimo.

La contribución de la central a los niveles de PM10 medidos en las estaciones es muy reducida, tanto sobre valores diarios como sobre la media anual.

### 4.3 Emisiones difusas

Las emisiones difusas industriales son aquellas que se generan como consecuencia del almacenamiento, transporte y manipulación de materiales debidas a los movimientos de materiales dentro de los parques de acopio de las industrias.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

En las operaciones efectuadas en los parques de materiales de las tres empresas representativas de las emisiones del área de Gijón se producen emisiones difusas de partículas, principalmente debido a:

- Almacenamiento a la intemperie en parvas
- Manipulación y operaciones de carga y descarga
- Resuspensión de partículas en viales

### ArcelorMittal

La empresa ArcelorMittal cuenta con dos parques de almacenamiento de sus materiales:

- El Parque de Carbones de Aboño, el cual se localiza al este de la ría de Aboño en el Concejo de Carreño destinado a la preparación del carbón como fase preliminar del proceso siderúrgico.
- El Parque de minerales se ubica en el suroeste del término municipal de Gijón, al norte de la propia Planta de ArcelorMittal destinado al almacenamiento y homogeneización de minerales.

### Cementos Tudela Veguín

La fábrica de cementos Tudela Veguín dispone de un área donde se acopian distintos materiales a la intemperie que a pesar del grado de humedad que presentan son susceptibles de generar emisiones de partículas PM10.

### EDP - Central Térmica de Aboño

El almacenamiento del combustible principal en la Central Térmica de Aboño se distribuye entre dos parques de carbón:

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

- El parque de carbón diario se localiza al oeste de las instalaciones de la Central con una capacidad aproximada de almacenamiento de 100.000 Tm.
- Parque de carbones de la cantera, se localiza al sur de las instalaciones, es utilizado como reserva y tiene una capacidad de 500.000 Tm.

#### 4.4 Emisiones Portuarias

El Puerto de Gijón cuenta con 7 muelles principales (Figura 18) donde se descarga principalmente carbón, coque de petróleo, clinker, minerales de hierro y otros no metálicos, entre otros materiales, susceptibles de provocar emisiones difusas de partículas PM10 a la atmósfera.



Figura 18. Localización de los principales muelles del puerto El Musel.

Las operaciones que se identifican como fuente potencial de emisiones son las mismas que las descritas para las fuentes difusas industriales. En el caso de la actividad del puerto de Gijón, además se deben incluir las debidas al tráfico rodado portuario.

En 2012 SIENA INGENIEROS, S.L. a petición de la Autoridad Portuaria de Gijón elaboró una actualización del estudio de la contaminación por partículas PM10 en el puerto de El Musel. En él se realizó un análisis del nuevo escenario portuario tras la finalización de las obras de ampliación del puerto y se evaluaron tanto las emisiones que afectaban al puerto, como las emisiones procedentes del mismo, que contribuían a la ciudad de Gijón.

Este estudio concluye que la aportación media del Puerto por material particulado PM10 sobre la ciudad, en base a las mediciones de la red de inmisión de Gijón, es del 1,3 %, siendo un 0,9 % para la estación de Constitución, un 1,8 % para Argentina y un 1,3 % para Hermanos Felgueroso.

#### 4.5 Tráfico

Para determinar la contribución de las emisiones del tráfico se va a realizar una estimación que contemple el flujo del tránsito (aforos) por vías.

En la zona-aglomeración de Gijón se dispone de 8 estaciones de aforo de la Dirección General de Tráfico situados en diferentes puntos kilométricos y de 17 estaciones de aforo autonómicas ubicadas dentro del área de estudio (Figura 19).

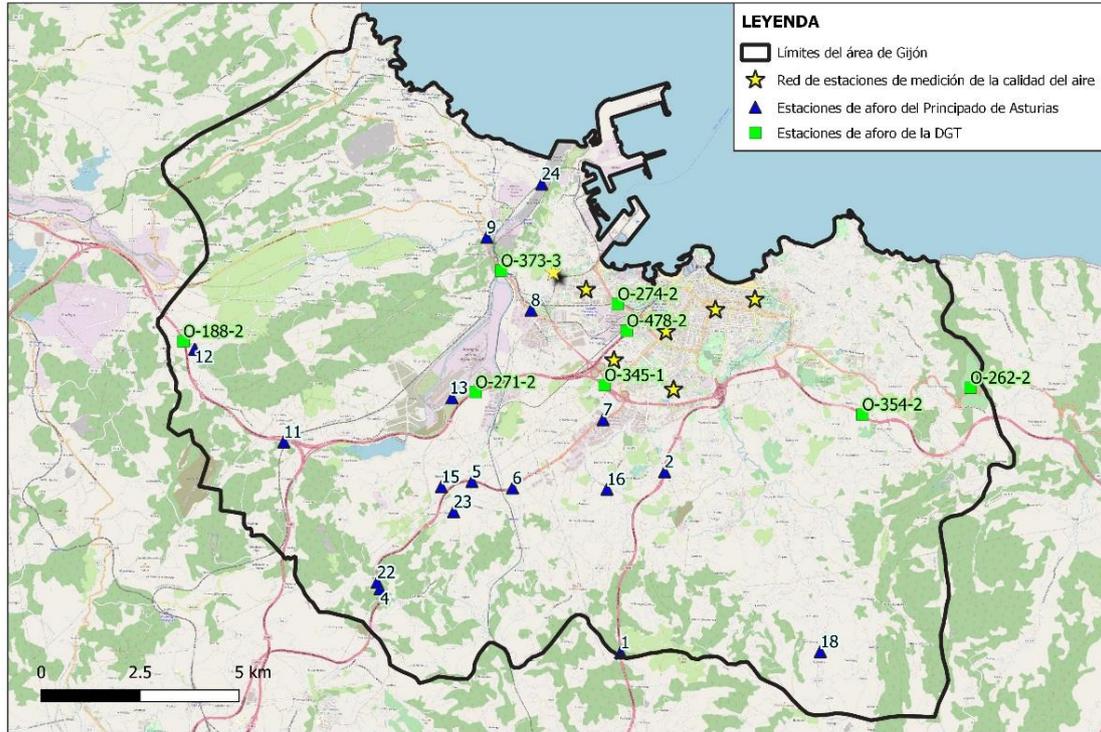


Figura 19. Localización de las estaciones de aforo de la DGT y del Principado de Asturias en el área de Gijón

Las Tabla 2 muestran la intensidad media anual de vehículos en las estaciones de aforo de la DGT y autonómicos respectivamente, durante el periodo 2015-2018.

	ESTACIÓN	2015	2016	2017	2018
LIGEROS	O-188-2	54.125	61.514	63.698	64.733
	O-271-2	36.639	48.087	41.193	39.477
	O-345-1	19.726	19.403	22.219	20.991
	O-354-2	25.446	25.318	24.860	24.666
	O-274-2	23.980	23.428	19.770	18.731
	O-262-2	388	402	293	298
	O-478-2	21.067	21.799	20.884	20.510
	O-373-3		34.494	29.390	29.389

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

PESADOS	O-188-2	5.296	4.912	5.877	6.094
	O-271-2	3.423	3.302	3.203	3.248
	O-345-1	1.211	1.428	1.565	1.525
	O-354-2	1.476	1.531	1.694	1.758
	O-274-2	1.009	1.716	988	1.170
	O-262-2	32	36	31	33
	O-478-2	1.857	1.092	882	985
	O-373-3		1.437	2.659	2.591

Tabla 2. Intensidad media anual de vehículos en las estaciones de aforos de la DGT situadas en el área de Gijón.

Estación	2015	2016	2017	2018	2019
AS-I-26	24.547	25.716	27.547	27.337	26.880
AS-II-15	20.398	21.180	21.923	22.663	23.430
AS-II-19	18.730	19.528	20.140	20.801	21.485
AS-II-20	21.726	22.423	23.032	23.761	24.535
AS-II-22	21.228	21.890	22.485	21.991	21.453
AS-326-2	890	924	931	1.038	1.078
AS-363-1	1.996	2.049	2.170	2.319	2.339
AS-376-3	1.626	1.539	1.590	1.603	1.509
AS-381-16	570	620	616	608	585

Tabla 3. Intensidad media anual de vehículos en las estaciones de aforo autonómicas situadas en el área de Gijón

Sin embargo, para el propósito de este trabajo y considerando la ubicación de las estaciones fijas y de las UM, se van a utilizar los datos de las estaciones de aforo del Ayuntamiento de Gijón para el año 2019.

Para definir la zona de estudio de cada estación o UM, se ha seleccionado un área de influencia de 200 metros de radio alrededor de las mismas, y se han seleccionado las estaciones de aforo incluidas en ese radio. En el caso de la estación Constitución, dado que no existían suficientes estaciones en el área de influencia seleccionada, se ha ampliado esta hasta los 300 metros de radio.

Se han evaluado los niveles de tráfico alrededor de las cuatro estaciones urbanas de tráfico (Argentina, Castilla, Constitución y Hermanos Felgueroso). Las estaciones de Montevil y Santa Bárbara y las UM no presentaban estaciones de aforos a una distancia inferior a 500 metros, por lo que no se ha realizado la evaluación del tráfico en su zona.

Los resultados de la evaluación de los datos de tráfico se presentan en la caracterización de cada una de las estaciones, para lo cual se ha realizado una clasificación del tráfico en la zona de acuerdo a los siguientes criterios:

- Tráfico rodado alto: > 30.000 vehículos diarios
- Tráfico rodado moderado: entre 5.000 y 30.000 vehículos diarios
- Tráfico rodado ligero: < 5.000 vehículos diarios

## 5. OBJETIVOS DE CALIDAD DE LOS DATOS Y UMBRALES DE EVALUACIÓN

Los objetivos de calidad para la protección de la salud, según contaminante, y que se van a emplear en la caracterización de la calidad del aire para las distintas estaciones, se resumen en la Tabla 4.

	Valor límite horario (nº superaciones año civil)	Valor límite diario (nº superaciones año civil)	Valor límite máxima medias móviles octohorarias	Valor límite anual	Valor objetivo anual	Valor límite anual (fase I)	Valor límite anual (fase II)
<b>SO<sub>2</sub></b> <sup>(1)</sup>	350 (24)	125 (3)					
<b>NO<sub>2</sub></b> <sup>(1)</sup>	200 (18)			40			
<b>PM10</b> <sup>(1)</sup>		50 (35)		40			
<b>PM2,5</b> <sup>(1)</sup>					25	25	20
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b> <sup>(1)</sup>				5			
<b>CO</b> <sup>(2)</sup>			10				
<b>O<sub>3</sub></b> <sup>(1)</sup>			120				
(1) SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM10, PM2,5, O <sub>3</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> : concentraciones en µg/m <sup>3</sup> (2) CO: concentración en mg/m <sup>3</sup>							

Tabla 4. Objetivos de calidad de los datos establecidos en el RD 102/2011

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

La Tabla 5 muestra los umbrales superior (US) e inferior (UI) de evaluación aplicables a los objetivos de calidad.

	US valor límite horario (nº superaciones año civil)	UI valor límite horario (nº superaciones año civil)	US valor límite diario (nº superaciones año civil)	UI valor límite diario (nº superaciones año civil)	US valor límite anual	UI valor límite anual	US promedio periodo ocho horas	UI promedio periodo ocho horas
SO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>			75 (3)	50 (3)				
NO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	140 (18)	100 (18)			32	26		
PM10 <sup>(1)</sup>			35 (35)	25 (35)	28	20		
PM2,5 <sup>(1)</sup>					17	12		
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> <sup>(1)</sup>					3,5	2		
CO <sup>(2)</sup>							7	5
O <sub>3</sub> <sup>(1)</sup>								

<sup>(1)</sup>SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10, PM2,5, O<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: concentraciones en µg/m<sup>3</sup>  
<sup>(2)</sup> CO: concentración en mg/m<sup>3</sup>

Tabla 5. Umbrales de evaluación establecidos en el RD 102/2011

## 6. ESTACIÓN CONSTITUCIÓN

### 6.1 DESCRIPCIÓN

La estación de medición de la calidad del aire Constitución (Figura 20), con código nacional 33024025 y código europeo ES1272A, es una de las seis estaciones fijas de la Red de Calidad del Aire del Principado de Asturias situadas en la aglomeración de Gijón. Está clasificada como estación de tráfico y está en un área urbana (*Resolución de 3 de enero de 2019, de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el anexo de la Resolución de 18 de julio de 2017 de declaración de la creación de la Red de Control de la Calidad del Aire.*). Se sitúa entre la calle Baleares y la Avenida de la Constitución, a la altura del número 77 en la ciudad de Gijón (43°31'47"N - 5°40'25"W) y a una altitud de 12 metros sobre el nivel del mar.

Esta Avenida suele tener, a ciertas horas del día, un tráfico lento debido a la confluencia de coches. En los alrededores se sitúan el edificio del Ayuntamiento de Gijón, dos escuelas de educación infantil, tres colegios públicos, dos institutos de educación secundaria, un centro de educación de personas adultas, un centro de salud, una biblioteca pública, dos parques y otras zonas ajardinadas, diversos bares y dos gasolineras a alrededor de 200 m de distancia (Figura 21).



Figura 20. Estación Constitución (extraído de Street view, Google maps)

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire



Figura 21. Ubicación de la estación Constitución (extraído de Google maps)

## 6.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

La estación Constitución dispone de estación meteorológica a partir de cuyos datos se han evaluado los datos de dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, radiación solar y precipitaciones durante el periodo 2015-2019.

La Tabla 6 muestra los valores medios mensuales correspondientes al periodo 2015-2019 para los parámetros meteorológicos medidos. El promedio de precipitación se ha obtenido con el sumatorio de los valores mensuales.

	Dirección Viento (grados)	Velocidad Viento (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión (mbar)	Radiación Solar (W/m <sup>2</sup> )	Precipitación (L/m <sup>2</sup> )
<b>Enero</b>	202	0,41	9	63	1.020	72	93
<b>Febrero</b>	199	0,54	9	70	1.017	97	90
<b>Marzo</b>	198	0,60	11	71	1.015	131	73
<b>Abril</b>	179	0,66	12	74	1.013	166	58
<b>Mayo</b>	178	0,67	15	76	1.016	189	55

<b>Junio</b>	178	0,61	17	80	1.016	176	58
<b>Julio</b>	168	0,63	20	79	1.017	191	25
<b>Agosto</b>	179	0,59	20	77	1.017	194	34
<b>Septiembre</b>	180	0,53	19	78	1.018	167	45
<b>Octubre</b>	177	0,39	16	77	1.016	131	79
<b>Noviembre</b>	199	0,30	12	75	1.015	89	135
<b>Diciembre</b>	197	0,27	11	72	1.021	80	84
<b>Promedio</b>	<b>186</b>	<b>0,51</b>	<b>14</b>	<b>74</b>	<b>1.017</b>	<b>140</b>	<b>*829</b>
Máximo	202	0,67	20	80	1.021	194	135
Mínimo	168	0,27	9	63	1.013	72	25

\*sumatorio de los valores mensuales

Tabla 6. Promedio mensual de los datos meteorológicos de la estación Constitución durante los años 2015-2019

Para caracterizar la dirección del viento predominante en la zona de la estación Constitución, se han realizado las rosas de los vientos de 2015 a 2019 para el periodo de invierno (diciembre-enero-febrero) y el periodo de verano (junio-julio-agosto). Se observa una clara diferencia estacional (Figura 22), siendo los vientos predominantemente de procedencia norte durante los meses de verano, mientras que, durante el invierno, la mayoría de los vientos son de procedencia sur- suroeste. La velocidad media del viento durante el tiempo de estudio ha sido de 0,51 m/s, con velocidades máximas de 0,67 m/s y mínimas de 0,27 m/s.

Las temperaturas registradas en la estación Constitución variaron entre los 9 °C y los 20 °C, con una temperatura media para todo el periodo de 14 °C. No se observan variaciones en el comportamiento de la temperatura durante los cinco años de estudio.

La radiación solar registrada en la estación Constitución varió entre los 194 W/m<sup>2</sup> en los meses estivales y de 72 W/m<sup>2</sup> en invierno, y las precipitaciones oscilaron entre 125 L/m<sup>2</sup> y 35 L/m<sup>2</sup>, con una acumulación anual de 829 L/m<sup>2</sup>.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

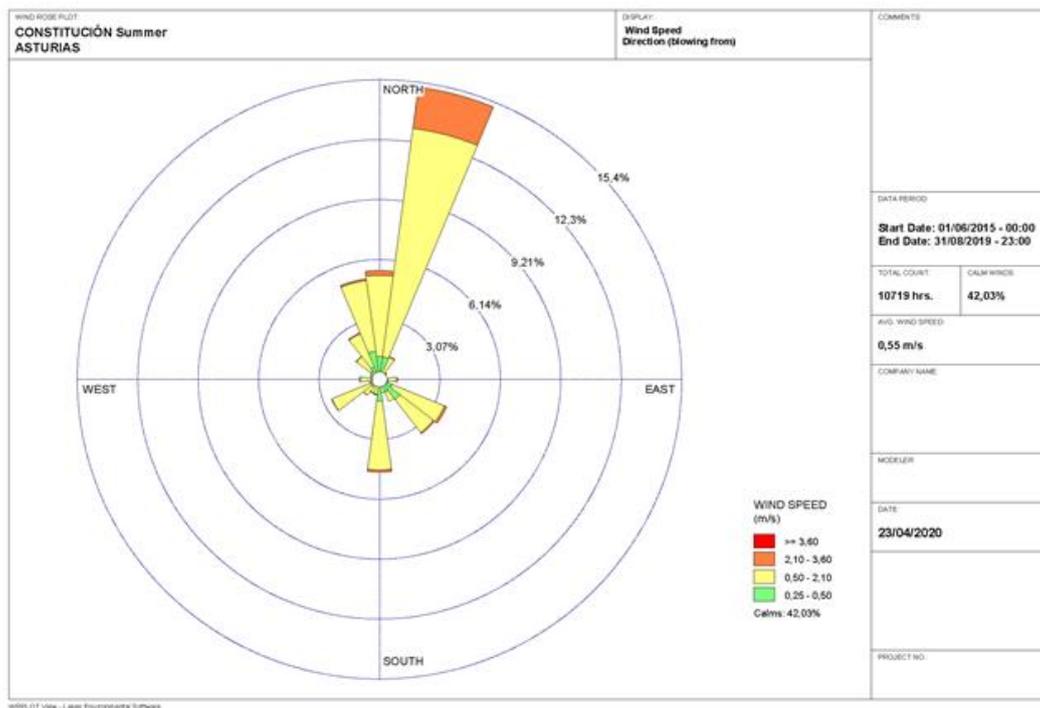
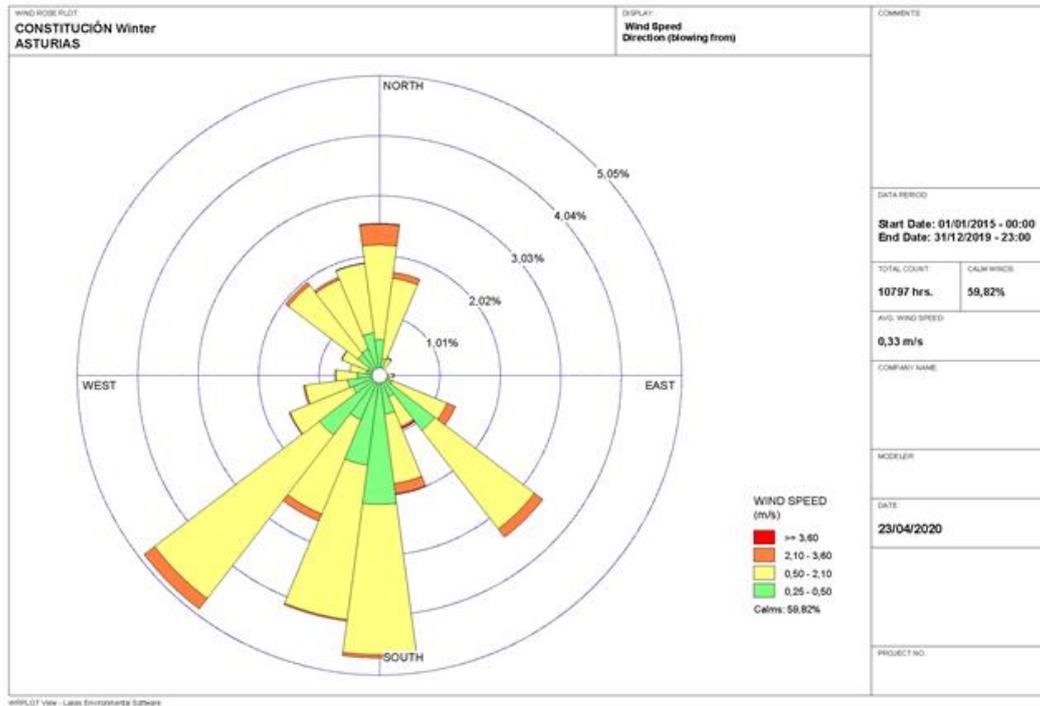


Figura 22. Rosas de los vientos estacionales (invierno y verano) durante los años 2015-2019 de la estación Constitución

### 6.3 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

### 6.3.1 Fuentes industriales

La ubicación de esta estación con respecto a las principales fuentes de tipo industrial (situadas mayormente en la zona oeste de Gijón) y el régimen habitual de vientos de la zona no evidencian una posible influencia de fuentes industriales en la estación de Constitución.

### 6.3.2 Tráfico

Para estudiar la influencia del tráfico, se han evaluado los datos correspondientes al año 2019 de las estaciones de aforo situadas en un área de influencia de 300 metros de radio, y que se muestran en la Tabla 7.

CRUCE	IDENTIFICACION	ESTACIÓN DE AFORO	DISTANCIA LINEAL A LA ESTACION (m)
619	C/ BALEARES - ANDALUCIA	6038	295
726	C/ CATALUÑA - C/ MURCIA	7129	198
809	ROTONDA DE PUMARIN (LA TARTA)	8032	250
		8033	183
		8034	184
		8035	193
811	AVDA. DE LA CONSTITUCIÓN - C/JUAN ALVARGONZALEZ	8036	209
813	PLAZA DE SEVERO OCHOA	8040	274
		8041	171

Tabla 7. Estaciones de aforo próximas a la estación Constitución

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

De los 9 puntos presentados en Tabla 7, se han utilizado tan solo 8 ya que el punto 8033 no disponía de valores.

La Figura 23 muestra la localización de las estaciones de aforo consideradas para la caracterización del tráfico alrededor de la estación Constitución.

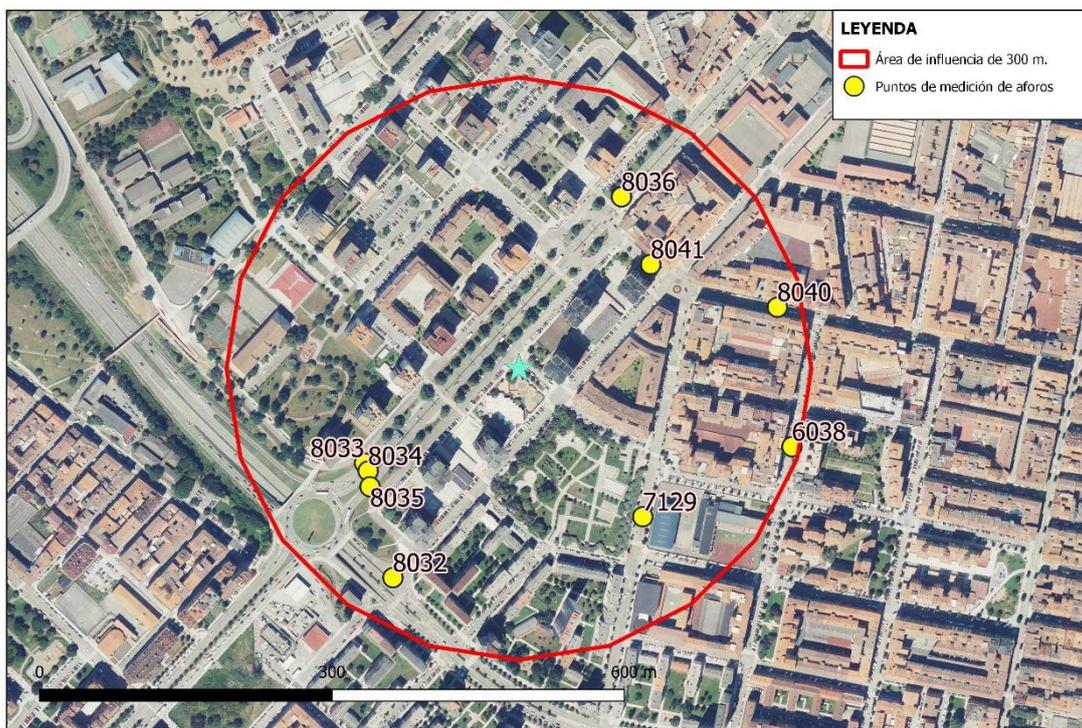


Figura 23. Localización de las estaciones de aforo cercanas a la estación Constitución

En la Tabla 8 se muestran los valores máximos, mínimos y promedio anual para la intensidad media diaria (IMD) de las estaciones de aforo evaluadas. Las vías cercanas a la estación presentan tráfico ligero, mientras que las estaciones de aforo que están situadas en la propia Avda. Constitución presentan tráfico moderado.

IMD	ESTACIONES DE AFORO							
	6038	7129	8032	8034	8035	8036	8040	8041
<b>Máximo</b>	9.636	2.719	1.959	12.643	20.766	14.318	6.064	6.046
<b>Mínimo</b>	1.240	1.066	1.075	5.587	8.762	6.468	2.901	2.790
<b>Media anual</b>	2.714	1.885	1.648	10.268	17.139	11.350	4.865	4.713
<b>Clasificación</b>	LIGERO	LIGERO	LIGERO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	LIGERO	LIGERO

Tabla 8. Clasificación del tráfico alrededor de la estación Constitución. Año 2019

En la Figura 24 se puede observar que el tráfico más intenso se da en el mes de noviembre y los valores mínimos coinciden con los meses de verano.

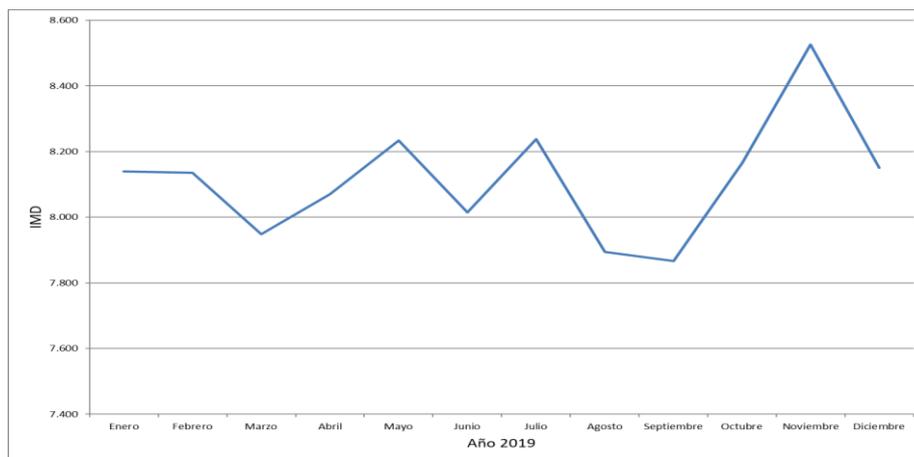


Figura 24. Variación mensual del número de vehículos en las estaciones de aforo próximas a la estación Constitución

## 6.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la estación Constitución se determinan los siguientes parámetros:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de carbono (CO)

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

- Ozono ( $O_3$ )
- Benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos (BTEX)
- Partículas PM10
- Partículas PM2,5

La Figura 25 muestra los equipos instalados en la estación Constitución en la fecha en que se realizó la visita “in situ” a la estación. En el momento de la visita no se disponía de analizador de monóxido de carbono.



Figura 25. Equipos de medida instalados en la estación Constitución

La Tabla 9 muestra los equipos de medida instalados en la estación Constitución:

PARAMETRO	MARCA	MODELO
SO <sub>2</sub>	DASIBI	4108
NO <sub>x</sub>	TELEDYNE	200E
PM10	MET ONE	BAM1020
PM2,5	MET ONE	BAM1020
O <sub>3</sub>	DASIBI	1008 AH
BTEX	SYNTECHSPECTRAS	GC955

Tabla 9. Equipos de medida instalados en la estación Constitución

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los datos de calidad del aire medidos en la estación Constitución entre los años 2015 y 2019 para cada contaminante.

#### 6.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

##### Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

##### Valor límite horario (VLH)

La Figura 26 muestra los valores horarios de SO<sub>2</sub> medidos en la estación a lo largo del periodo 2015-2019. No se han registrado concentraciones que superasen el VLH (350 µg/m<sup>3</sup>).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

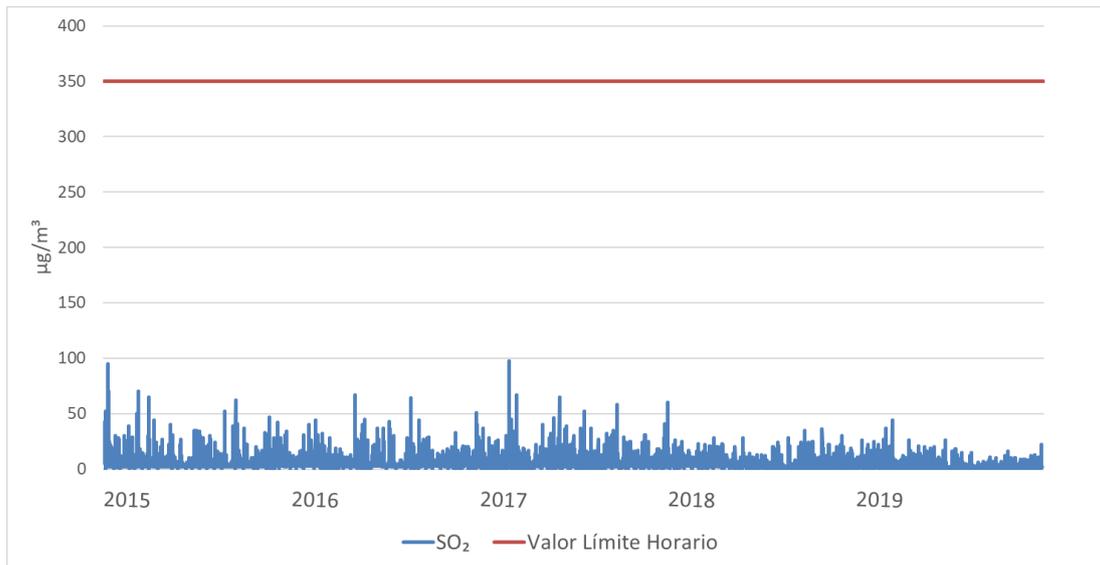


Figura 26. Evolución anual de los valores horarios de SO<sub>2</sub> en la estación Constitución

### Valor límite diario (VLD)

En la Figura 27 se observa que las concentraciones medidas de SO<sub>2</sub> en esta estación están muy por debajo del VLD legislado (125 µg/m<sup>3</sup>).

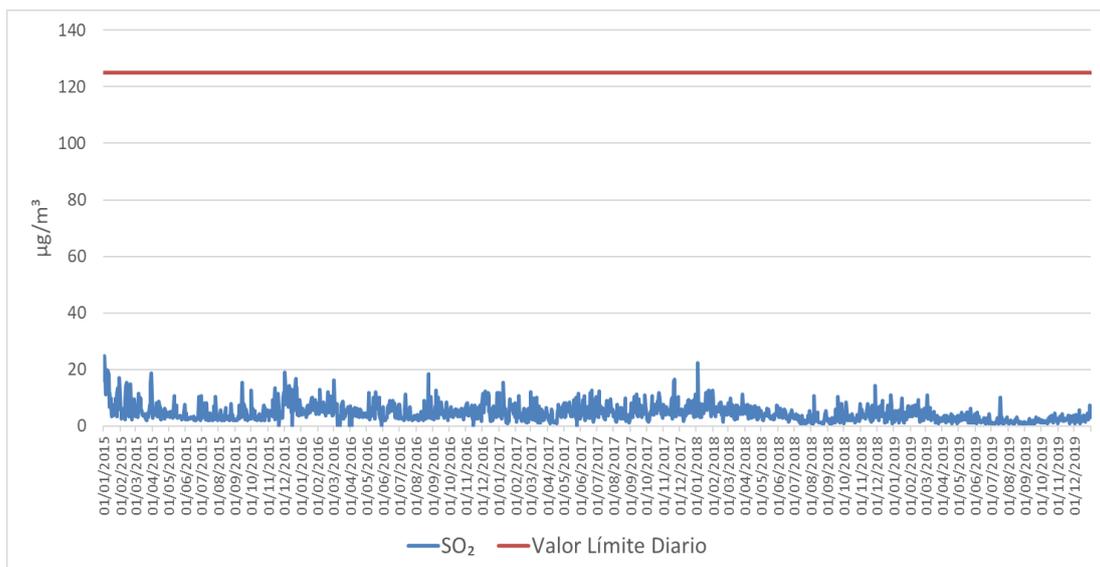


Figura 27. Evolución anual de los valores diarios de SO<sub>2</sub> en la estación Constitución

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

## Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

Las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio, han estado muy alejadas del umbral inferior de evaluación (Figura 28).

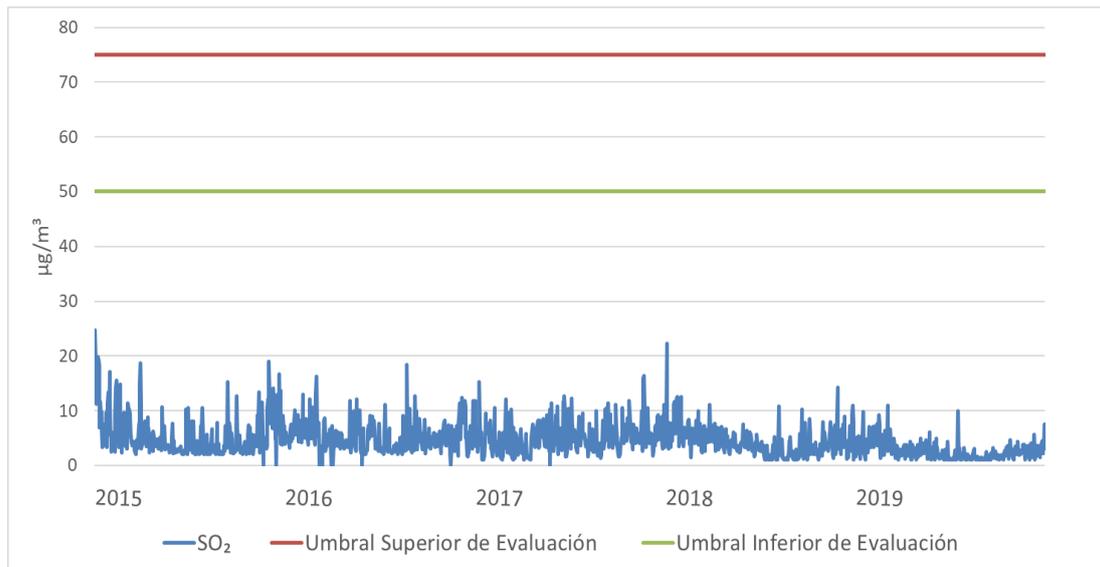


Figura 28. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de SO<sub>2</sub> en la estación Constitución

## 6.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

#### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019, únicamente en dos ocasiones las concentraciones de NO<sub>2</sub>, han superado el VLH (200 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 29).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

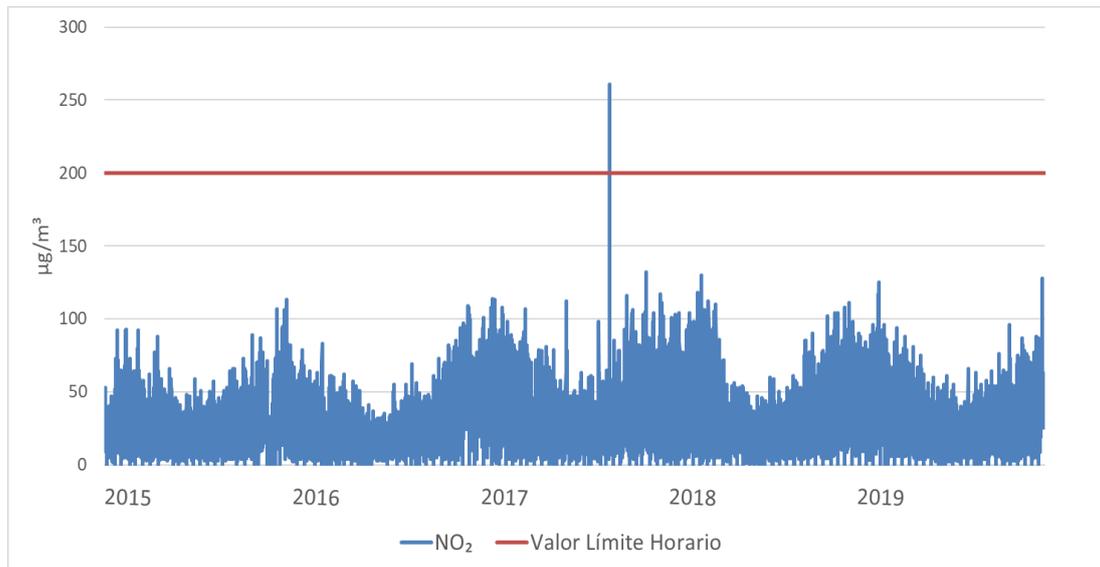


Figura 29. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en la estación Constitución

### Valor límite anual

La Tabla 10 muestra los promedios anuales de NO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio. No se ha producido ninguna superación del VLA (40 µg/m<sup>3</sup>).

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2015	24
2016	24
2017	32
2018	29
2019	28

Tabla 10. Valores anuales de NO<sub>2</sub> en la estación Constitución

## Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite diario de NO<sub>2</sub>

### Umbrales de evaluación del Valor límite horario

Los umbrales superior (140 µg/m<sup>3</sup>) e inferior (100 µg/m<sup>3</sup>) de evaluación del VLH no deben superarse en más de 18 ocasiones por año civil.

A lo largo del periodo 2015-2019 se han registrado un total de 85 valores horarios de NO<sub>2</sub> que han superado el umbral inferior de evaluación del VLH. En la Tabla 11 se puede observar que en los años 2017 y 2018 se superaron las 18 ocasiones por año que marca la legislación. Además, en dos ocasiones en 2017, se superó el umbral superior de evaluación.

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación del VLH	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación del VLH	Nº de superaciones entre el umbral inferior de evaluación y el umbral superior de evaluación
2015	5	0	5
2016	5	0	5
2017	33	2	31
2018	30	0	30
2019	12	0	12

Tabla 11. Superaciones de los umbrales superior e inferior del VLH de NO<sub>2</sub> medidos en la estación Constitución

La Figura 30 muestra gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub>.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

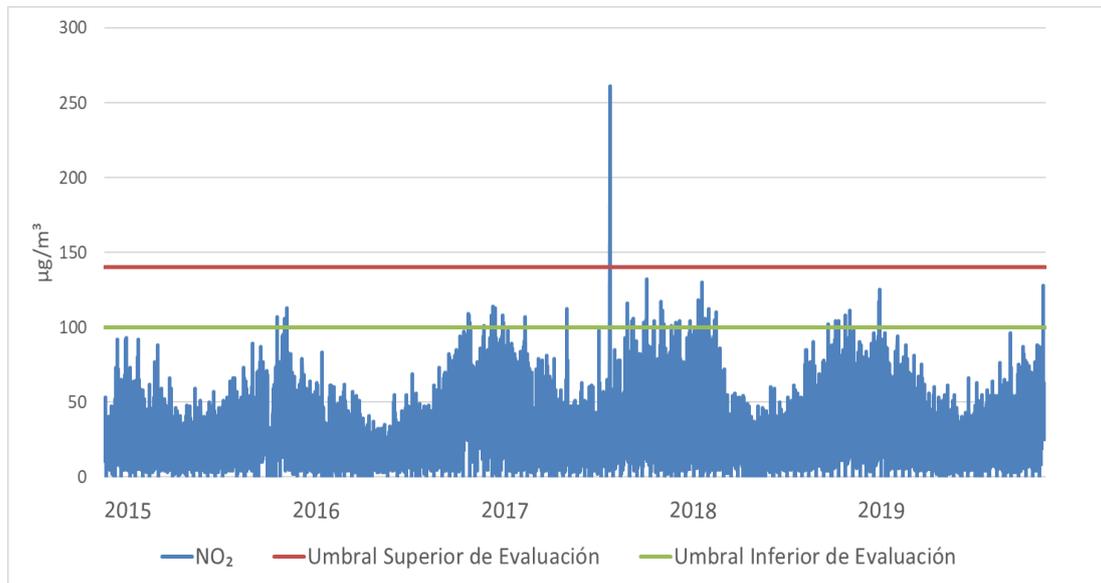


Figura 30. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> en la estación Constitución

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

En relación con el valor límite anual de NO<sub>2</sub>, entre los años 2015-2019 se produjeron tres superaciones del umbral inferior (26 µg/m<sup>3</sup>), sin superarse en ningún caso el umbral superior (32 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 31).

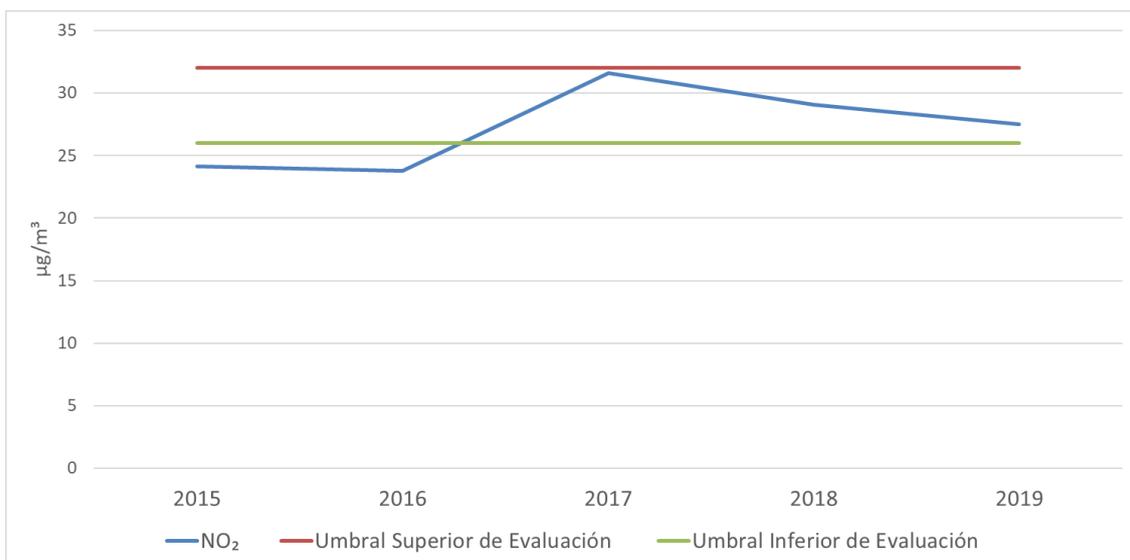


Figura 31. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLA en la estación Constitución

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

### 6.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

#### Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de CO que superasen el valor límite de 10 mg/m<sup>3</sup>. Las concentraciones de CO en esta estación están muy por debajo de los niveles legislados (Figura 32).

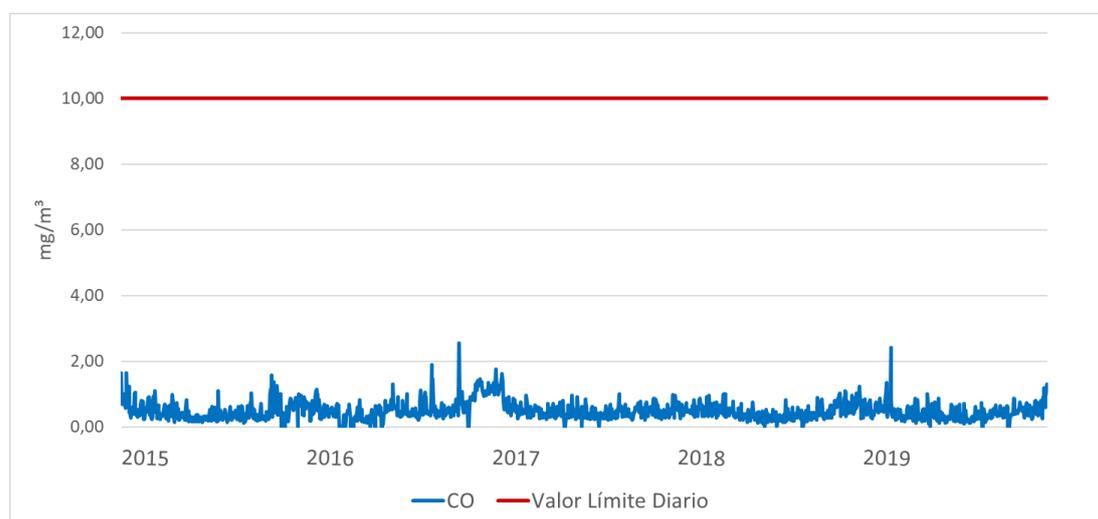


Figura 32. Evolución anual de las concentraciones máximas diarias de las medias móviles octohorarias de CO en la estación Constitución

#### Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

A lo largo de todo el periodo 2015-2019 no se han registrado medias octohorarias de CO que hayan superado el umbral inferior de evaluación para la protección de la salud establecido en 5 mg/m<sup>3</sup> (Figura 33).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

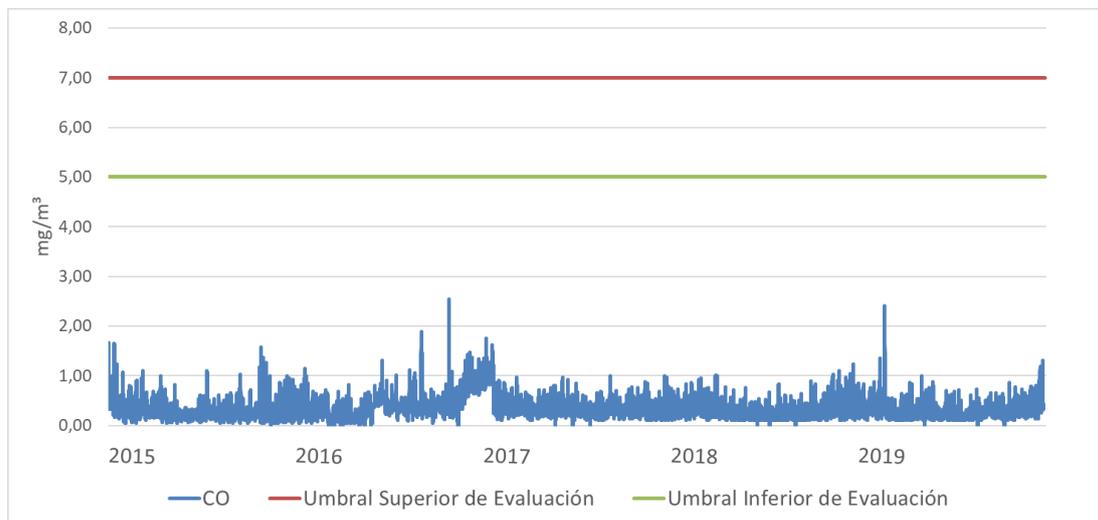


Figura 33. Superaciones de los umbrales de evaluación de concentraciones promedio de ocho horas de CO en la estación Constitución

#### 6.4.4. OZONO

##### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

A lo largo del periodo 2015-2019 se han registrado en 2019 dos concentraciones de O<sub>3</sub> que superan el valor objetivo (120 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 34).

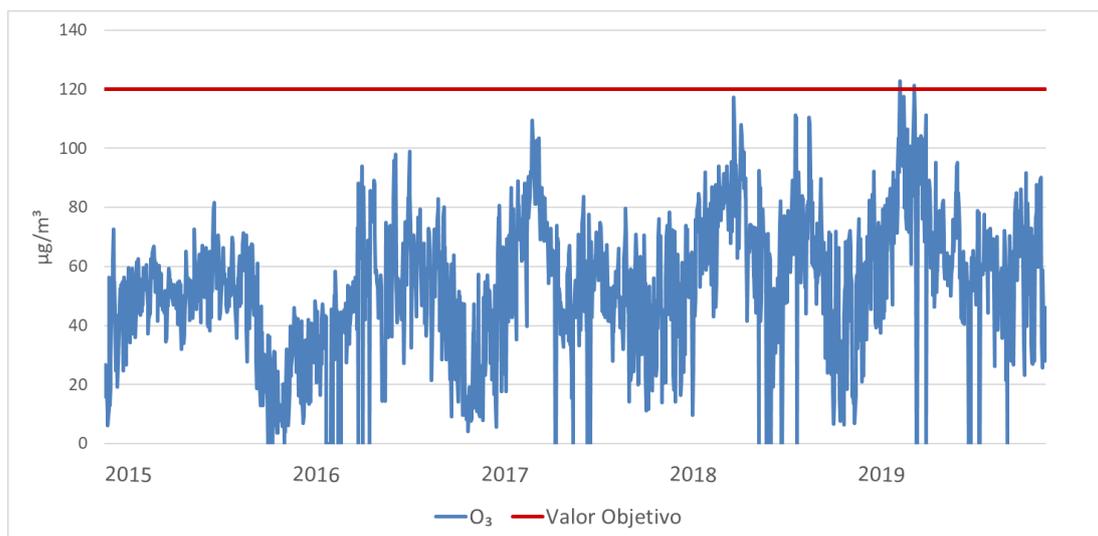


Figura 34. Evolución anual de las concentraciones máximas diarias de las medias móviles octohorarias de O<sub>3</sub> en la estación Constitución

## 6.4.5 PARTÍCULAS PM10

### Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

#### Valor límite diario

A lo largo del periodo 2015-2019, se han registrado 10 valores que superaron el VLD de PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todos en el año 2015 (Figura 35).

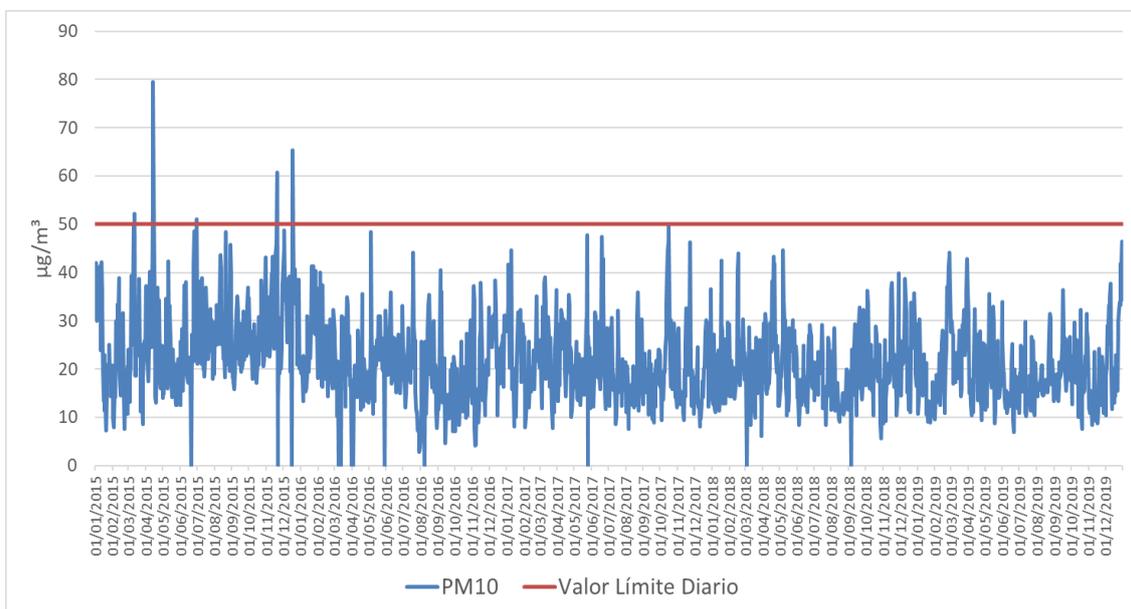


Figura 35. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la estación Constitución

#### Valor límite anual

La Tabla 12 muestra los promedios anuales de PM10. Durante el periodo de estudio no se ha producido ninguna superación del VLA.

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2015	27
2016	21
2017	21

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

2018	20
2019	20

Tabla 12. Valores anuales de PM10 en la estación Constitución

## Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### Umbrales de evaluación del valor límite diario

A lo largo de todo el periodo 2015-2019 el umbral inferior ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ha sido superado un total de 548 ocasiones. Estos valores diarios se han registrado en más de las 35 ocasiones en cada uno de los cinco años de estudio. El umbral superior de evaluación ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ha sido superado en un total de 133 ocasiones en el periodo 2015-2019, en más de las 35 ocasiones en el año 2015 (Tabla 13).

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral inferior de evaluación el umbral superior de evaluación
2015	178	66	115
2016	111	18	93
2017	91	20	71
2018	87	15	72
2019	81	14	67

Tabla 13. Superaciones de los umbrales superior e inferior del VLD de PM10 medidos en la estación Constitución

La Figura 36 muestra gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

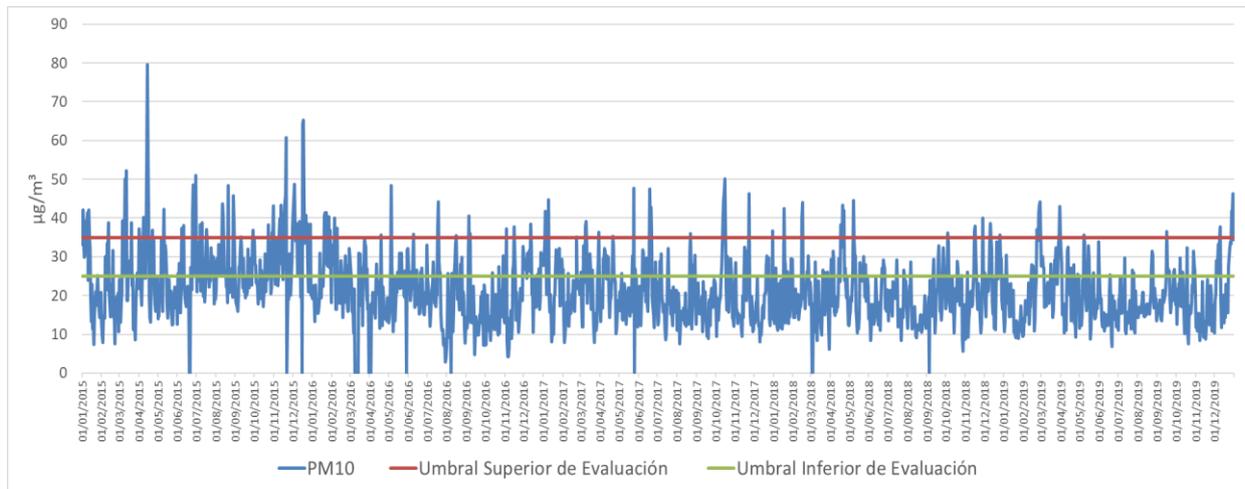


Figura 36. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de PM10 en la estación Constitución

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

A lo largo del periodo 2015-2019 se produjeron cuatro superaciones del umbral inferior de evaluación ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de PM10 en cada uno de los años, 2015, 2016, 2017 y 2018, sin que en ningún caso se haya superado el umbral superior ( $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 6.4.6 PARTÍCULAS PM2,5

#### Valor límite anual para la protección de la salud de PM2,5

La Tabla 14 muestra los promedios anuales de partículas PM2,5 para los años 2015 a 2019. A lo largo del periodo 2015-2019, no se han registrado valores que hayan superado el VLA de partículas PM2,5 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2015	13

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

2016	10
2017	11
2018	10
2019	12

Tabla 14. Valores anuales de PM<sub>2,5</sub> en la estación Constitución

### Umbrales de evaluación del VLA de PM<sub>2,5</sub>

A lo largo del periodo 2015-2019 se produjeron dos superaciones del umbral inferior (12 µg/m<sup>3</sup>), una en el año 2015 y otra en el año 2019. El umbral superior (17 µg/m<sup>3</sup>) no se superó en ninguna ocasión.

### 6.4.7 BENCENO

#### Valor límite anual para la protección de la salud del benceno

La Tabla 15 muestra los promedios anuales de benceno correspondientes a los años 2015 a 2019. En ningún caso se supera el VLA establecido en la legislación (5 µg/m<sup>3</sup>).

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2015	0,7

2016	0,7
2017	0,6
2018	0,6
2019	0,6

Tabla 15. Valores anuales de benceno en la estación Constitución

### Umbrales de evaluación del valor límite anual de benceno

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de benceno que superasen el umbral inferior de evaluación ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## 6.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

La evaluación del nivel de cumplimiento de los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos por la legislación vigente, se realiza en base a la caracterización del entorno de la estación, condiciones climatológicas, tráfico, influencia de fuentes de origen industrial y a los resultados del estudio de datos de calidad del aire medidos en la estación de Constitución para el periodo 2015-2019, junto con las observaciones realizadas durante la visita realizada a la estación de Avenida de la Constitución de Gijón el día 25 de febrero de 2020.

El Principado de Asturias ha clasificado esa estación como urbana de tráfico, y como tal se realiza la evaluación.

### 6.5.1 Criterios de Macroimplantación

La estación se encuentra ubicada en una avenida céntrica de la ciudad de Gijón. Se trata de una zona céntrica rodeada de diversos edificios públicos y educativos, así como parques y zonas de restauración, con gran afluencia de población.

La principal fuente de contaminación en su entorno es el tráfico pues, en su ubicación entre la calle Baleares y la Avenida de la Constitución, existe una elevada afluencia de vehículos.

Como emplazamiento de tráfico, el punto de muestreo se encuentra correctamente situado y se considera representativo de la calidad del aire de un segmento de calle no inferior a los 100 m de longitud.

La estación está ubicada de modo que se evita la medición de microambientes muy pequeños en sus proximidades, ya que se trata de una zona despejada.

Respecto a la idoneidad de la ubicación de la estación para las mediciones de ozono, con el fin de proteger la salud humana, su ubicación en una zona ventilada residencial y comercial urbana permite su utilización para la determinación de ozono en su área de influencia.

### 6.5.2 Criterios de Microimplantación

El grado de cumplimiento de los criterios de microimplantación se comprobó durante la visita de campo a la estación de Avenida de la Constitución.

No se observan restricciones ni obstáculos al flujo de aire que afecten alrededor del punto de entrada de muestra de gases ni de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, estando ambos muy alejados de edificios y balcones, y a una distancia adecuada de los árboles más próximos (Figura 37).

El punto de entrada de muestra se encuentra situado por encima de los 1,5 m y a menos de 4 m de altura sobre el nivel del suelo.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire



Figura 37. Toma de muestra de gases y partículas y estación meteorológica de la estación Constitución

El punto de entrada de muestra está situado lejos de posibles fuentes de emisión evitándose la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente.

La salida del sistema de medición está correctamente colocada, sin que haya constancia de recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema.

No existen cruces principales a menos de 25 m del punto de medición (círculo azul), y el borde de la acera se sitúa a menos de 10 m (círculo verde) de la estación (Figura 38).

La estación cuenta con conexión eléctrica y telefónica, facilidad de acceso, condiciones de seguridad adecuadas para los operarios y no causa un impacto visual excesivo en su entorno.

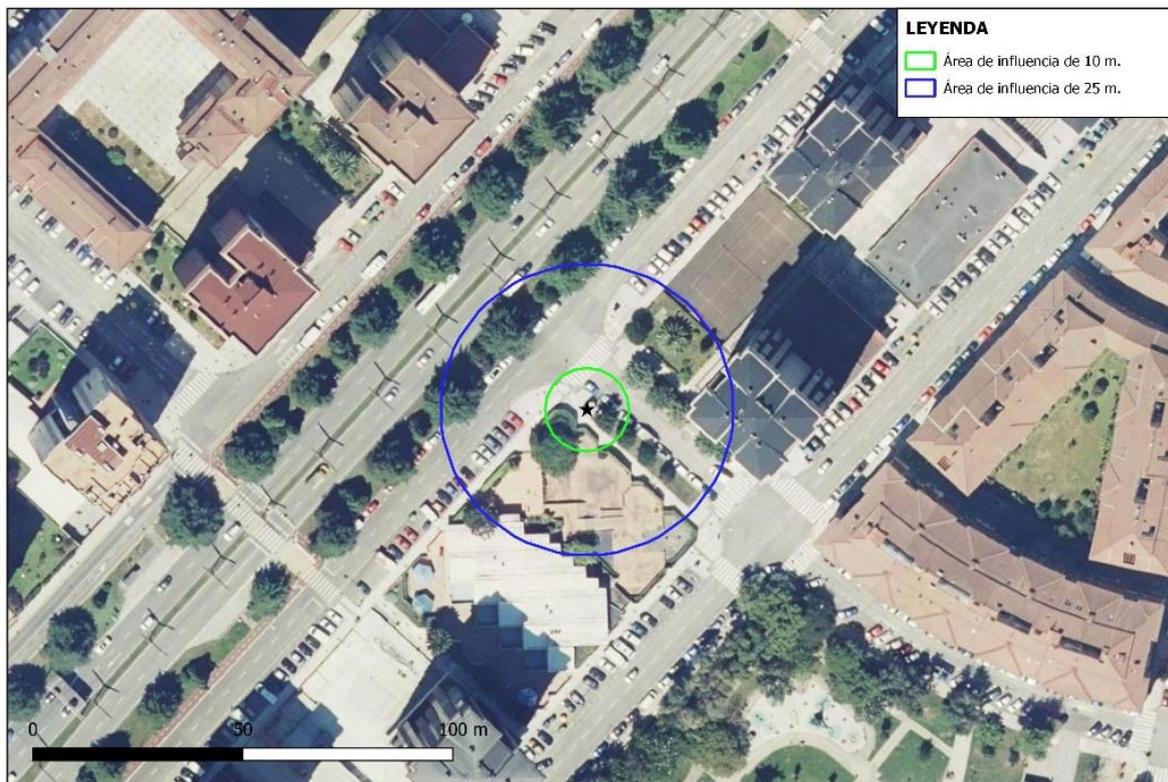


Figura 38. Mapa de Microimplantación de la estación Constitución

## 6.6 CONCLUSIONES

La estación se encuentra en un entorno mayormente dominado por actividad urbana.

La principal fuente de emisiones es el tráfico, con un promedio anual de la IMD de vehículos superior a 10.000 vehículos/día en su entorno.

Los contaminantes con mayor incidencia en esta estación son el  $\text{NO}_2$  y las partículas  $\text{PM}_{10}$  (claramente contaminantes que obedecen a emisiones por tráfico elevado).

En cuanto a los niveles de  $\text{NO}_2$  se aprecia que con carácter general se cumplen los valores límites legislados, pero en alguna ocasión se han superado los umbrales de evaluación.

Las partículas PM10 son el contaminante medido en esta estación que presenta un mayor número de incumplimientos, concretamente del VLD, si bien se observa una tendencia a disminuir el número de superaciones a lo largo del periodo de estudio.

Los niveles de PM2,5 en esta estación se muestran por debajo del valor límite legislado. Sin embargo, el umbral inferior de evaluación del VLA se ha superado en alguna ocasión.

Tanto el SO<sub>2</sub> como el CO y el benceno, presentan valores muy por debajo de los valores límites legislados y de los umbrales de evaluación, por lo que podría reconsiderarse la utilidad de su medición en esta ubicación, en particular del SO<sub>2</sub> y el CO.

En cuanto al O<sub>3</sub>, las concentraciones se encuentran por debajo del valor objetivo, sin embargo, se observa una tendencia a subir en el transcurso de los años desde 2015 a 2019.

## 6.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

La estación cumple todos los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM10, PM2,5, CO y benceno.

La estación cumple todos los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de O<sub>3</sub>.

Por todo ello, el emplazamiento de la estación Constitución como estación de tráfico urbana es conforme a los criterios de implantación establecidos en el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.

## 7. ESTACIÓN ARGENTINA

### 7.1 DESCRIPCIÓN

La estación de medición de la calidad del aire Argentina (Figura39), con código nacional 33024024 y código europeo ES1271A, es una de las seis estaciones de medición fijas situadas en la aglomeración de Gijón de la Red de Calidad del Aire del Principado de Asturias. Está clasificada como estación de tráfico, situada en un área urbana (*Resolución de 3 de enero de 2019, de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el anexo de la Resolución de 18 de julio de 2017 de declaración de la creación de la Red de Control de la Calidad del Aire*). Se sitúa en la esquina entre la Avenida Argentina y la calle Margarita Xirgú a la altura del número 2, en la ciudad de Gijón (43°32'20"N - 5°41'56"W) y a una altura sobre el nivel del mar de 11 m.



Figura 39. Estación Argentina (extraído de Street view, Google maps)

La calle tiene un carril de un solo sentido con una gran acera, y la estación hace esquina con una avenida donde a ciertas horas del día el tráfico es lento, aunque la densidad es muy baja. A 100 m se sitúa una gran glorieta con tráfico intenso, y la Avenida de la Industria con elevada intensidad de tráfico. En su entorno hay un

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

espacio de grandes almacenes, una iglesia, cafeterías y bares, tres colegios públicos y dos Institutos, dos parques (Julián Besteiro y de la Harinera) y zonas ajardinadas entre los edificios (Figura 40).



Figura 40. Alrededores de la estación Argentina (extraído de Google maps)

## 7.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

La estación Argentina no dispone de estación meteorológica, por lo tanto para el estudio de los parámetros meteorológicos se van a emplear los datos de la UM-Lauredal al ser la torre meteorológica disponible más cercana a la estación (Véase el apartado 12.1.2, Características meteorológicas del entorno de UM – Lauredal).

## 7.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 7.3.1 Fuentes industriales

La estación Argentina es la estación fija que se encuentra situada en la zona oeste de Gijón y por tanto la más cercana a los principales focos industriales. Además, el régimen habitual de vientos preferentemente del suroeste durante el invierno puede

favorecer la influencia de las emisiones industriales que se sitúan en sus proximidades y a barlovento de la estación con respecto a la dirección del viento mencionada.

Las industrias más cercanas, a menos de 3 km de distancia lineal son al noroeste la E.D.A.R. La Reguerona (a 2.317 m) y la Central Térmica de Aboño (a 2.510 m), al suroeste, Calderys Iberica Refractarios S.A. (a 1.717 m), Electroniquel (a 1.569 m) y ArcelorMittal (a 3.317 m), al sur Esnova Eacks (a 1.184 m), Mecalux S.A. (a 1.375 m) y al sureste, Moreda-Riviere Trefilerias (a 1.298 m).

Alrededor de la estación, también se encuentran sectores industriales como la zona industrial Naval de Santa Olaya (a 716 m) y la de Musel (a 798 m) en dirección norte y nordeste, y la zona industrial La Calzada (a 647 m), los Polígonos Industriales I-3 Gijón (a 710 m) y Bankuni3n 1 (623 m) al sur-sureste.

### 7.3.2 Tráfico

Para estudiar la influencia en la contaminación del tráfico en las inmediaciones de la estación se han evaluado los datos correspondientes al año 2019 de las estaciones de aforo situadas en un área de influencia de 200 metros de radio, y que se muestran en la Tabla 16.

De los 10 puntos presentados en la Tabla 16 se han utilizado tan solo 9 ya que el punto 9029 no disponía de valores.

La Figura 41 muestra la localización de las estaciones de aforo considerados para la caracterización del tráfico alrededor de la estación Argentina.

CRUCE	IDENTIFICACION	Estación de aforo	Distancia lineal a la estación (m)
-------	----------------	-------------------	------------------------------------

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

905	AVDA. ARGENTINA – CALLE ORIENTAL	9024	200
		9025	190
906	AVENIDA ARGENTINA – AVENIDA DE LAS INDUSTRIAS	9026	88
		9027	47
		9028	47
		9029	37
907	AVENIDA ARGENTINA – CALLE DE MANUEL R. ÁLVAREZ	9031	127
		9032	140
915	CALLE DE LAS INDUSTRIAS – LOS ANDES	9060	141
918	CALLE DE LOS ANDES – CALLE SIMÓN BOLÍVAR	9074	195

Tabla 16. Estaciones de aforo próximas a la estación Argentina en 2019



Figura 41. Localización de las estaciones de aforo cercanas a la estación Argentina

En la Tabla 17 se observa que todos los aforos situados en las vías cercanas a la estación presentan tráfico ligero.

IMD	ESTACIONES DE AFORO							
	9025	9026	9027	9028	9031	9032	9060	9074
<b>Máximo</b>	1.912	5.130	3.200	1.252	5.705	3.541	1.331	4.739
<b>Mínimo</b>	962	2.795	614	558	3 133	1.508	605	920
<b>Media anual</b>	1.496	4.158	1 467	909	4.591	2.708	1.057	2.120
<b>Clasificación</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>

Tabla 17. Clasificación del tráfico alrededor de la estación de Argentina. Año 2019

La Figura 42, muestra que la mayor intensidad de tráfico se da en los meses de invierno, con un pico también en el mes de junio.

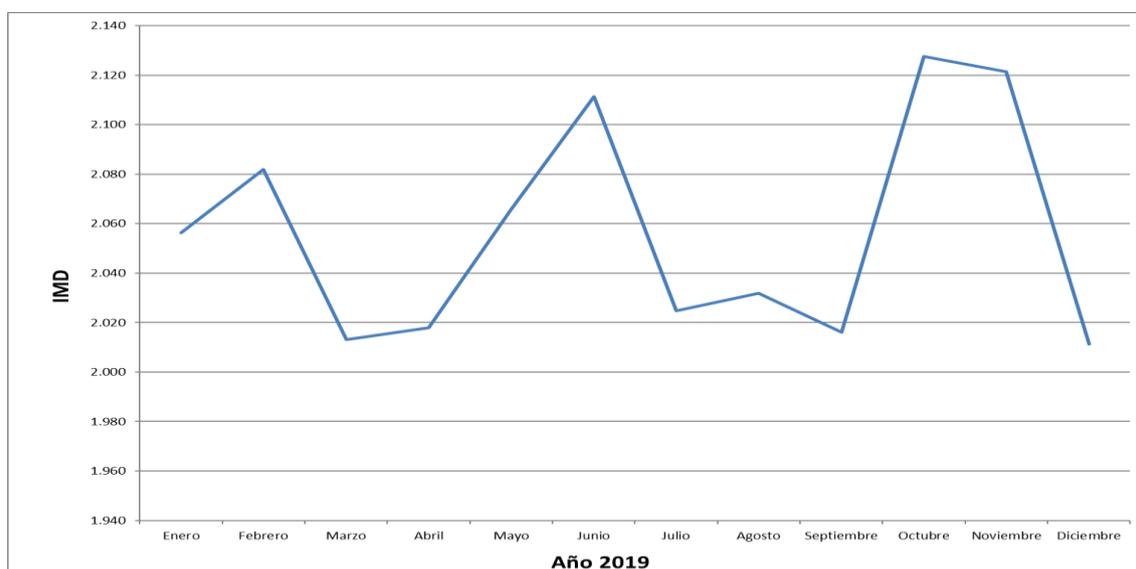


Figura 42. Variación mensual del número de vehículos en las estaciones de aforo próximas a la estación Argentina

## 7.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la estación de Argentina se determinan los siguientes parámetros:

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos (BTEX)
- Partículas PM10
- Partículas PM2,5

La Tabla 18 muestra los equipos de medida instalados en la estación Argentina:

PARAMETRO	MARCA	MODELO
SO <sub>2</sub>	DASIBI	4108
NO <sub>x</sub>	API	200E
PM10	MET ONE	BAM1020
PM25	MET ONE	BAM1020
CO	DASIBI	3008
O <sub>3</sub>	DASIBI	1008-AH
BTEX	AMA	GC 5000 BTX FID

Tabla 18. Equipos de medida instalados en la estación Argentina

La Figura 43 muestra los equipos instalados en la estación de Argentina en la fecha en que se realizó la visita “in situ” a la estación.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire



Figura 43. Equipos de medida de la calidad del Aire de la estación Argentina

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los datos de calidad del aire medidos en la estación de Argentina entre los años 2015 y 2019 para cada contaminante.

#### 7.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

Valor límite horario

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de SO<sub>2</sub> que superasen el VLH (350 µg/m<sup>3</sup>), si bien en algunos casos se registran valores horarios elevados para una estación de tráfico. (Figura 44).

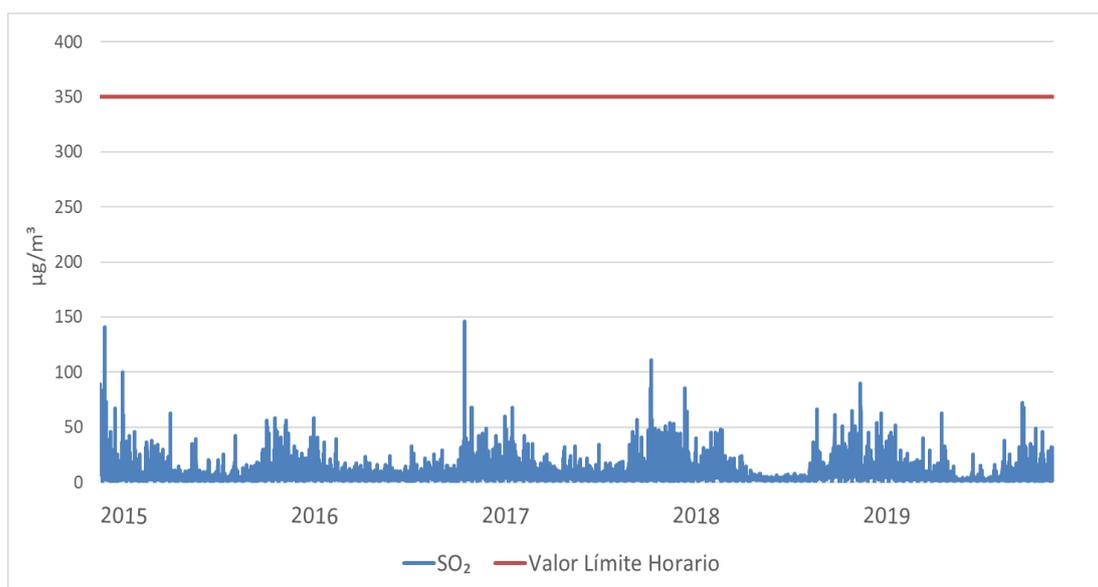


Figura 44. Evolución anual de los valores horarios de SO<sub>2</sub> en la estación Argentina

### Valor límite diario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado valores diarios que superasen el VLD (125 µg/m<sup>3</sup>), aunque se registran valores superiores a los medidos en otras estaciones de tráfico de la zona-aglomeración de Gijón (Figura 45).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

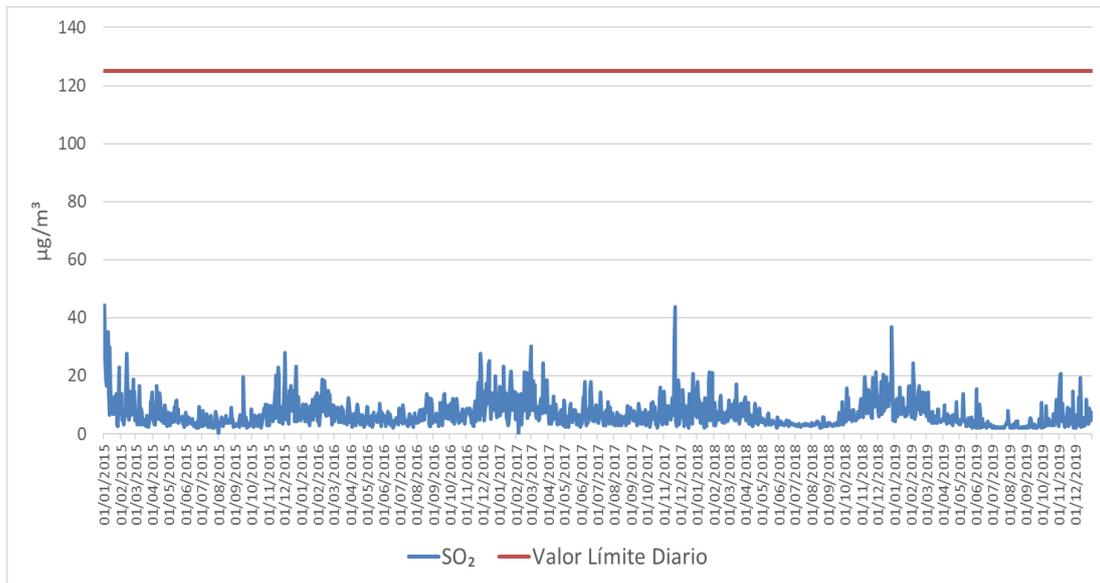


Figura 45. Evolución anual de los valores diarios de SO<sub>2</sub> en la estación Argentina

### Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

La Figura 46 muestra que las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio, no superan el umbral inferior de evaluación (50 µg/m<sup>3</sup>), aunque en ocasiones se registran concentraciones superiores a los 40 µg/m<sup>3</sup>.

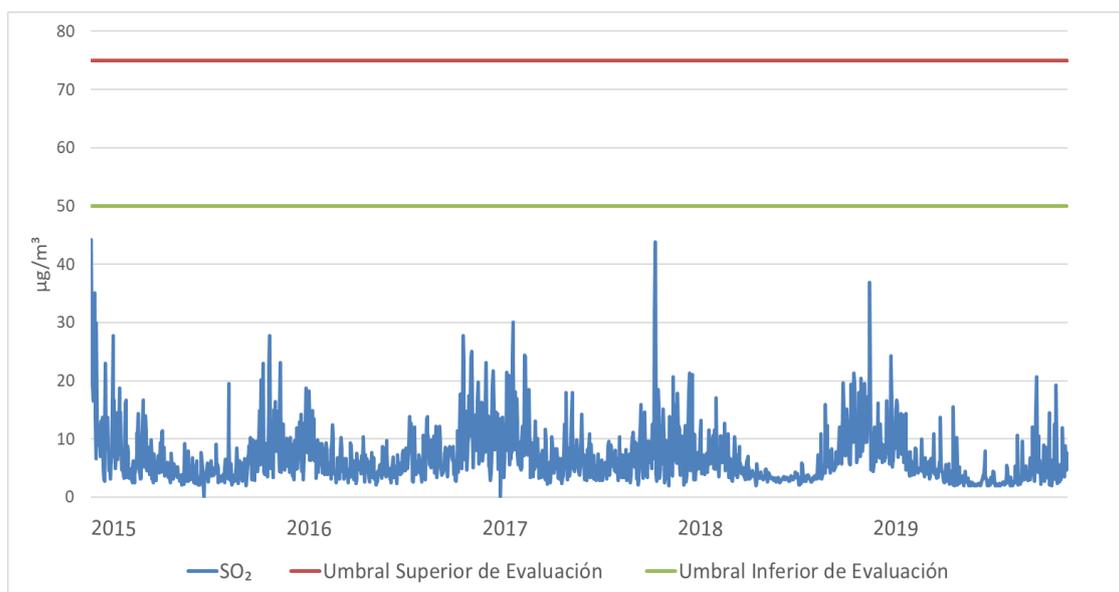


Figura 46. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de SO<sub>2</sub> en la estación Argentina

## 7.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

#### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado valores horarios (Figura 47) que superasen el VLH (200 µg/m<sup>3</sup>).

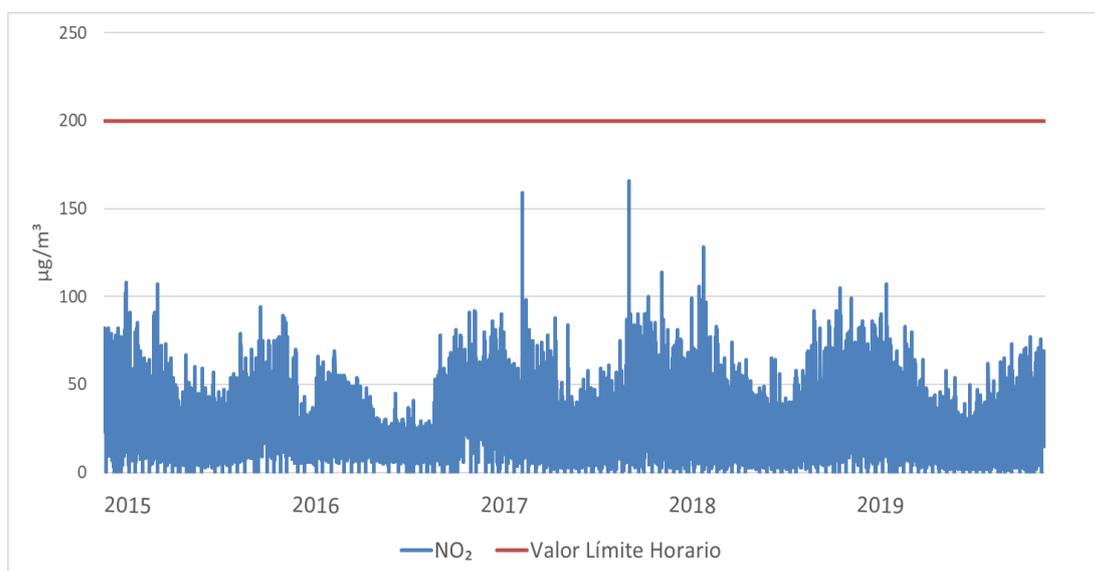


Figura 47. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en la estación Argentina

#### Valor límite anual

La Tabla 19 muestra las medias anuales de NO<sub>2</sub> para los años 2015 a 2019. En ningún caso se ha superado el VLA (40 µg/m<sup>3</sup>).

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2015	27
2016	22
2017	26

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

2018	25
2019	23

Tabla 19. Valores anuales de NO<sub>2</sub> en la estación Argentina

## Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

### Umbrales de evaluación del valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 se han registrado un total de 17 valores horarios de NO<sub>2</sub> que han superado el umbral inferior de evaluación (100 µg/m<sup>3</sup>). Solo en cuatro ocasiones, en 2017, se ha superado el umbral superior de evaluación (140 µg/m<sup>3</sup>) (Tabla 20).

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación del VLH	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación del VLH	Nº de superaciones entre el umbral inferior de evaluación y el umbral superior de evaluación
2015	4	0	4
2016	0	0	0
2017	8	4	4
2018	4	0	4
2019	1	0	1

Tabla 20. Superaciones de los umbrales superior e inferior del VLH de NO<sub>2</sub> medidos en la estación Argentina

La figura 48 muestra gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

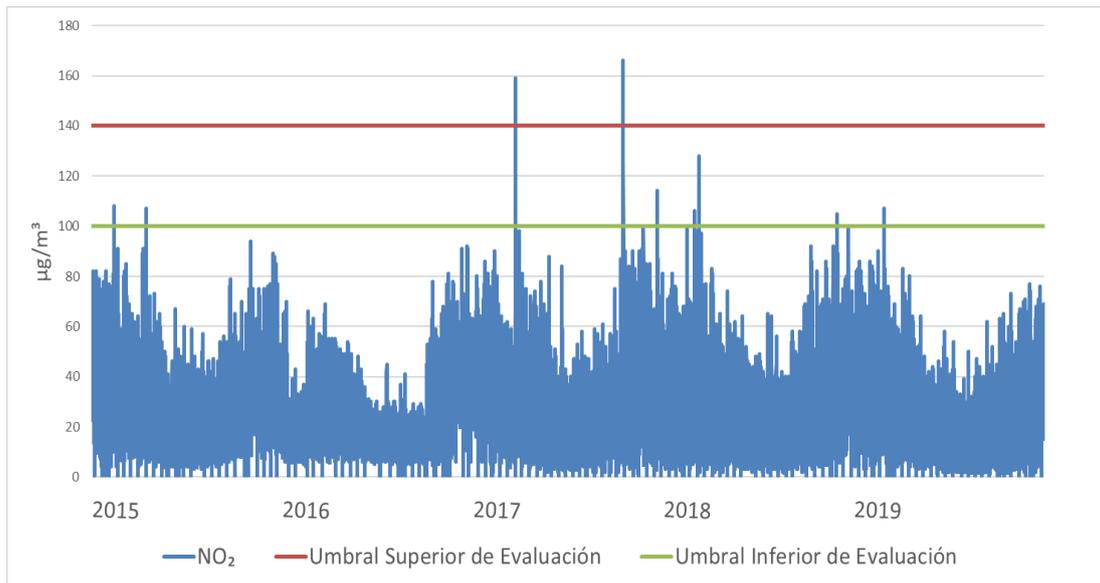


Figura 48. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> en la estación Argentina

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

A lo largo del periodo 2015-2019, se produjeron dos superaciones del umbral inferior (26 µg/m<sup>3</sup>), en 2015 y en 2017, respectivamente (Figura 49).

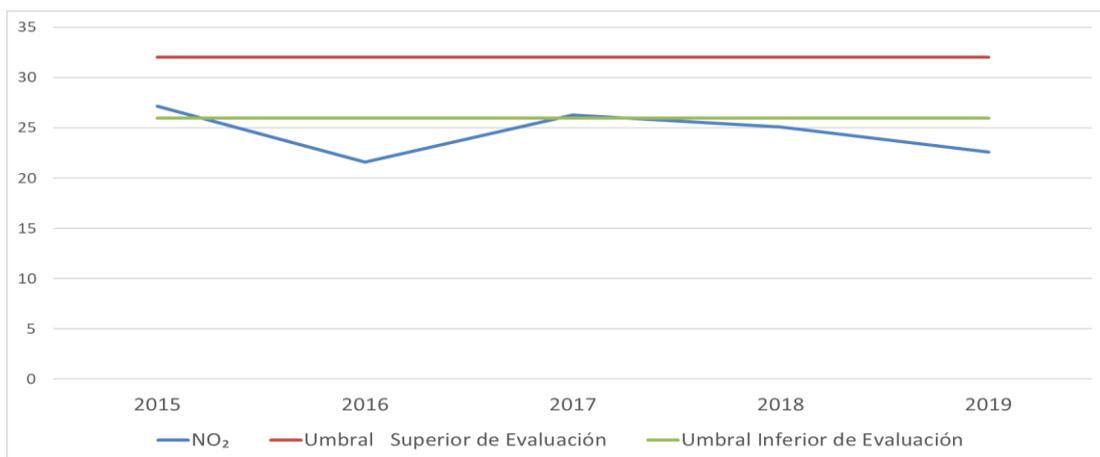


Figura 49. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLA en la estación Argentina

### 7.4.3. MONÓXIDO DE CARBONO

#### Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de CO que superasen el valor límite de 10 mg/m<sup>3</sup>, (Figura 50). Las concentraciones de CO medidas en esta estación son más altas que las medidas en otras estaciones de tráfico de la zona-aglomeración de Gijón.

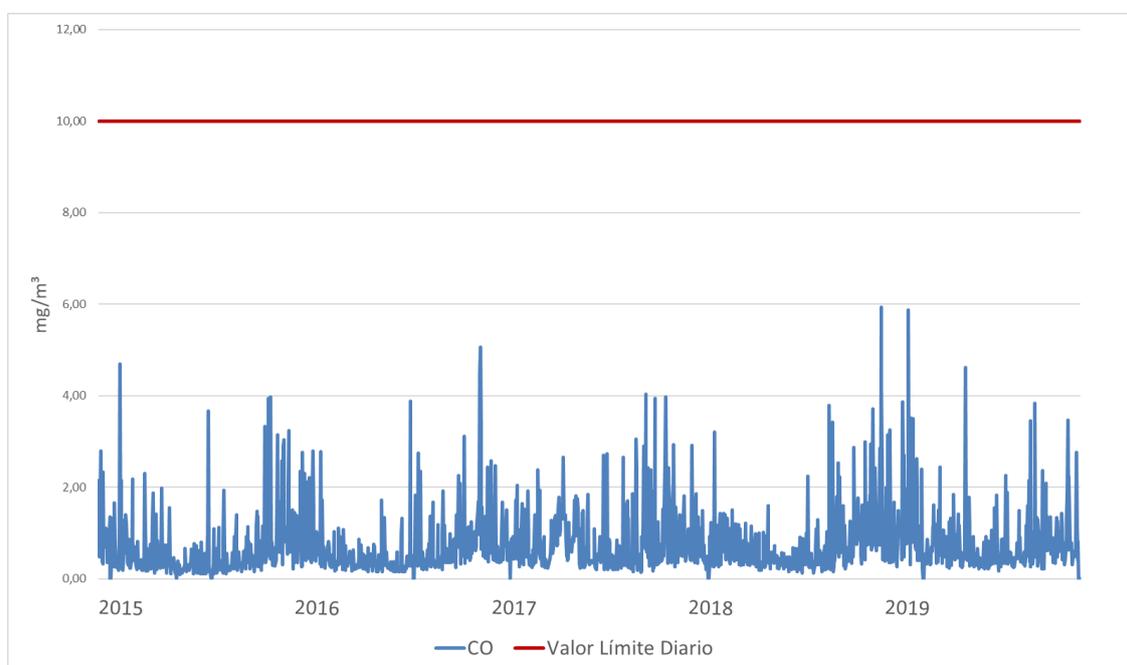


Figura 50. Evolución anual de las concentraciones máximas diarias de las medias móviles octohorarias de CO en la estación Argentina

#### Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

A lo largo de todo el periodo 2015-2019 se han registrado siete ocasiones en las que se ha superado el umbral inferior de evaluación (5 mg/m<sup>3</sup>): una en 2016, tres en 2018 y tres en 2019 (Figura 51).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

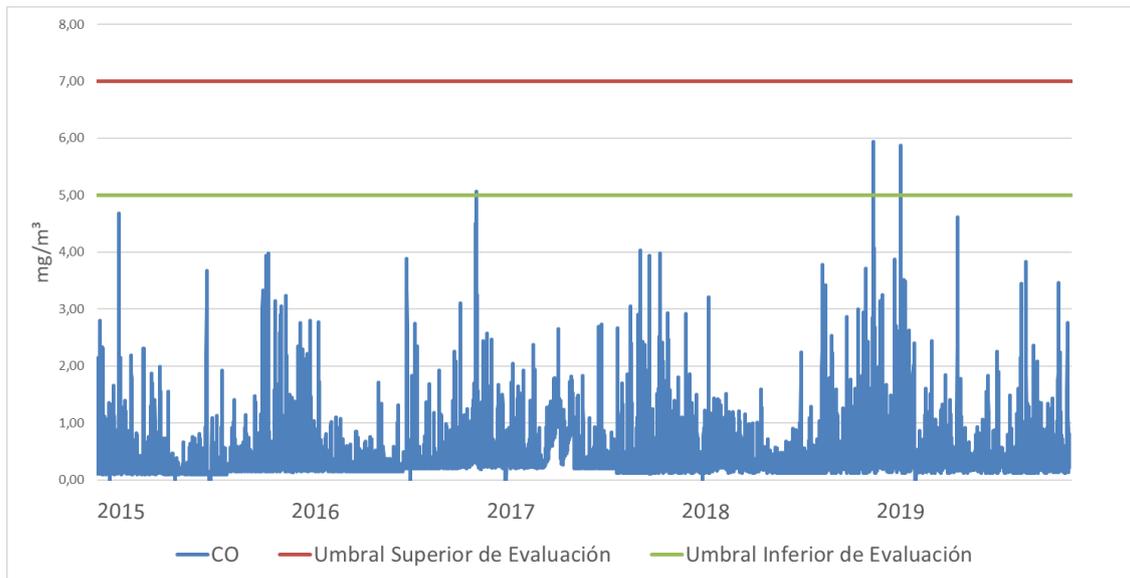


Figura 51. Superaciones de los umbrales de evaluación de concentraciones promedio de ocho horas de CO en la estación Argentina

#### 7.4.4. OZONO

##### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de O<sub>3</sub> que superasen el valor objetivo de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Figura 52).

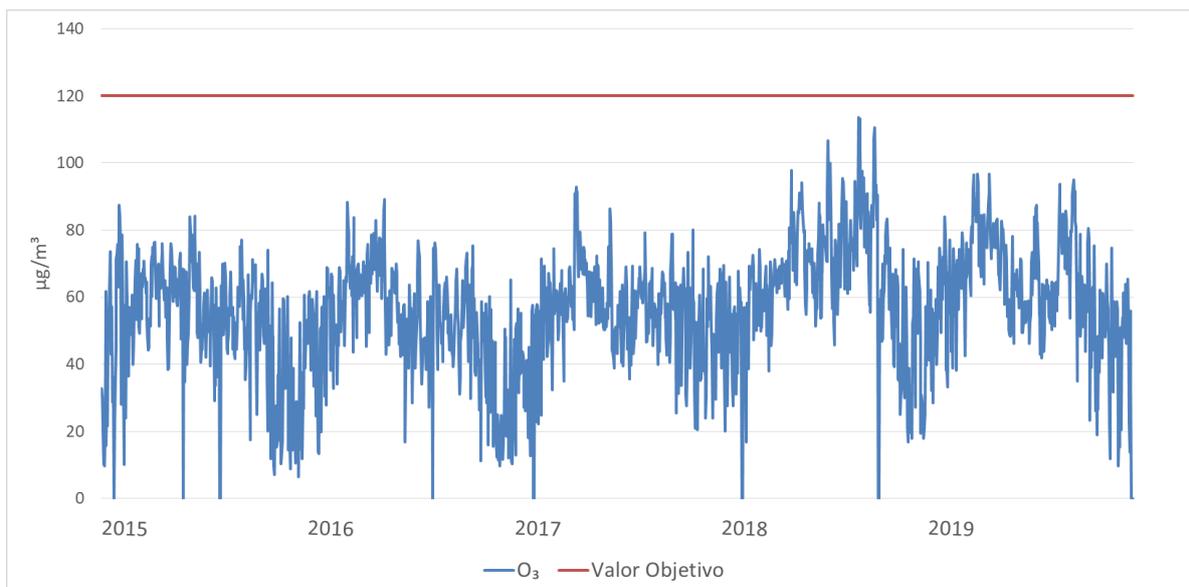


Figura 52. Evolución anual de las concentraciones máximas diarias de las medias móviles ocohorarias de O<sub>3</sub> en la estación Argentina

## 7.4.5. PARTÍCULAS PM10

### Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

#### Valor límite diario

A lo largo del periodo 2015-2019, se han registrado un total de 74 superaciones del VLD (Figura 53) mayoritariamente durante el año 2015 (25 ocasiones).

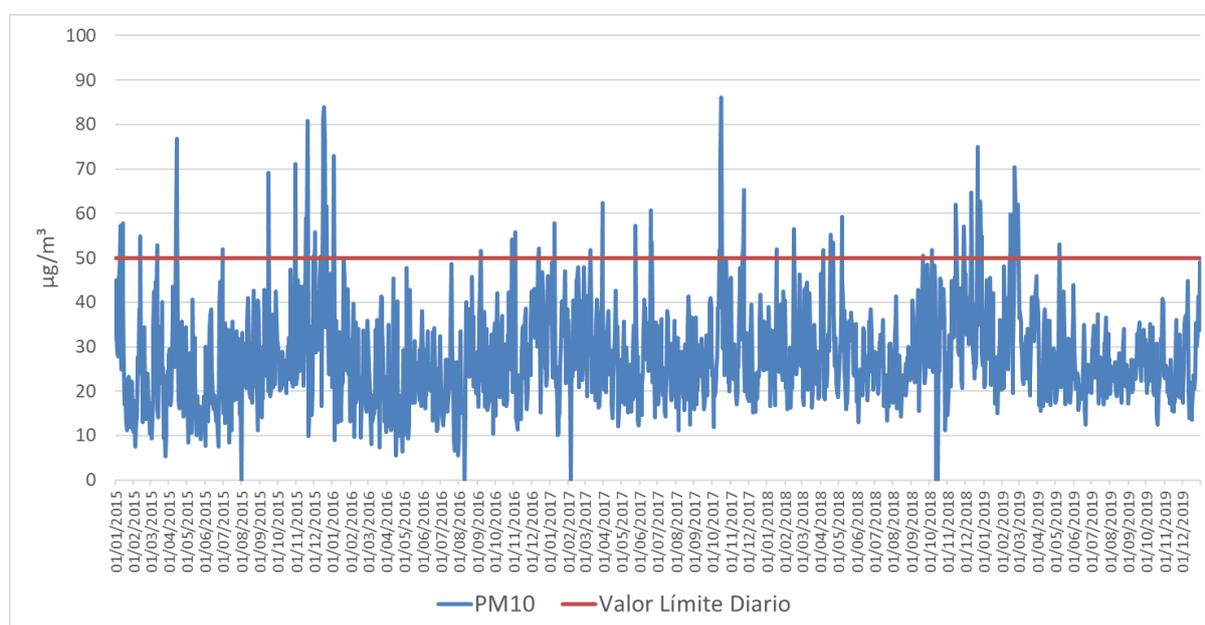


Figura 53. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la estación Argentina

#### Valor límite anual

La Tabla 21 muestra las concentraciones medias anuales de PM10, durante el periodo de estudio. En ningún caso se ha superado el VLA de 40 µg/m<sup>3</sup>.

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2015	28
2016	25
2017	29
2018	31

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

2019	28
------	----

Tabla 21. Valores anuales de PM10 en la estación Argentina

## Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### Umbrales de evaluación del valor límite diario

A lo largo de todo el periodo 2015-2019, se ha superado el umbral inferior ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) un total de 983 ocasiones. Estos valores diarios se han registrado en más de las 35 ocasiones en todos los años de estudio. El umbral superior se ha superado en un total de 395 ocasiones, y en más de las 35 ocasiones en todos los años de estudio (Tabla 22).

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral inferior de evaluación y el umbral superior de evaluación
2015	178	81	97
2016	165	59	106
2017	210	84	126
2018	236	106	130
2019	194	65	129

Tabla 22. Superaciones de los umbrales superior e inferior del VLD de PM10 medidos en la estación Argentina

La Figura 54 muestra gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación de partículas PM10.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

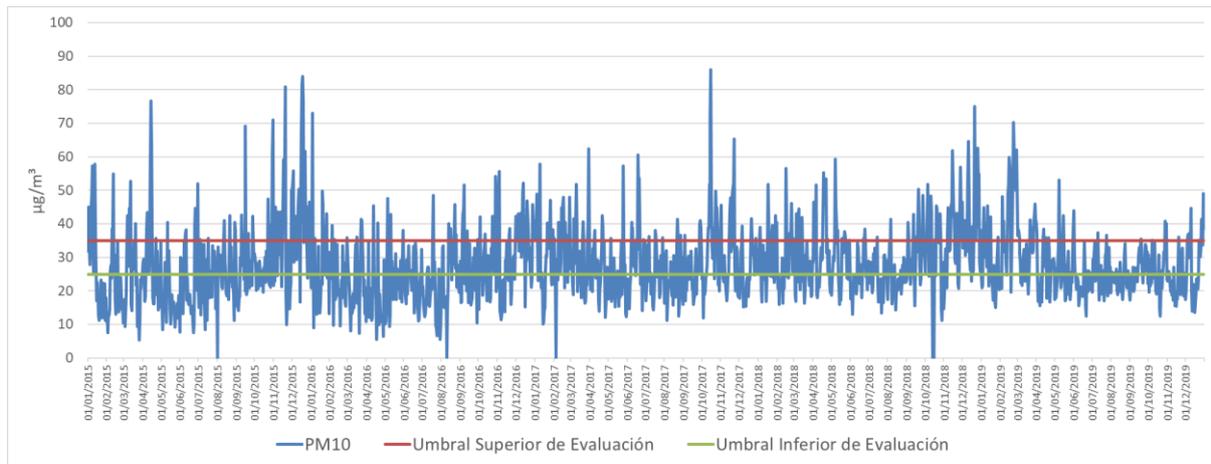


Figura 54. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de PM10 en la estación Argentina

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

A lo largo del periodo 2015-2019 se produjeron un total de cinco superaciones del umbral inferior ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), una por año. El umbral superior ( $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se ha alcanzado en dos ocasiones, concretamente en los años 2015 y 2019 (véase Tabla 21).

### 7.4.6. PARTÍCULAS PM<sub>2,5</sub>

#### Valor límite anual para la protección de la salud de PM<sub>2,5</sub>

La determinación de partículas PM<sub>2,5</sub> en la estación de Argentina se ha iniciado en octubre de 2019, por lo que no procede evaluación del valor límite anual. En el periodo estudiado (octubre a diciembre de 2019) el valor promedio ha sido de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 7.4.7. BENCENO

##### Valor límite anual para la protección de la salud del benceno

La determinación de benceno en la estación de Argentina se ha iniciado en octubre de 2019, por lo que no procede evaluación del VLA. En el periodo estudiado (octubre a diciembre de 2019) el valor promedio ha sido de 0,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 7.5. EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

La evaluación del nivel de cumplimiento de los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos por la legislación vigente, se realiza en base a la caracterización del entorno de la estación, condiciones climatológicas, tráfico, influencia de fuentes de origen industrial y a los resultados del estudio histórico realizado para el periodo 2015-2019, junto con las observaciones realizadas durante la visita realizada a la estación de Avenida de Argentina de Gijón el día 25 de febrero de 2020.

El Principado de Asturias ha clasificado esa estación como urbana de tráfico, y como tal se realiza la evaluación.

##### 7.5.1 Criterios de Macroimplantación

Como emplazamiento de tráfico, el punto de muestreo se encuentra correctamente situado y se considera representativo de la calidad del aire de un segmento de calle no inferior a los 100 m de longitud.

La estación está ubicada de modo que se evita la medición de microambientes muy pequeños en sus proximidades, ya que, a pesar de la cercanía de uno de los edificios, se trata de una zona despejada, con una buena circulación de aire.

Como estación urbana para las mediciones de ozono, la estación cumple con todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011, se sitúa lejos de las emisiones locales debidas al tráfico y en una zona ventilada donde

se miden una mezcla adecuada de sustancias, es característica de una zona residencial y comercial urbana y está situada en una gran calle.

### 7.5.2 Criterios de Microimplantación

El grado de cumplimiento de los criterios de microimplantación se comprobó durante la visita de campo a la estación de Avenida de Argentina.

No se observan restricciones ni obstáculos al flujo de aire que afecten alrededor del punto de entrada de muestra de gases ni de partículas PM10 y PM2,5, estando ambos alejados de edificios y balcones, y a una distancia adecuada de los árboles más próximos; sin embargo, se encuentra muy cercada a la fachada del edificio, aunque cumpliendo los criterios de microimplantación de dos metros de distancia (Figura 55).

El punto de entrada de muestra se encuentra situado por encima de los 1,5 m y a menos de 4 m de altura sobre el nivel del suelo.

El punto de entrada de muestra está situado lejos de posibles fuentes de emisión evitándose la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente.

La salida del sistema de medición está correctamente colocada, sin que haya constancia de recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema.

La estación cuenta con conexión eléctrica y telefónica, facilidad de acceso, condiciones de seguridad adecuadas para los operarios y no causa un impacto visual excesivo en su entorno.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire



Figura 55. Toma de muestra de gases y partículas de la estación Argentina

No existen cruces principales a menos de 25 m del punto de medición (círculo azul), y el borde de la acera se sitúa a menos de 10 m (círculo verde) de la estación en la Figura 56.



Figura 56. Mapa de Microimplantación de la estación Argentina

## 7.6. CONCLUSIONES

La estación se encuentra ubicada cercana a una avenida céntrica de la ciudad de Gijón. Se trata de una zona rodeada de grandes almacenes, restauración y centros educativos, así como parques otras zonas ajardinadas donde existe afluencia de población.

Las fuentes principales de contaminación en su entorno son el tráfico y la industria del oeste de Gijón.

El estudio realizado muestra que el tráfico es ligero en esta zona siendo las Avenidas de la Industria y de Argentina las que presentan mayor afluencia de tráfico.

En cuanto a la influencia de focos industriales, la situación de la estación permite medir las aportaciones de contaminantes que en determinadas condiciones de viento pueden provenir de los focos industriales de Gijón Oeste.

Los contaminantes con mayor incidencia en esta estación son el NO<sub>2</sub> y las partículas PM10.

Los niveles de NO<sub>2</sub>, aunque cumplen con los objetivos de calidad establecidos en la legislación, superan en ocasiones los umbrales de evaluación tanto superior como inferior, presentando una tendencia de mayores concentraciones en los meses de invierno y menores en verano.

El parámetro más crítico de esta estación lo constituyen las partículas PM10. A lo largo del periodo 2015-2019, el umbral inferior de evaluación del VLD ha sido superado un total de 983 ocasiones y el umbral superior en un total de 395 ocasiones. Estos valores diarios se han registrado en más de las 35 ocasiones en cada uno de los cinco años de estudio y han sucedido mayoritariamente durante los meses de invierno. La situación de la estación y el viento predominante de suroeste durante los meses de invierno pueden explicar un aporte de partículas PM10 procedente de los focos industriales.

Los niveles de SO<sub>2</sub> no superan los valores límites legislados ni el umbral inferior de evaluación para el VLD. En el caso del CO, en ocasiones se ha superado el umbral inferior de evaluación, con una leve tendencia a subir en invierno. Ambos parámetros registran en esta estación concentraciones significativamente más elevadas que en el resto, probablemente a consecuencia de las emisiones de los focos industriales cercanos.

En cuanto al O<sub>3</sub>, las concentraciones se encuentran por debajo de los valores legislados.

## 7.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

La estación cumple todos los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub> y CO.

La estación cumple todos los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de O<sub>3</sub>.

Por todo ello, el emplazamiento de la estación Argentina como estación de tráfico urbana es conforme a los criterios de implantación establecidos en el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire, si bien se recomienda considerar el posible aporte de contaminantes procedentes de los focos industriales a la hora de clasificar esta estación.

## 8. ESTACIÓN HERMANOS FELGUEROSO

### 8.1. DESCRIPCIÓN

La estación de medición de la calidad del aire Hermanos Felgueroso (Figura 57) con código nacional 33024023 y código europeo ES1270A, es una de las seis estaciones de medición fijas situadas en la aglomeración de Gijón perteneciente a la Red de Calidad del Aire del Principado de Asturias. Es un emplazamiento clasificado de tráfico y en un entorno urbano (*Resolución de 3 de enero de 2019, de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el anexo de la Resolución de 18 de julio de 2017 de declaración de la creación de la Red de Control de la Calidad del Aire*).

En el entorno de la estación confluyen la Avenida Hermanos Felgueroso, la calle Campo Sagrado y la calle Cabrales en la ciudad de Gijón (43°32'7"N - 5°39'30"W). En la misma plaza o próxima a ella se sitúan el edificio del Ayuntamiento de Gijón, un colegio, una Iglesia, un hotel, una farmacia y varios bares (Figura 58). Es una zona urbana sin zonas ajardinadas cercanas.

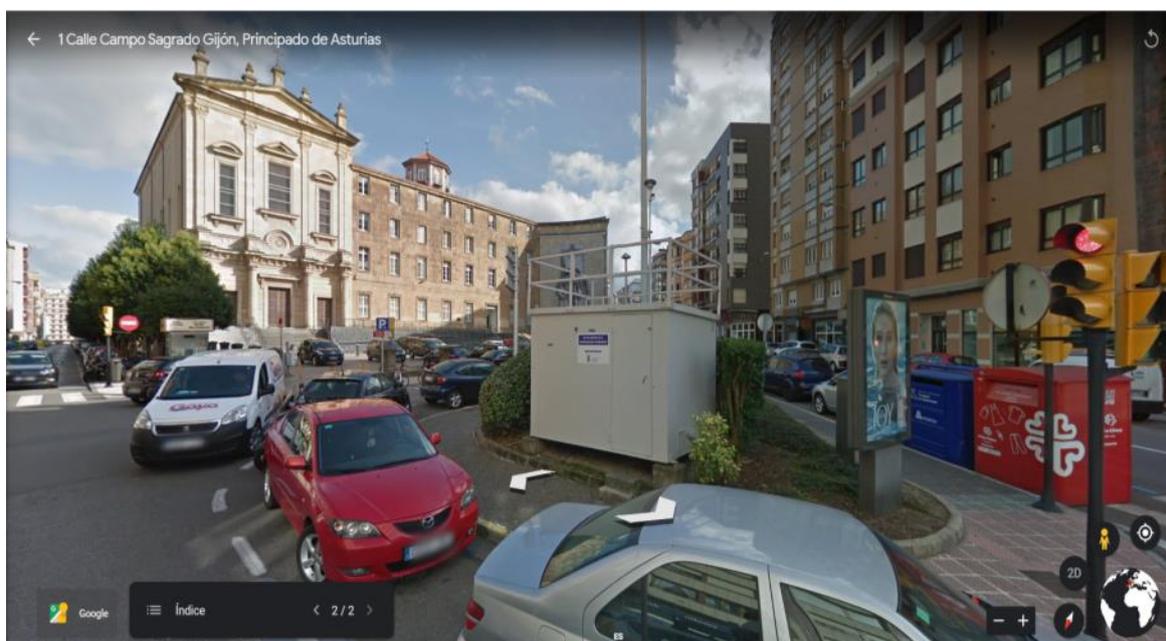


Figura 57. Estación Hermanos Felgueroso (extraído de Street view, Google maps)

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire



Figura 58. Alrededores de la estación Hermanos Felgueroso (extraído de Google maps)

## 8.2. CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

La estación Hermanos Felgueroso no dispone de estación meteorológica, por lo tanto, para el estudio de los parámetros meteorológicos se van a emplear los datos de la estación Constitución por su ubicación cercana respecto de la estación Hermanos Felgueroso (véase el apartado 6.2 Características meteorológicas del entorno de la estación, Constitución).

## 8.3. IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 8.3.1 Fuentes industriales

La ubicación de esta estación con respecto a las principales fuentes de tipo industrial (situadas mayormente en la zona oeste de Gijón) y el régimen habitual de vientos de la zona no evidencian una posible influencia de fuentes industriales en la estación Hermanos Felgueroso.

### 8.3.2 Tráfico

Para la caracterización del tráfico en el entorno de la estación se tomaron los datos correspondientes al año 2019 de los aforos que se muestran en la Tabla 23:

CRUCE	IDENTIFICACION	AFORO	DISTANCIA
209	LOS CAMPOS	2040	134
320	AVDA. H. FELGUEROSO - C/ CIENFUEGOS	3048	61
		3033	124
319	AVDA. PABLO IGLESIAS - C/ CABRALES	3045	108
		3046	87
1219	AVDA. DEL LLANO - FRANCISCO DE PAULA	12039	147
1201	AVDA. RAMON Y CAJAL - C/ TEJERA - C/ CAMPOAMOR	12063	120

Tabla 23. Estaciones de aforo próximas a la estación Hermanos Felgueroso

De las 8 estaciones de aforo presentados en la Tabla 23 se han utilizado 7, pues el aforo 3050 no disponía de datos.

La Figura 59 muestra la localización de las estaciones de aforo consideradas para la caracterización del tráfico alrededor de la estación Hermanos Felgueroso.



Figura 59. Localización de las estaciones de aforo cercanas a la estación Hermanos Felgueroso

La Tabla 24 muestra la intensidad media diaria de vehículos (IMD) y la clasificación del volumen de tráfico para cada uno de los aforos evaluados.

IMD	Estaciones de aforo						
	2040	3033	3045	3046	3048	12039	12063
<b>Máximo</b>	14.777	4.073	27.909	2.640	3.354	7.391	9.757
<b>Mínimo</b>	7.972	1.868	13.088	1.364	1.118	3.434	4.906
<b>Media anual</b>	12.110	3.092	22.637	2.100	2.114	5.695	7.885
<b>Clasificación</b>	<b>MODERADO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>

Tabla 24. Clasificación del tráfico alrededor de la estación Hermanos Felgueroso. Año 2019

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

En la Figura 60 se muestra un descenso en el número de vehículos durante los meses de verano.

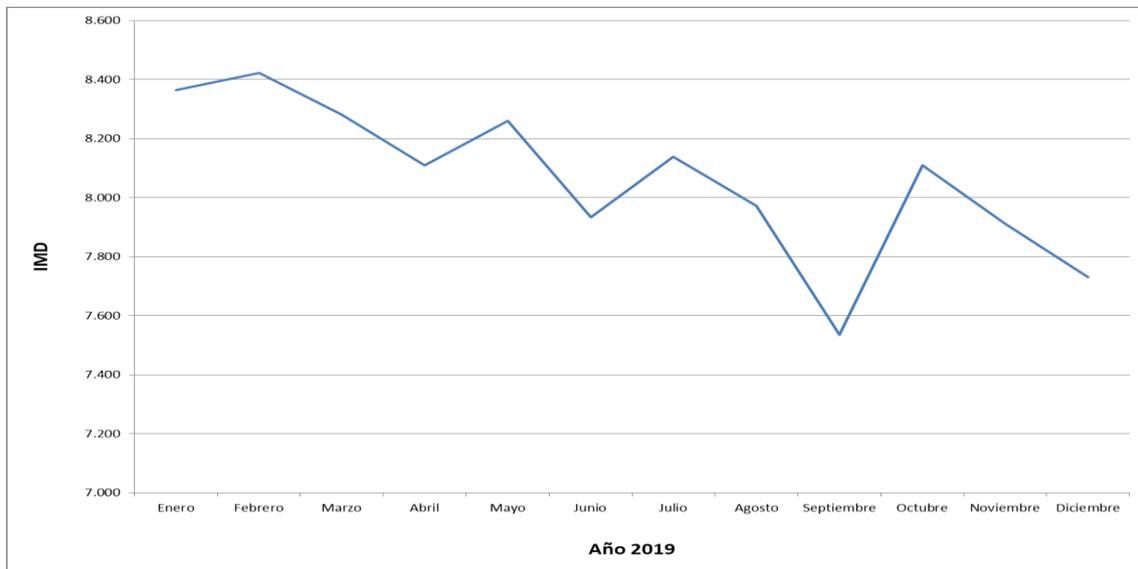


Figura 60. Variación mensual del número de vehículos en las estaciones de aforo próximas a la estación Hermanos Felgueroso

#### 8.4. EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la estación Hermanos Felgueroso se determinan los siguientes parámetros:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Partículas PM10

La Tabla 5 describe los equipos de medida instalados en la estación Hermanos Felgueroso, que se muestran en la Figura 61.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

PARAMETRO	MARCA	MODELO
SO <sub>2</sub>	DASIBI	FLD 4108
NO <sub>x</sub>	API	200A
CO	API	300E
PM10	MET ONE	BAM1020
O <sub>3</sub>	ENVIRONMENT	41M

Tabla 25. Equipos de medida en la estación Hermanos Felgueroso



Figura 61. Equipos de medida instalados en la estación Hermanos Felgueroso

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los datos de calidad del aire medidos en la estación Hermanos Felgueroso entre los años 2015 y 2019 para cada contaminante.

#### 8.4.1. DIÓXIDO DE AZUFRE

##### Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

##### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de SO<sub>2</sub> que superasen el VLH (350 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 62).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

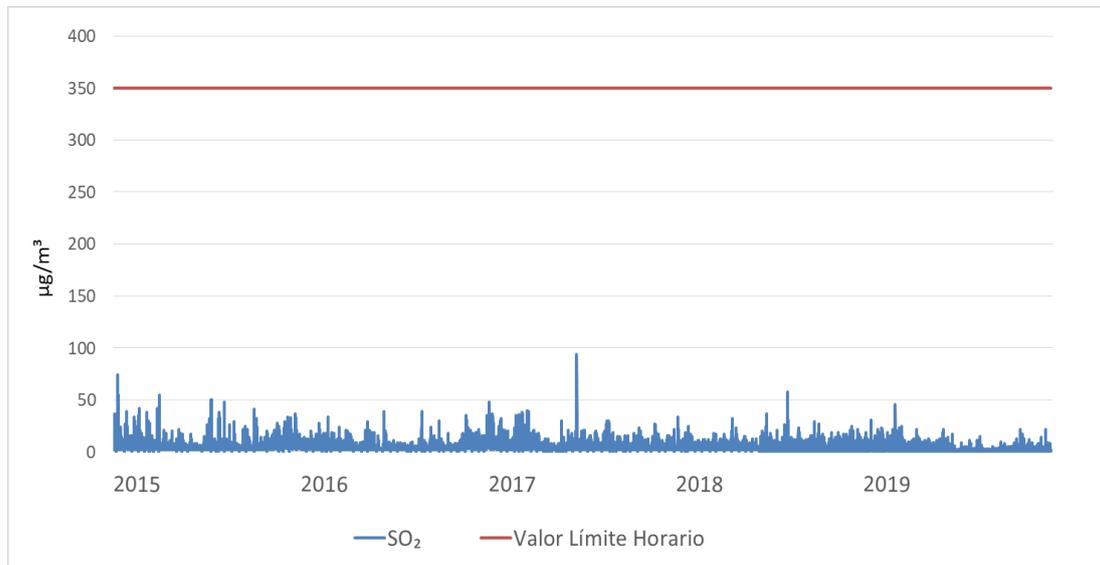


Figura 62. Evolución anual de los valores horarios de SO<sub>2</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

### Valor límite diario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado valores diarios que superasen el VLD (125 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 63).

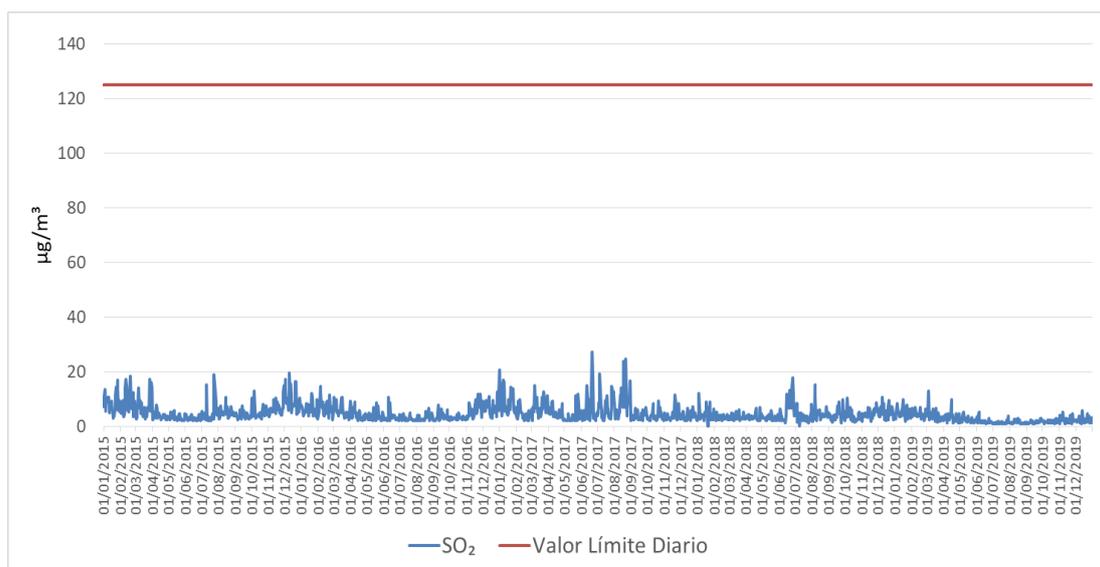


Figura 63. Evolución anual de los valores diarios de SO<sub>2</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

## Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

Las concentraciones medias diarias de SO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio, han estado muy alejadas del umbral inferior de evaluación (50 µg/m<sup>3</sup>) como se muestra en la Figura 64.

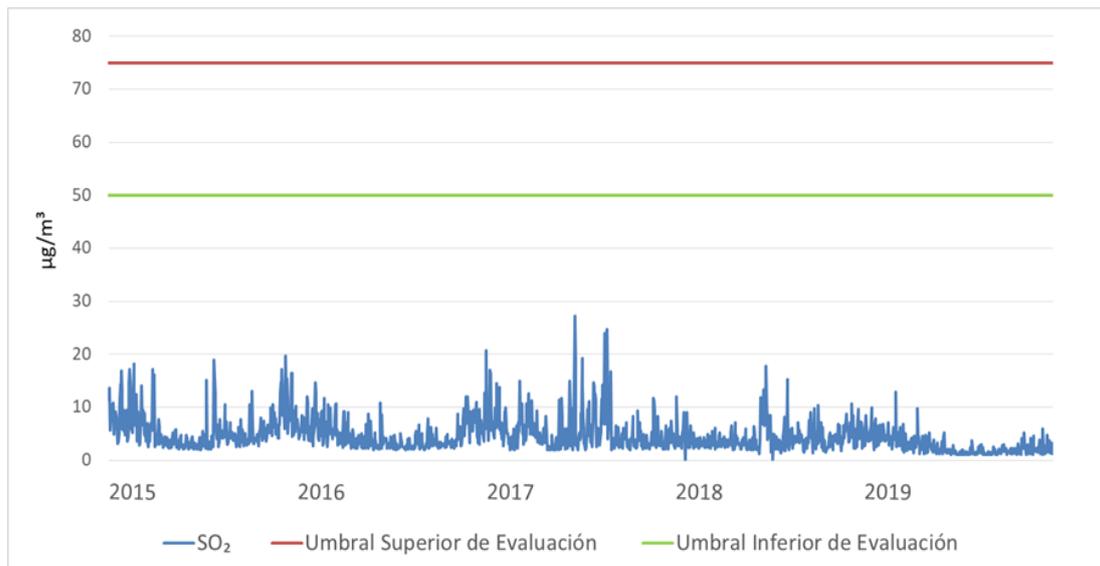


Figura 64. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de SO<sub>2</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

## 8.4.2. DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

#### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de NO<sub>2</sub> que superasen el VLH (200 µg/m<sup>3</sup>) como se muestra en la Figura 65.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

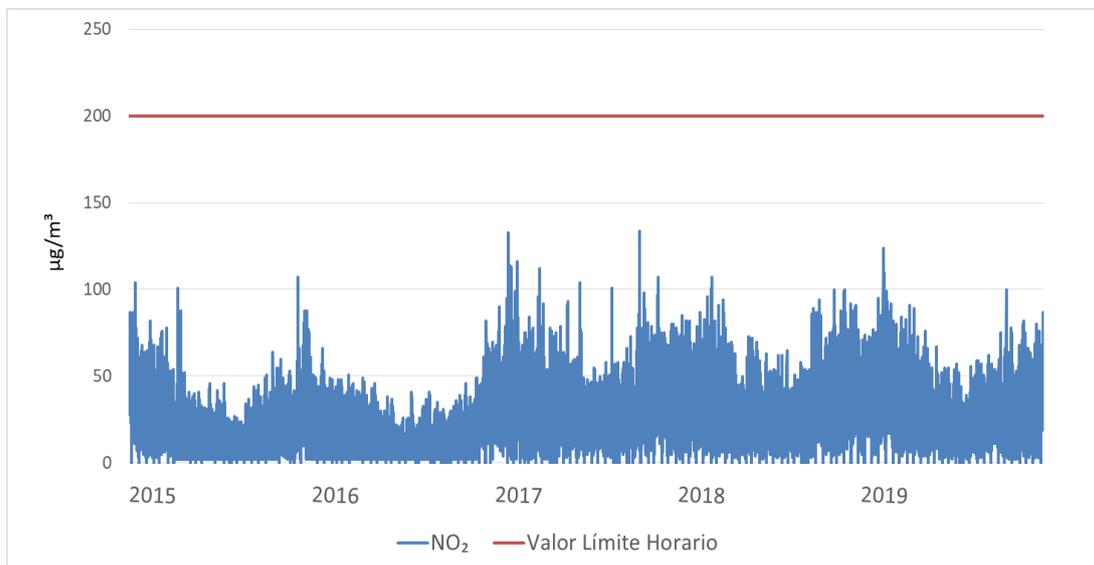


Figura 65. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

### Valor límite anual

La Tabla 26 muestra las medias horarias anuales de NO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio. No han alcanzado el VLA en ninguna ocasión.

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2015	19
2016	14
2017	30
2018	29
2019	28

Tabla 26. Evolución anual de los valores anuales de NO<sub>2</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

## Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

### Umbrales de evaluación del valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 se han registrado 29 valores horarios de NO<sub>2</sub> que han superado el umbral inferior de evaluación (100 µg/m<sup>3</sup>). En la Tabla 27 se puede observar que fue en el año 2017 cuando se registró el mayor número de superaciones. No se registraron valores horarios de NO<sub>2</sub> superiores al umbral superior de evaluación (140 µg/m<sup>3</sup>).

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral inferior de evaluación y el umbral superior de evaluación (100 > VLH ≤ 140)
2015	4	0	4
2016	0	0	0
2017	18	0	18
2018	2	0	2
2019	5	0	5

Tabla 27. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> medidos en la estación Hermanos Felgueroso

La Figura 66 muestra gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

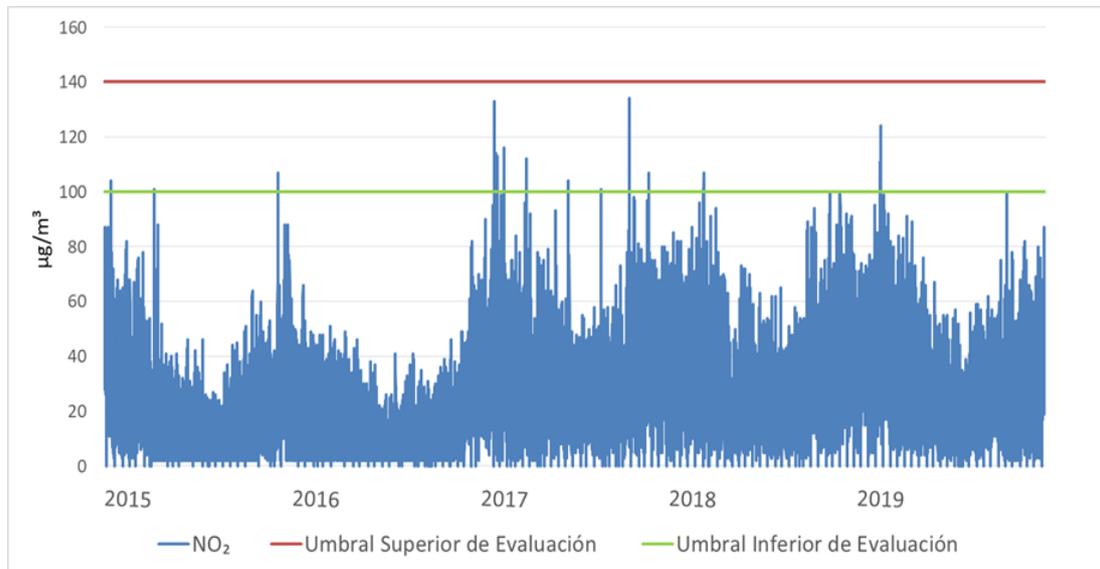


Figura 66. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

En el periodo de estudio hubo tres superaciones al umbral inferior de evaluación (26 µg/m<sup>3</sup>) en 2017, 2018 y 2019 (véase Tabla 26). En la Figura 67 se representa gráficamente los umbrales de evaluación.

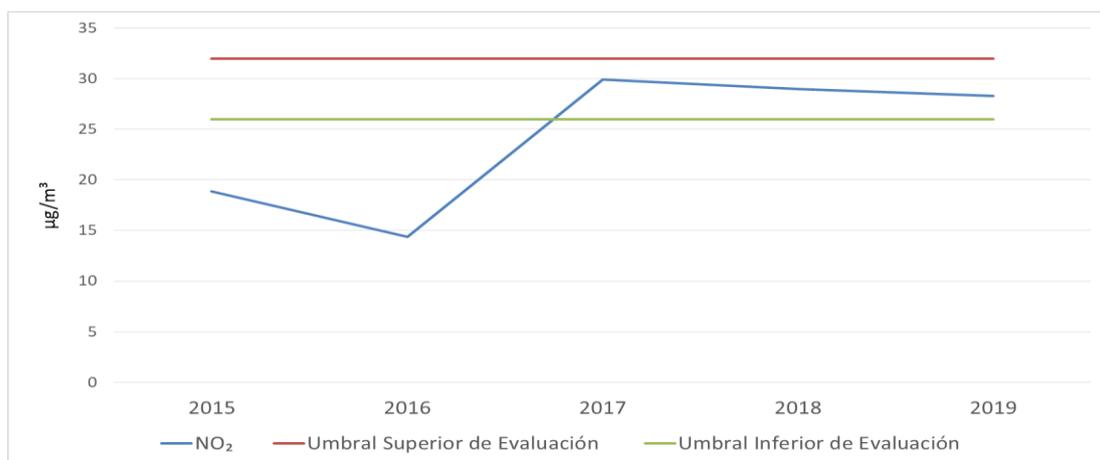


Figura 67. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLA de NO<sub>2</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

### 8.4.3. MONÓXIDO DE CARBONO

#### Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de CO que superasen el valor límite de 10 mg/m<sup>3</sup>.

En la Figura 68 se observa que las concentraciones de CO en esta estación están muy por debajo de los niveles legislados.

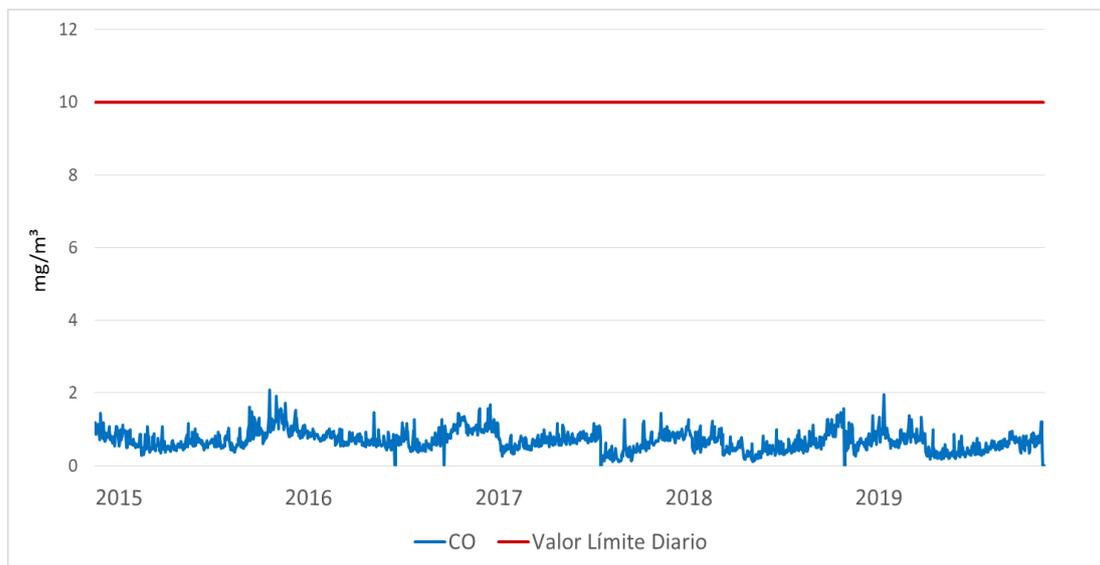


Figura 68. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de CO en la estación Hermanos Felgueroso

#### Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

A lo largo de todo el periodo 2015-2019 no se han registrado valores de CO que hayan superado el umbral inferior de evaluación. (5 mg/m<sup>3</sup>) (Figura 69).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

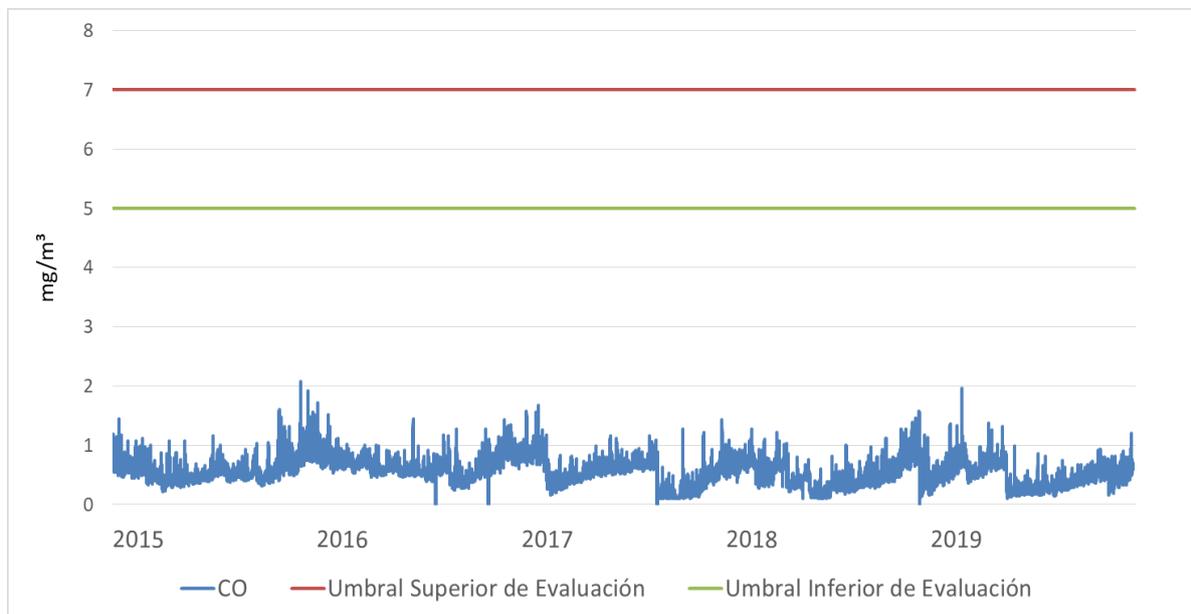


Figura 69. Superaciones de los umbrales de evaluación de concentraciones promedio de ocho horas de CO en la estación Hermanos Felgueroso

#### 8.4.4. OZONO

##### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

La Figura 70 muestra que en el periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de O<sub>3</sub> que superasen el valor objetivo (120 µg/m<sup>3</sup>).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

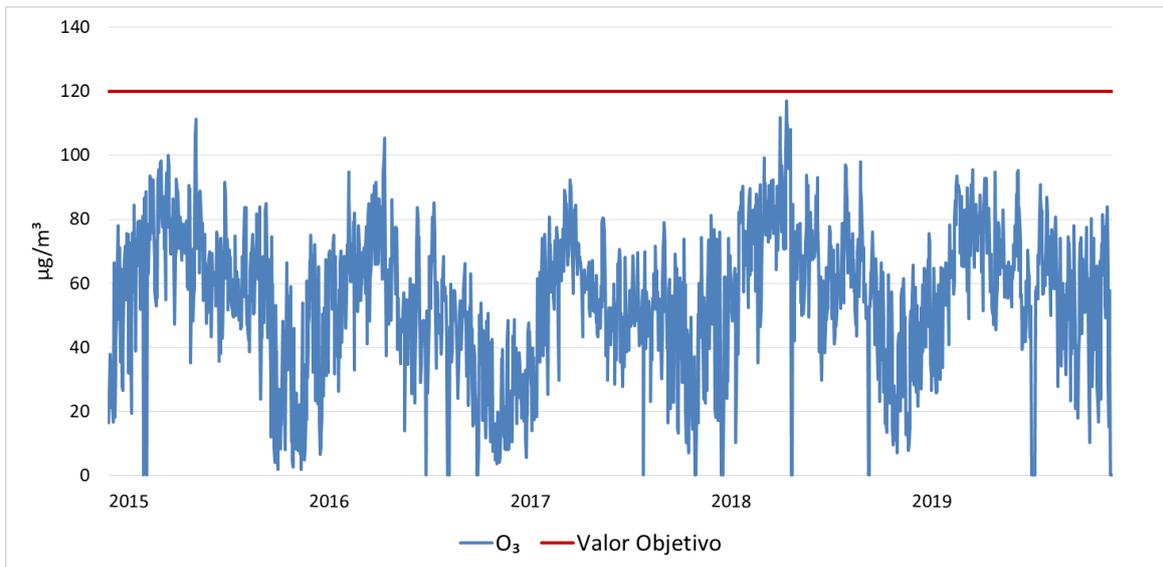


Figura 70. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de O<sub>3</sub> en la estación Hermanos Felgueroso

#### 8.4.5. PARTÍCULAS PM10

##### Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

##### Valor límite diario

La Figura 71 muestra que en el periodo 2015-2019 se han registrado un total de 25 valores diarios de PM10 que han superado el VLD (50 µg/m<sup>3</sup>).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

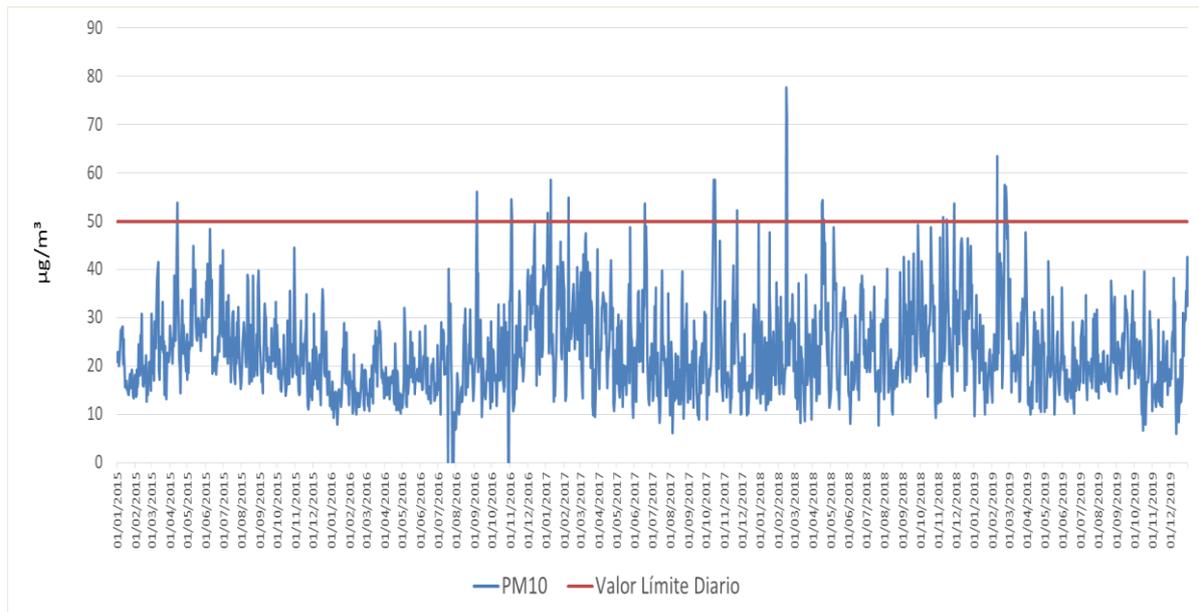


Figura 71. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la estación Hermanos Felgueroso

### Valor límite anual

Las concentraciones anuales de PM10, durante el periodo de estudio, no han alcanzado el VLA (40 µg/m³) en ninguna ocasión, (Tabla 28).

Año	Valores anuales (µg/m³)
2015	24
2016	20
2017	24
2018	25
2019	22

Tabla 28. Valores anuales de PM10 en la estación Hermanos Felgueroso

## Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### Umbrales de evaluación del valor límite diario

El umbral inferior ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ha sido superado en 619 ocasiones durante todo el periodo 2015-2019. Estas superaciones se han verificado en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en todos los años de estudio. En relación con el umbral superior ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se han registrado un total de 181 valores diarios de PM10. Estas superaciones se han producido en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en los años 2017 y 2018. (Tabla 29).

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral inferior de evaluación y el umbral superior de evaluación ( $25 > \text{VLD} \leq 35$ )
2015	129	30	99
2016	77	22	55
2017	145	52	93
2018	164	54	110
2019	104	23	81

Tabla 29. Superaciones de los umbrales superior e inferior de valores diarios de PM10 medidos en la estación Hermanos Felgueroso

La Figura 72 representa los valores diarios de PM10 que han superado los umbrales inferior y superior de evaluación en el periodo 2015-2019.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

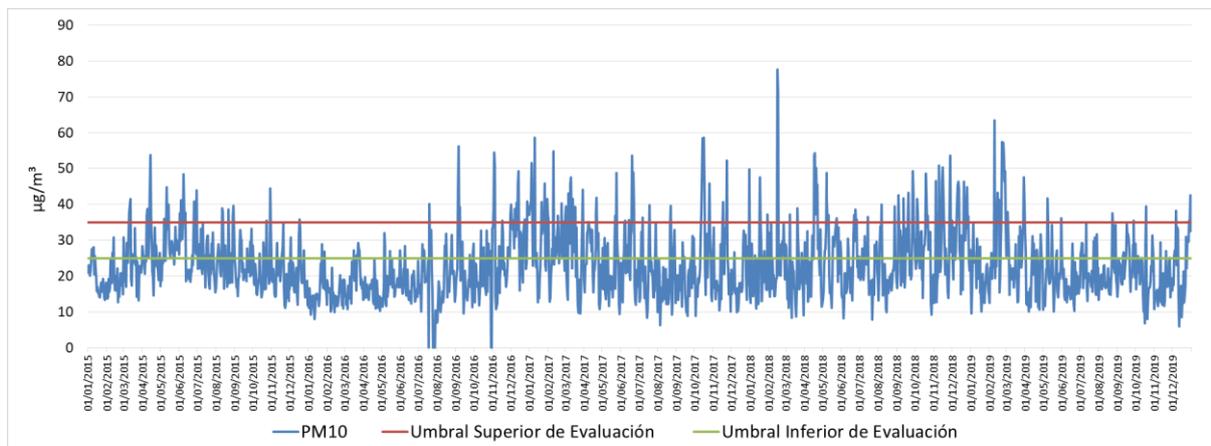


Figura 72. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de PM10 en la estación Hermanos Felgueroso

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

El umbral inferior de evaluación del VLA ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se ha superado en los 5 años de estudio. No ha habido ninguna superación del umbral superior  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante el periodo establecido (véase Tabla 28).

La Figura 73 representa los valores anuales de PM10 que han superado los umbrales inferior y superior de evaluación en el periodo 2015-2019.

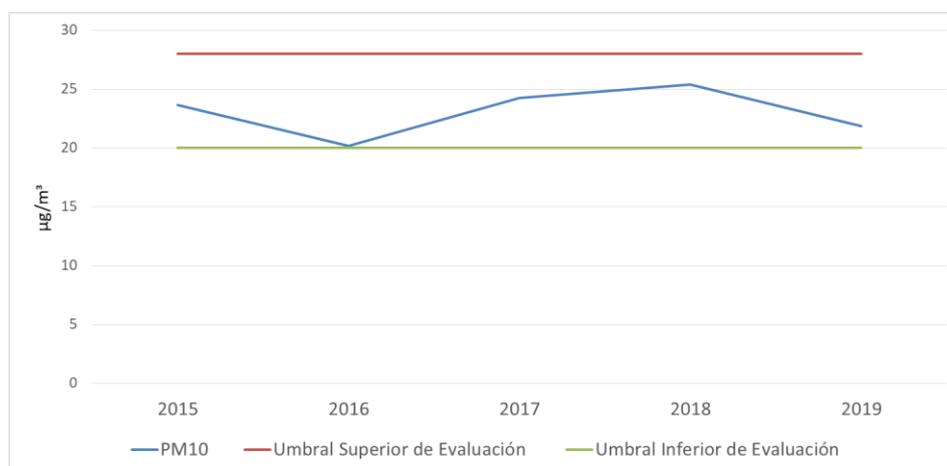


Figura 73. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLA de PM10 en la estación Hermanos Felgueroso

## 8.5. EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

La evaluación del nivel de cumplimiento de los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos por la legislación vigente, se realiza en base a la caracterización del entorno de la estación, condiciones climatológicas, tráfico, influencia de fuentes de origen industrial y a los resultados del estudio histórico realizado para el periodo 2015-2019, junto con las observaciones realizadas durante la visita realizada a la estación Hermanos Felgueroso de Gijón el día 25 de febrero de 2020.

El Principado de Asturias ha clasificado esta estación como urbana de tráfico, y como tal se realiza la evaluación.

### 8.5.1. Criterios de Macroimplantación

Como emplazamiento de tráfico su punto de muestreo se encuentra correctamente situado y se considera representativo de la calidad del aire de un segmento de calles no inferior a los 100 m de longitud, ya que las tres calles que confluyen en la ubicación de la estación tienen una longitud mayor a los 100 metros.

La estación está ubicada de modo que se evita la medición de microambientes muy pequeños en sus proximidades, ya que se trata de una zona despejada.

Respecto a la idoneidad de la ubicación de la estación para las mediciones de ozono, con el fin de proteger la salud humana, se considera que la estación no cumple con todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 ya que la posición de la estación en un cruce de tres calles con elevada confluencia de tráfico hace que pueda estar sometida a la influencia de emisiones locales debidas al tráfico.

### 8.5.2. Criterios de Microimplantación

Tras la visita de campo a la estación Hermanos Felgueroso, el nivel de cumplimiento de los criterios de microimplantación es el siguiente:

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

No se observan restricciones ni obstáculos al flujo de aire que afecten alrededor del punto de entrada de muestra de gases ni de partículas PM10, estando ambos muy alejados de edificios y balcones, y a una distancia adecuada de los árboles más próximos (Figura74).

El punto de entrada de muestra se encuentra situado por encima de los 1,5 m y a menos de 4 m de altura sobre el nivel del suelo.

El punto de entrada de muestra está situado lejos de posibles fuentes de emisión evitándose la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente.

La salida del sistema de medición está correctamente colocada, sin que haya constancia de recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema.



Figura 74. Toma de muestra en la estación Hermanos Felgueroso

Es una zona en la que se producen con cierta frecuencia interrupciones al flujo de tráfico y con un elevado número de plazas de aparcamiento en línea alrededor de la estación, lo cual provoca parada y arranque de vehículos, y emisiones distintas a las

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

que se producen en el resto de la zona. El punto de medición se encuentra situado a menos de 25 m del borde del cruce de las tres calles que confluyen en la ubicación de la estación, y a una distancia inferior a 10 m del borde exterior de la acera, no cumpliendo los requisitos establecidos en el anexo III del RD 102/2011.

Para la evaluación de las concentraciones de ozono tanto la avenida de Hermanos Felgueroso, como las calles Campo Sagrado y Cabrales están situadas a menos de 10 metros de distancia de la estación, no cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado II del anexo IX del RD 102/2011.

La estación cuenta con conexión eléctrica y telefónica, facilidad de acceso, condiciones de seguridad adecuadas para los operarios y no causa un impacto visual excesivo en su entorno.

La Figura 75 muestra la ubicación de la estación de Hermanos Felgueroso en un radio de 10 m de diámetro (círculo verde) y 25 m de diámetro (círculo azul) para evaluar los criterios de microimplantación.



Figura 75. Mapa de microimplantación de la estación Hermanos Felgueroso

## 8.6. CONCLUSIONES

La estación Hermanos Felgueroso se encuentra ubicada en una isleta en la que confluyen la propia Avenida de Hermanos Felgueroso con la Calle Cabrales y la Calle Campo Sagrado, donde existe una gran confluencia de vehículos. Se trata de una zona céntrica, comercial y rodeada de servicios, con gran afluencia de población.

La principal fuente de contaminantes es el tráfico. La mitad de las estaciones de aforo evaluados presentan un tráfico moderado siendo esta la principal fuente de emisión de contaminantes cercana a la estación.

Los contaminantes con mayor incidencia en esta estación son el NO<sub>2</sub> y las partículas PM10.

En el caso del NO<sub>2</sub> no se han registrado superaciones del VLH ni del VLA de 2015 a 2019. En alguna ocasión se han registrado concentraciones horarias que superaron el umbral inferior de evaluación del VLH, así como tres valores anuales de NO<sub>2</sub> que superaron el umbral inferior de evaluación del VLA.

El VLD de partículas PM10 se superó en 25 ocasiones a lo largo del periodo de estudio, y se registraron 619 y 181 superaciones de los umbrales inferior y superior de evaluación del VLD, respectivamente, que superaron las 35 ocasiones en todos los años del periodo de estudio para el umbral inferior, y en los años 2017 y 2018 para el umbral superior. No se registraron concentraciones anuales superiores al VLA, pero si se sobrepasó el umbral inferior de evaluación en cinco ocasiones, una en cada año del periodo de estudio.

A lo largo del periodo de estudio no se encontraron concentraciones de los contaminantes SO<sub>2</sub> y CO superiores a los valores límite ni a los umbrales de evaluación, por lo que podría reconsiderarse la utilidad de su medición en esta ubicación.

## 8.7. DECLARACION DE CONFORMIDAD

La estación cumple todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub>, y CO.

La estación no cumple todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de O<sub>3</sub>.

La estación no cumple con todos los criterios de microimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub>, y CO.

La estación no cumple todos los criterios de microimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para la ubicar los puntos de medición de O<sub>3</sub>.

Por todo ello, el emplazamiento de la estación Hermanos Felgueroso como estación de tráfico urbana **no es conforme** a los criterios de implantación establecidos en el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.

## 9. ESTACIÓN CASTILLA

### 9.1 DESCRIPCIÓN

La estación de medición de la calidad del aire Castilla (Figura 76) con código nacional 33024027 y código europeo ES1358A, es una de las seis estaciones de medición fijas situadas en la aglomeración de Gijón perteneciente a la Red de Calidad del Aire del Principado de Asturias. Es un emplazamiento clasificado como de tráfico y en un entorno urbano (*Resolución de 3 de enero de 2019, de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el anexo de la Resolución de 18 de julio de 2017 de declaración de la creación de la Red de Control de la Calidad del Aire*).

La estación está situada en la confluencia de la Avenida de Castilla con la calle Emilio Tuya y la Avenida Torcuato Fernández Miranda en la ciudad de Gijón (43°32'16"N - 5°38'46"W). Su emplazamiento está ubicado junto al Parque Isabel la Católica, frente a un aparcamiento público, un aparcamiento de bicicletas, y en los alrededores se encuentran un hotel, una farmacia, restaurantes y cafeterías (Figura 77).



Figura 76. Estación Castilla (extraído de Street view, Google maps)

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

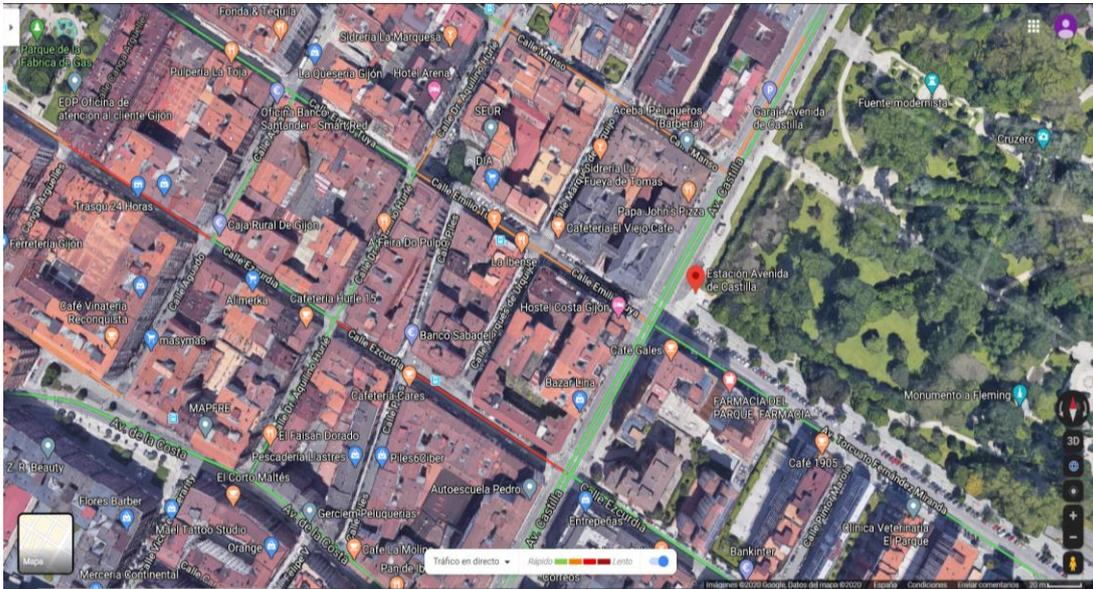


Figura 77. Alrededores de la estación Castilla (extraído de Google maps)

## 9.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

La estación Castilla no dispone de estación meteorológica, por lo tanto para el estudio de los parámetros meteorológicos se van a emplear los datos de la estación Constitución por su ubicación cercana respecto de la estación Castilla (véase el apartado 6.2 Características meteorológicas del entorno de la estación, Constitución, página 45).

## 9.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 9.3.1 Fuentes industriales

La ubicación de la estación con respecto a las principales fuentes de tipo industrial (situadas mayormente en la zona oeste de Gijón) y el régimen habitual de vientos de la zona no favorecen una posible influencia de fuentes industriales en la estación Castilla.

### 9.3.2 Tráfico

Para la caracterización del tráfico en el entorno de la estación se tomaron los datos correspondientes al año 2019 de las estaciones de aforo que se muestran en la Tabla 30.

CRUCE	IDENTIFICACION	ESTACION DE AFORO	DISTANCIA LINEAL A LA ESTACION (m)
103	AVDA. CASTILLA - C/ MANSO	1014	103
		1015	37
104	AVDA. CASTILLA - C/ EMILIO TUYA	1016	30
		1017	68
		1018	69
105	AVDA. CASTILLA - C/ EZCURDIA	1019	55
		1020	122
		1021	162

Tabla 30. Aforos para caracterización del tráfico en la estación Castilla en 2019

La Figura 78 muestra la localización de las estaciones de aforo consideradas para la caracterización del tráfico alrededor de la estación Castilla.

La Tabla 31 muestra la intensidad media diaria de vehículos (IMD) y la clasificación del volumen de tráfico para cada uno de los aforos evaluados. Se observa que se trata de una zona con tráfico moderado ya que seis de las ocho estaciones de aforo evaluadas se clasifican como de tráfico moderado.

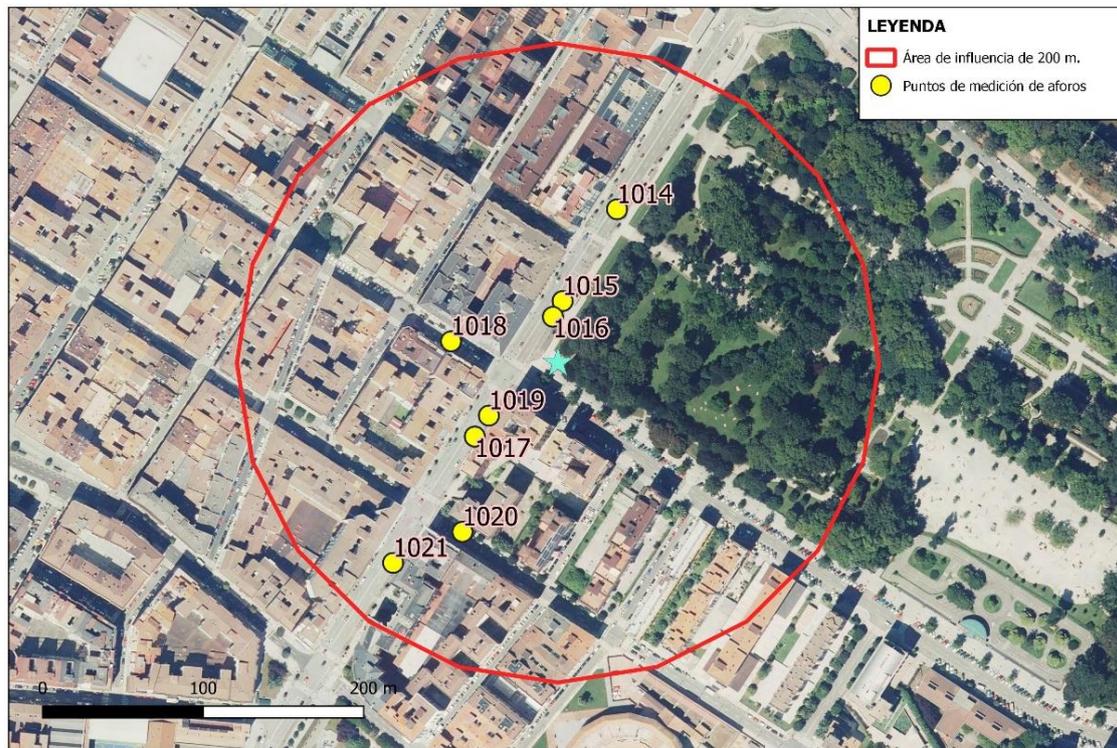


Figura 78. Localización de las estaciones de aforo cercanas a la estación Castilla

IMD	ESTACIONES DE AFORO							
	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021
<b>Máximo</b>	14.873	8.851	13.322	9.291	8.163	15.322	15.016	15.016
<b>Mínimo</b>	4.558	3.968	3.853	3.742	2.901	5.103	5.520	3.173
<b>Media anual</b>	9.384	6.203	8.258	6.004	4.945	8.530	9.771	4.813
<b>Clasificación</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>LIGERO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>LIGERO</b>

Tabla 31. Puntos de medición de aforos en la estación Castilla

No se observa gran variabilidad estacional del tráfico en la zona (Figura 79). Únicamente se produce un ligero repunte durante los meses de verano.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

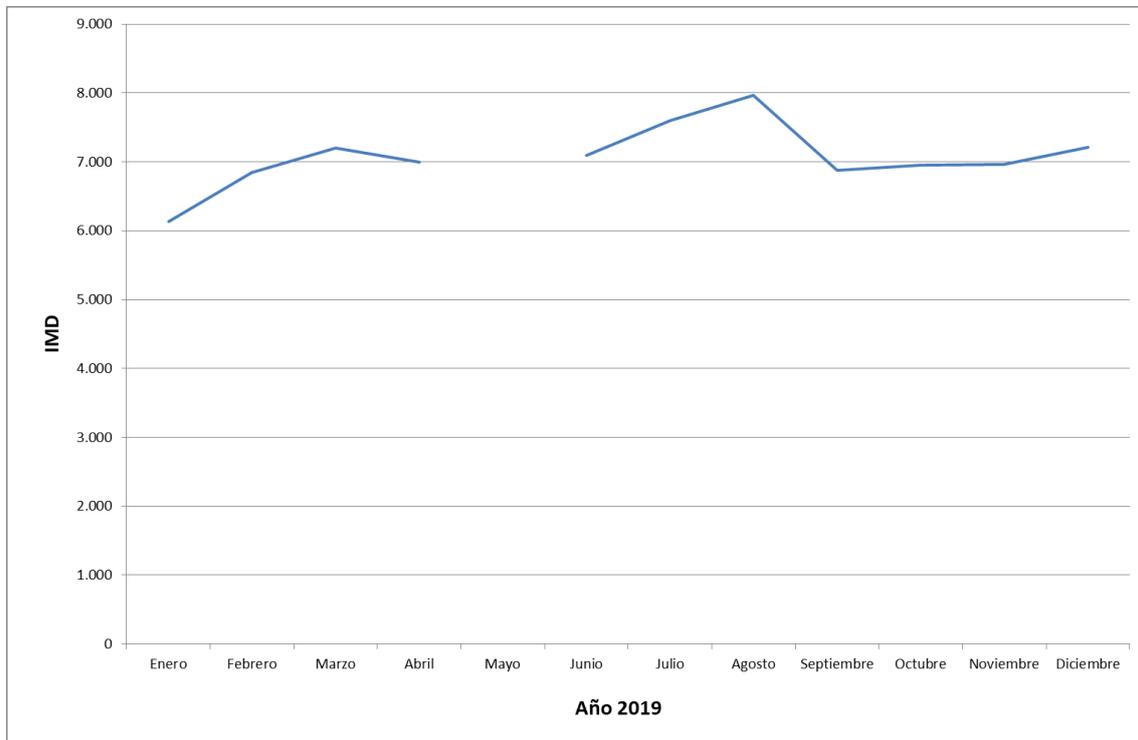


Figura 79. Promedio mensual de los aforos diarios de vehículos cercanos a la estación Castilla. No se representan datos del mes de mayo, por no disponer de los mismos.

## 9.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la estación de Castilla se determinan los siguientes parámetros:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Partículas PM10

La Tabla 32 describe los equipos de medida instalados en la estación Castilla, que se muestran en la Figura 80.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

PARAMETRO	MARCA	MODELO
SO <sub>2</sub>	DASIBI	4108
NO <sub>x</sub>	API	200A
CO	API	300E
PM <sub>10</sub>	MET ONE	BAM1020
O <sub>3</sub>	TELEDYNE	T400

Tabla 32. Equipos de medida instalados en la estación Castilla



Figura 80. Equipos de medida en la estación Castilla

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los datos de calidad del aire medidos en la estación de Castilla entre los años 2015 y 2019 para cada contaminante.

## 9.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

### Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

En la Figura 81 se observa que a lo largo del periodo 2015-2019 las concentraciones están muy alejadas del VLH (350 µg/m<sup>3</sup>).

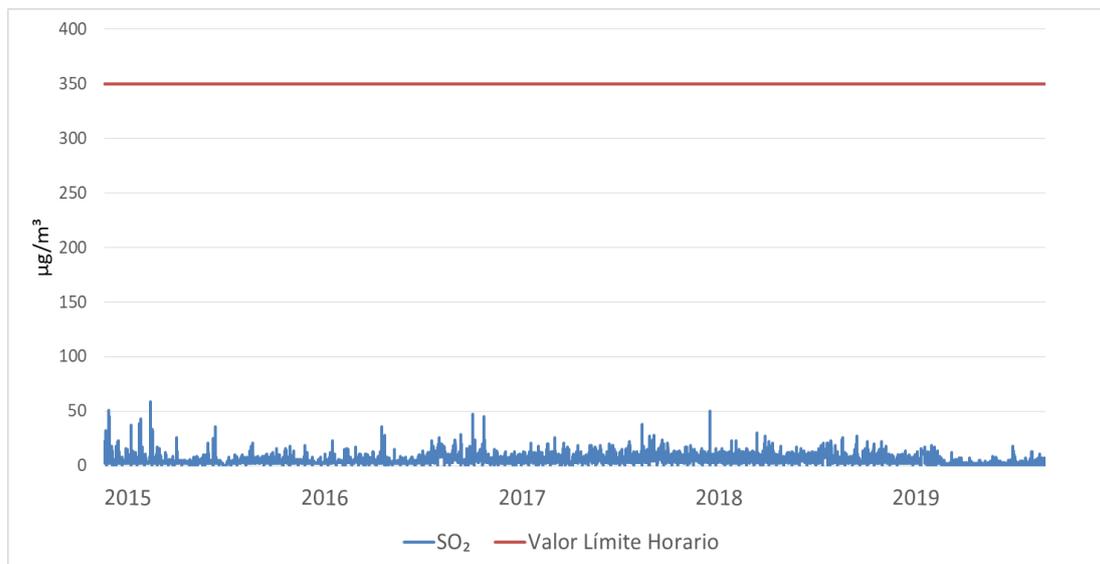


Figura 81. Evolución anual de los valores horarios de SO<sub>2</sub> en la estación Castilla

### Valor límite diario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se ha producido ninguna superación del VLD (125 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 82).

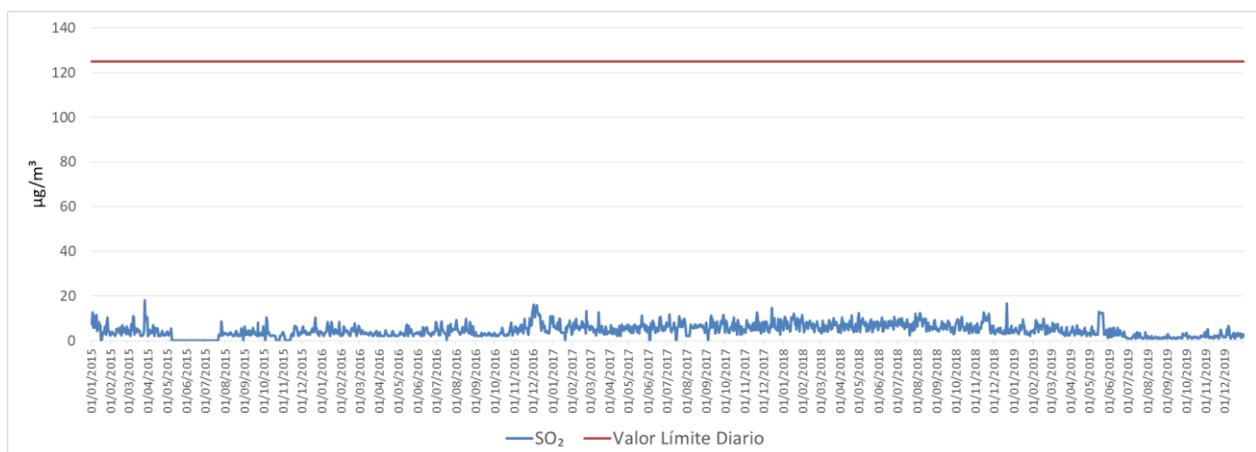


Figura 82. Evolución anual de los valores diarios de SO<sub>2</sub> en la estación Castilla

## Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

Las concentraciones medias diarias de SO<sub>2</sub> en ningún caso, durante el periodo de estudio, han alcanzado el umbral inferior de evaluación (50 µg/m<sup>3</sup>) como se muestra en la Figura 83.

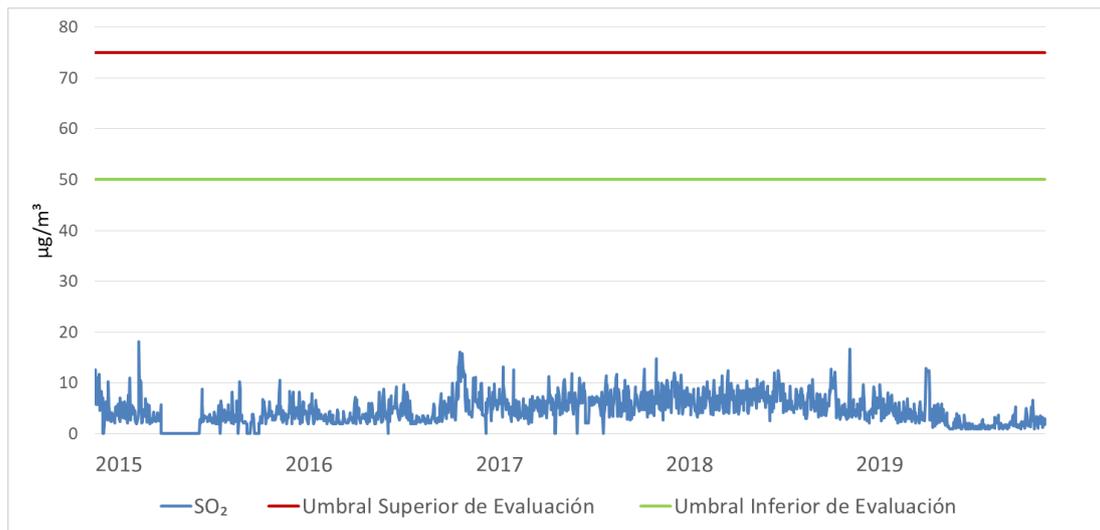


Figura 83. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de SO<sub>2</sub> en la estación Castilla

## 9.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

#### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de NO<sub>2</sub> que superasen el VLH (200 µg/m<sup>3</sup>) como se muestra en la Figura 84.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

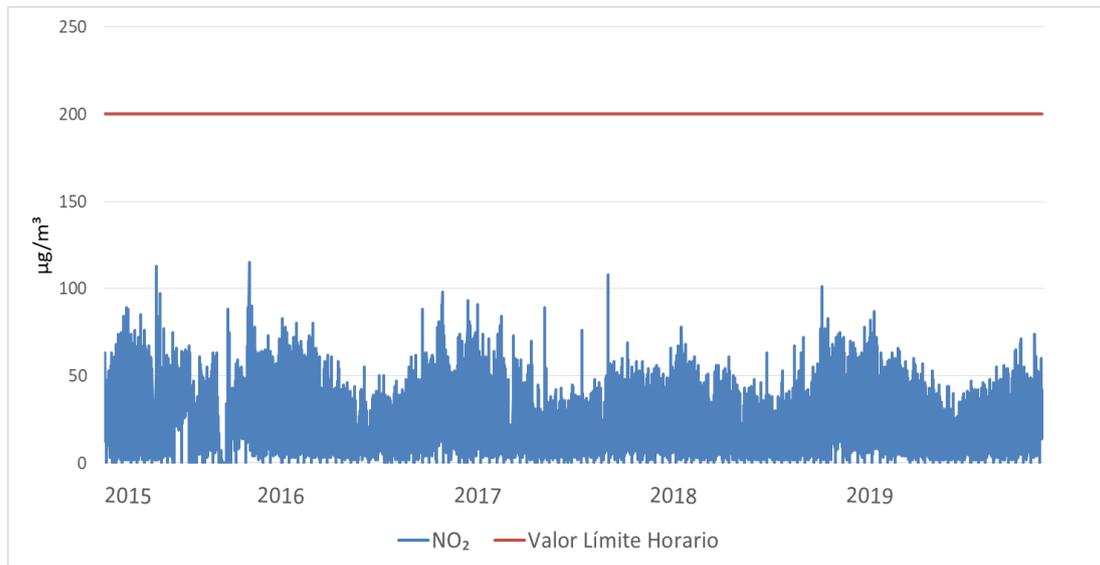


Figura 84. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en la estación Castilla

### Valor límite anual

La Tabla 33 muestra las concentraciones anuales de NO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio. En ningún caso se ha alcanzado el VLA de 40 µg/m<sup>3</sup>.

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2015	27
2016	21
2017	20
2018	19
2019	20

Tabla 33. Evolución anual de los valores anuales de NO<sub>2</sub> en la estación Castilla

## Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

### Umbrales de evaluación del valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 se han registrado 6 valores horarios de NO<sub>2</sub> que han superado el umbral inferior de evaluación (100 µg/m<sup>3</sup>), 2 superaciones en 2015, 3 en 2017 y 1 en 2018. (Figura 85).

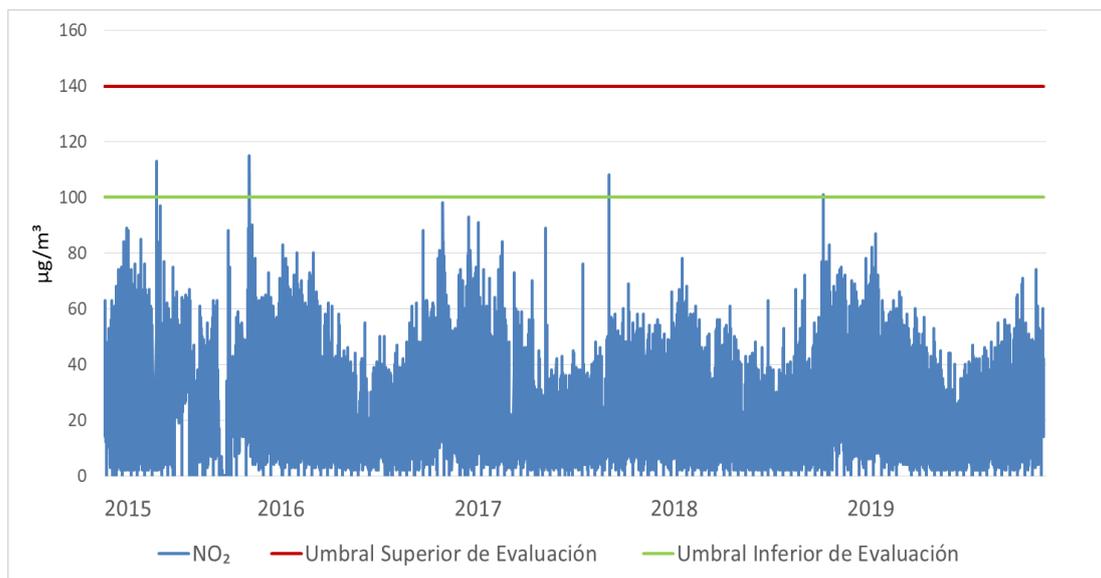


Figura 85. Superaciones de los umbrales de evaluación del valor límite horario de NO<sub>2</sub> en la estación Castilla

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

En el periodo de estudio solo hubo una superación al umbral inferior de evaluación (26 µg/m<sup>3</sup>), en el año 2015 (véase Tabla 33). En la Figura 86 se representan gráficamente los umbrales de evaluación.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

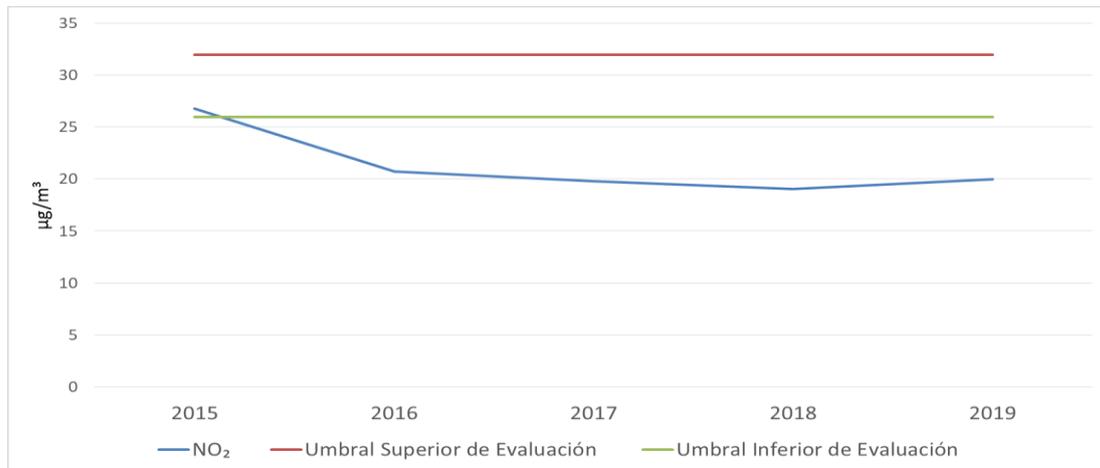


Figura 86. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLA de NO<sub>2</sub> en la estación Castilla

### 9.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

#### Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de CO que superasen el valor límite de 10 mg/m<sup>3</sup> (Figura 87).

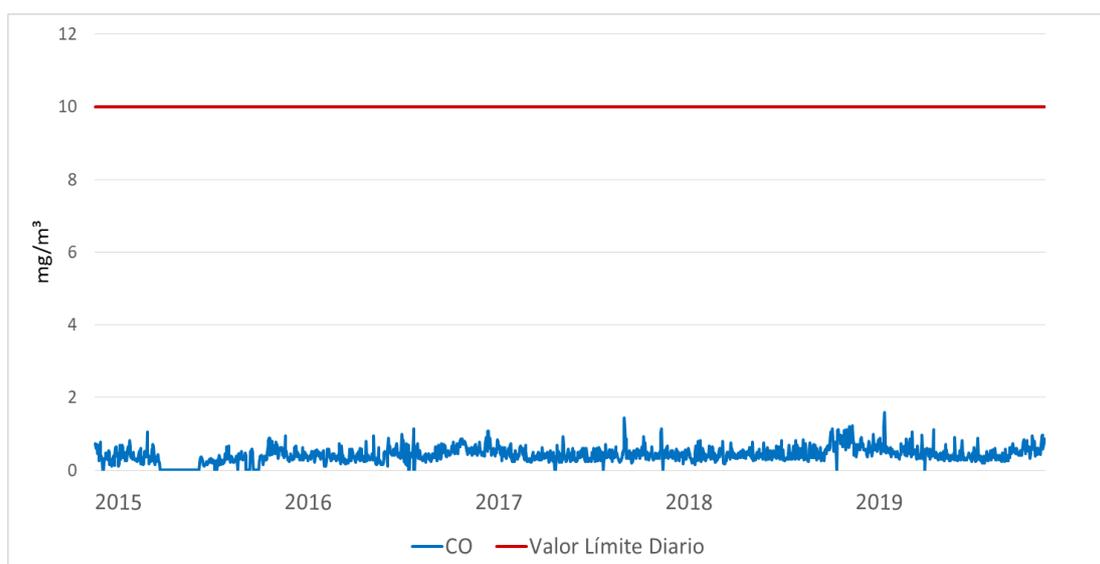


Figura 87. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de CO en la estación Castilla

## Umbrales de evaluación de promedio de periodos de ocho horas de CO

En la Figura 88 se observa que a lo largo de todo el periodo 2015-2019 no se han registrado valores de CO que hayan superado el umbral inferior de evaluación ( $5 \text{ mg/m}^3$ ).

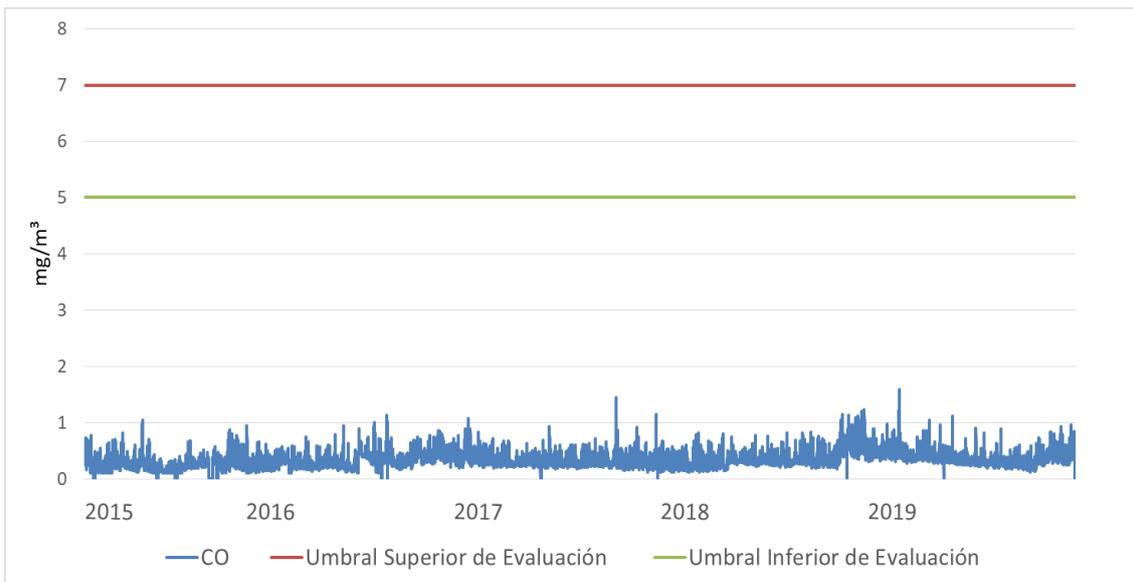


Figura 88: Superaciones de los umbrales de evaluación de concentraciones promedio de ocho horas de CO en la estación Castilla

### 9.4.4 OZONO

#### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado concentraciones de O<sub>3</sub> que superasen el valor objetivo de  $120 \mu\text{g/m}^3$  (Figura 89).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

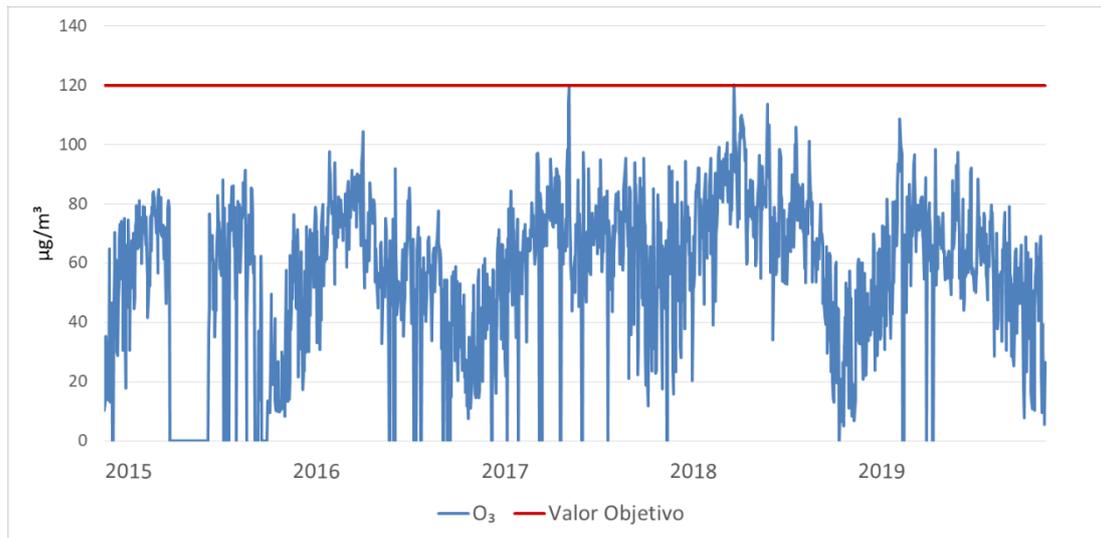


Figura 89. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de O<sub>3</sub> en la estación Castilla

#### 9.4.5 PARTÍCULAS PM10

##### Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

###### Valor límite diario

En el periodo 2015-2019 se han registrado 34 valores de PM10 que han superado el VLD (50 µg/m<sup>3</sup>), en su mayoría durante el año 2018. (Figura 90).

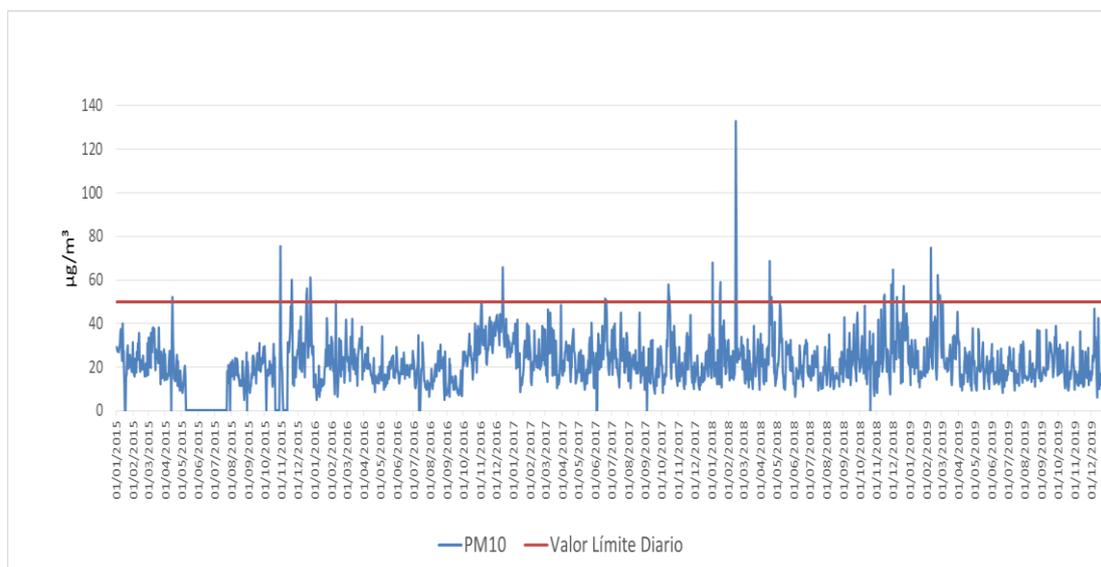


Figura 90. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la estación Castilla

## Valor límite anual

En la Tabla 34 se muestran las concentraciones medias anuales de PM10. Durante el periodo de estudio, no se ha producido ninguna superación del VLA ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Año	Valores Anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2015	23
2016	22
2017	23
2018	25
2019	22

Tabla 34: Valores anuales de PM10 en la estación Castilla

## Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### Umbrales de evaluación del valor límite diario

El umbral inferior de evaluación ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se ha superado en 597 ocasiones durante el periodo 2015-2019. Estas superaciones se han verificado en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en todos los años de estudio. Se han registrado 183 valores diarios de PM10 que han superado el umbral superior de evaluación ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Estas superaciones se han verificado en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en los años 2016, 2017 y 2018 (Tabla 35).

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral inferior y el superior ( $25 > \text{VLD} \leq 35$ )
2015	91	27	64
2016	116	38	78

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

2017	139	40	99
2018	146	51	95
2019	105	27	78

Tabla 35. Superaciones de los umbrales superior e inferior de valores diarios de PM10 medidos en la estación Castilla

La Figura 91 representa las superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de PM10 en el periodo 2015-2019.

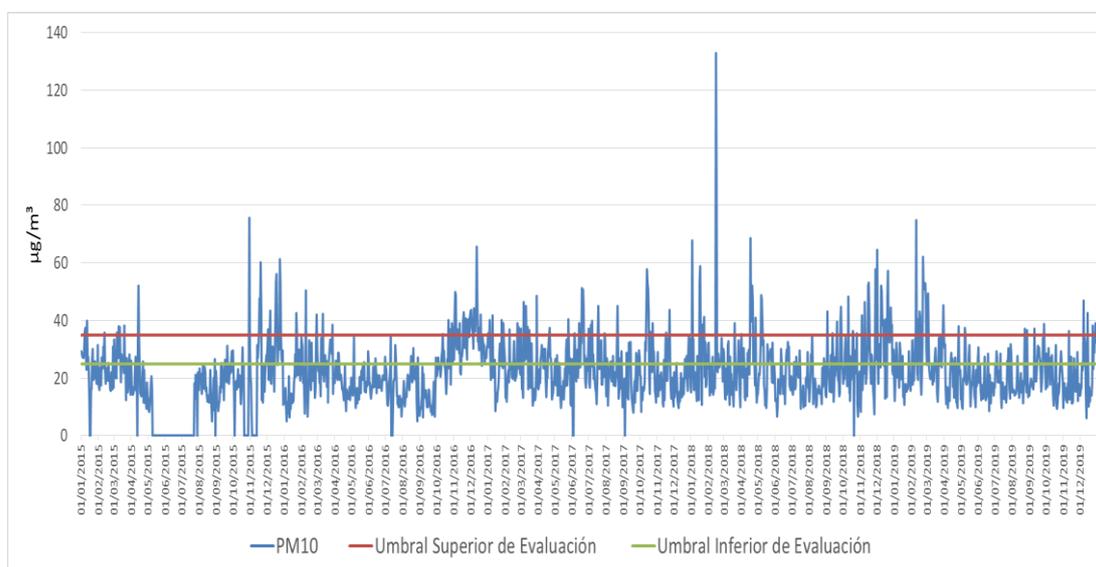


Figura 91. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de PM10 en la estación Castilla

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

El umbral inferior de evaluación ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se ha superado en 5 ocasiones, una en cada año de estudio. No ha habido ninguna superación del umbral superior ( $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) durante el periodo establecido (véase Tabla 34)

La Figura 92 representa gráficamente los valores anuales de PM10 que han superado el umbral inferior de evaluación en el periodo 2015-2019.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

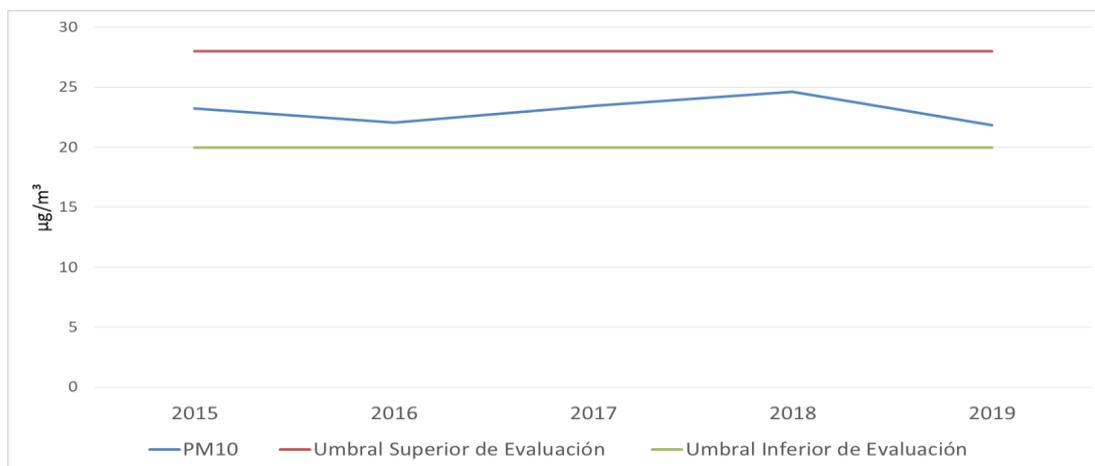


Figura 92. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLA de PM10 en la estación Castilla

## 9.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

La evaluación del nivel de cumplimiento de los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos por la legislación vigente, se realiza en base a la caracterización del entorno de la estación, condiciones climatológicas, tráfico, influencia de fuentes de origen industrial y a los resultados del estudio histórico realizado para el periodo 2015-2019, junto con las observaciones realizadas durante la visita realizada a la estación Castilla de Gijón el día 25 de febrero de 2020.

El Principado de Asturias ha clasificado esta estación como urbana de tráfico, y como tal se realiza la evaluación.

### 9.5.1 Criterios de Macroimplantación

Como emplazamiento de tráfico su punto de muestreo se encuentra correctamente situado y se considera representativo de la calidad del aire de un segmento de calles no inferior a los 100 m de longitud, ya que las dos calles que confluyen en la ubicación de la estación tienen una longitud mayor a los 100 metros.

La estación está ubicada de modo que se evita la medición de microambientes muy pequeños en sus proximidades, ya que se trata de una zona despejada.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Respecto a la idoneidad de la ubicación de la estación para las mediciones de ozono, con el fin de proteger la salud humana, la estación se encuentra cerca de cruces con aforo moderado de vehículos y ello hace que pueda estar sometida a la influencia de emisiones locales debidas al tráfico.

### 9.5.2 Criterios de Microimplantación

Tras la visita de campo a la estación Castilla, el nivel de cumplimiento de los criterios de microimplantación es el siguiente:

No se observan restricciones ni obstáculos al flujo de aire que afecten alrededor del punto de entrada de muestra de gases ni de partículas PM10, estando ambos muy alejados de edificios y balcones, y a una distancia adecuada de los árboles más próximos (Figura 93).



Figura 93. Toma de muestra en la estación Castilla

El punto de entrada de muestra se encuentra situado por encima de los 1,5 m y a menos de 4 m de altura sobre el nivel del suelo.

El punto de entrada de muestra está situado lejos de posibles fuentes de emisión evitándose la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente.

La salida del sistema de medición está correctamente colocada, sin que haya constancia de recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema.

El punto de medición se encuentra situado a más de 25 metros del borde de cruces principales como son las confluencias de la Avenida de Castilla con Emilio Tuya, la calle Ezcurdia y la calle Manso, y la distancia al borde de la acera es menor de 10 metros. En esta zona ha aumentado el tráfico desde que en febrero de 2019 se cerrase la Avenida de El Molinon por obras.

Para la evaluación de las concentraciones de ozono, la avenida de Castilla y la calle Emilio Tuya están a más de 10 metros de distancia de la estación, cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado II del anexo IX del RD 102/2011.

La estación cuenta con conexión eléctrica y telefónica, facilidad de acceso, condiciones de seguridad adecuadas para los operarios y no causa un impacto visual excesivo en su entorno.

La Figura 94 muestra la ubicación de la estación de Castilla en un radio de 10 m de diámetro (círculo verde) y 25 m de diámetro (círculo azul) para evaluar los criterios de microimplantación.



Figura 94. Mapa de microimplantación de la estación Castilla

## 9.6 CONCLUSIONES

La estación Castilla se encuentra ubicada en la confluencia de la Avenida de Castilla y la calle Emilio Tuya, y aunque está situada junto al Parque Isabel la Católica, hay tráfico moderado en la zona. Se trata de una zona céntrica, comercial y rodeada de servicios, con gran afluencia de población, sobre todo por la cercanía del estadio de fútbol El Molinón.

Más de la mitad de las estaciones de aforo evaluadas presentan un tráfico moderado siendo esta la principal fuente de emisión de contaminantes cercana a la estación.

Los contaminantes con mayor incidencia en esta estación son el  $\text{NO}_2$  y las partículas  $\text{PM}_{10}$  (claramente contaminantes que obedecen a emisiones por tráfico elevado).

En el caso del  $\text{NO}_2$  no se han registrado superaciones al VLH y al VLA de 2015 a 2019. Sin embargo, si se registraron concentraciones horarias que superaron

el umbral inferior de evaluación en los años 2015, 2017 y 2018, sin superación del umbral superior de evaluación. Se registró una sola concentración, en 2015, que superó el umbral inferior de evaluación de las medias anuales de NO<sub>2</sub>.

El VLD de partículas PM<sub>10</sub> presentó 34 superaciones a lo largo del periodo de estudio. Durante este mismo periodo se registraron un total de 597 y 183 superaciones de los umbrales de evaluación del VLD, respectivamente, que superaron las 35 ocasiones en todos los años, 2015 a 2019, para el umbral inferior, y en los años 2016, 2017 y 2018 para el umbral superior.

No se registraron concentraciones anuales superiores al VLA, pero si se sobrepasó el umbral inferior en cinco ocasiones, una en cada año del periodo de estudio.

A lo largo del tiempo de estudio no se encontraron concentraciones de los contaminantes SO<sub>2</sub>, CO superiores a los valores límite y objetivo, ni a los umbrales de evaluación, por lo que podría reconsiderarse la utilidad de su medición en esta ubicación.

En el caso del O<sub>3</sub>, en situaciones de tráfico lento o intenso esta estación no sería adecuada para la evaluación de la exposición de la población a los niveles de ozono.

## 9.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

La estación cumple todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub>, y CO.

La estación, en determinadas circunstancias de tráfico, podría no cumplir todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de O<sub>3</sub>.

La estación cumple con todos los criterios de microimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub>, y CO.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

La estación cumple todos los criterios de microimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para la ubicar los puntos de medición de O<sub>3</sub>.

Por todo ello, y dado que en una estación de tráfico el objetivo no es evaluar la exposición de la población a los niveles de ozono, el emplazamiento de la estación Castilla como estación de tráfico urbana es conforme a los criterios de implantación establecidos en el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.

## 10. ESTACIÓN SANTA BÁRBARA

### 10.1 DESCRIPCIÓN

La estación de medición de la calidad del aire Santa Bárbara (Figura 95), con código nacional 33024032 y código europeo ES2069A, es una de las seis estaciones fijas de medición de la Red de Calidad del Aire del Principado de Asturias situadas en la aglomeración de Gijón. Es un emplazamiento definido como fondo-suburbana (*Resolución de 3 de enero de 2019, de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el anexo de la Resolución de 18 de julio de 2017 de declaración de la creación de la Red de Control de la Calidad del Aire*).

La estación está situada en el Camino del Mortero en la ciudad de Gijón (43°31'22"N - 5°41'22"W) junto a la Pista Polideportiva Santa Bárbara y a una urbanización de chalets adosados. Al ser una zona donde no hay comercios cercanos ni hostelería y restauración, apenas existe tráfico (Figura 96).



Figura 95. Estación Santa Bárbara (extraído de Street view, Google maps)



Figura 96. Alrededores de la estación Santa Bárbara (extraído de Google maps)

## 10.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

La estación Santa Bárbara no dispone de estación meteorológica, por lo tanto, para el estudio de los parámetros meteorológicos se van a emplear los datos de la estación Montevil por su ubicación cercana respecto de la estación Santa Bárbara (véase el apartado 11.2 Características meteorológicas de la estación, Montevil, página 159).

## 10.3 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

### 10.3.1 Fuentes Industriales

La estación de Santa Bárbara está ubicada al sureste de los principales focos industriales de Gijón Oeste, a unas distancias (lineales) aproximadas de 5,18 km de Tudela Veguín-Fábrica de Cementos de Aboño, 3,4 km de ArcelorMittal, 2,73 km de Fundiciones Infiesta, 2,21 km Astilleros Armon, 1,7 km de Asturiana Galvanizadora (Agalsa), entre otras (Figura 97). Este emplazamiento, en condiciones de viento favorables (vientos del suroeste en invierno, de acuerdo con los datos registrados en la torre meteorológica de la estación Montevil), podría suponer una influencia de estos en la calidad del aire de la zona. Sin embargo, no se dispone de esta información de

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

un modo exacto ya que la estación no dispone de datos meteorológicos propios, y no se ha podido realizar una caracterización específica del entorno de esta.

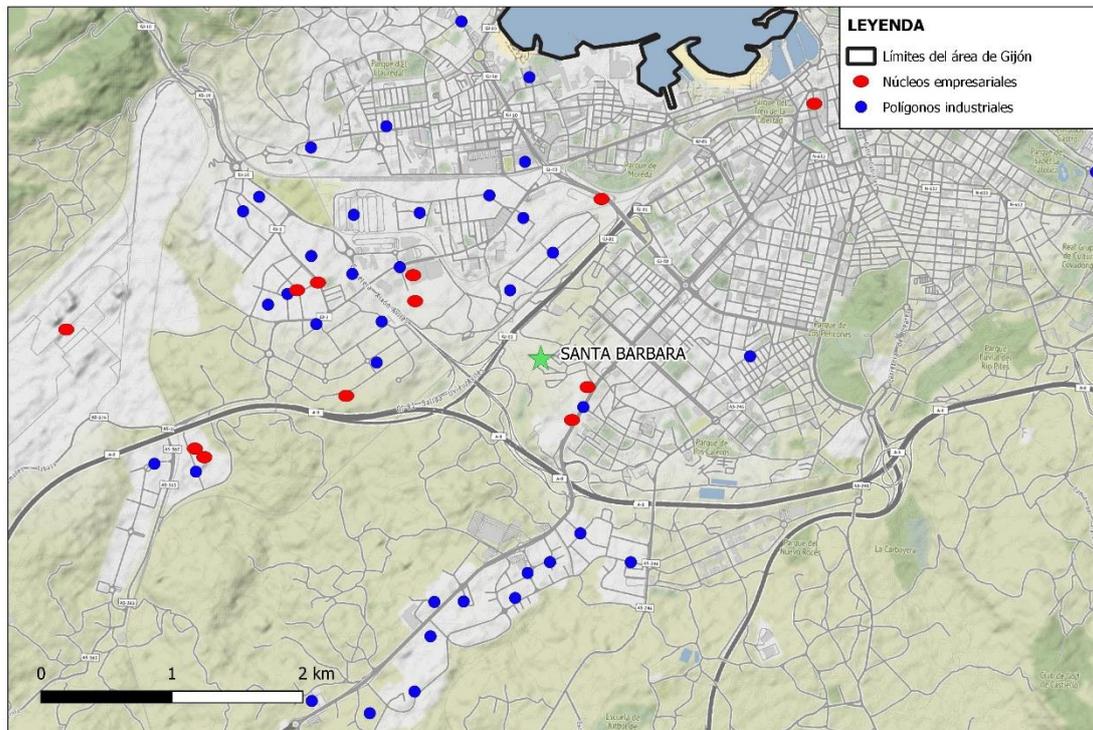


Figura 97. Emplazamiento de la estación Santa Bárbara con respecto a los principales polígonos industriales y núcleos empresariales de Gijón

### 10.3.2 Tráfico

Dado que las estaciones de aforo están muy alejadas, y que se trata de una zona con poca densidad de tráfico, no procede la realización de la evaluación del mismo como fuente de emisión predominante en la estación Santa Bárbara.

## 10.4 EVALUACIÓN DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la estación Santa Bárbara se determinan los siguientes parámetros:

- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de carbono (CO)
- Partículas en suspensión PM10
- Partículas en suspensión PM2,5

La Tabla 36 describe los equipos de medida instalados en la estación Santa Bárbara, que se muestran en la Figura 98:

PARAMETRO	MARCA	MODELO
NOx	TELEDYNE	T200
CO	TELEDYNE	T300
PM2,5	MET ONE	BAM1020
PM10	MET ONE	BAM1020

Tabla 36. Equipos de medida en la estación de Santa Bárbara



Figura 98. Equipos de medida instalados en la estación Santa Bárbara

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los datos de calidad del aire medidos en la estación de Santa Bárbara entre los años 2016 y 2019 para cada contaminante, ya que esta estación comenzó a medir en noviembre de 2015.

### 10.4.1 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

#### Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

##### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2016-2019 no se han registrado concentraciones de NO<sub>2</sub> que superasen el VLH (200 µg/m<sup>3</sup>) como se muestra en la Figura 99.

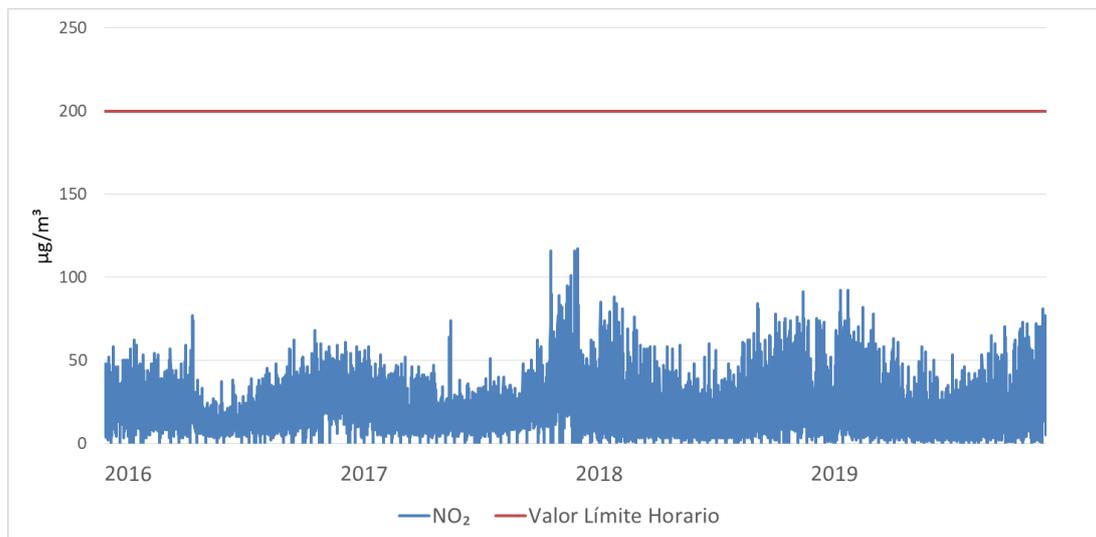


Figura 99. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en la estación de Santa Bárbara

##### Valor límite anual

La Tabla 37 muestra las concentraciones medias anuales de NO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio. No se ha superado el VLA (40 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna ocasión.

Año	Valores Anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2016	19
2017	22
2018	19
2019	17

Tabla 37. Evolución anual de los valores anuales de  $\text{NO}_2$  en la estación de Santa Bárbara

## Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de $\text{NO}_2$

### Umbrales de evaluación del valor límite horario

A lo largo del periodo 2016-2019 se han registrado 5 valores horarios de  $\text{NO}_2$  que han superado el umbral inferior de evaluación ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todos ellos en el año 2017, y ninguno fue superior al umbral superior de evaluación ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (Figura 100).

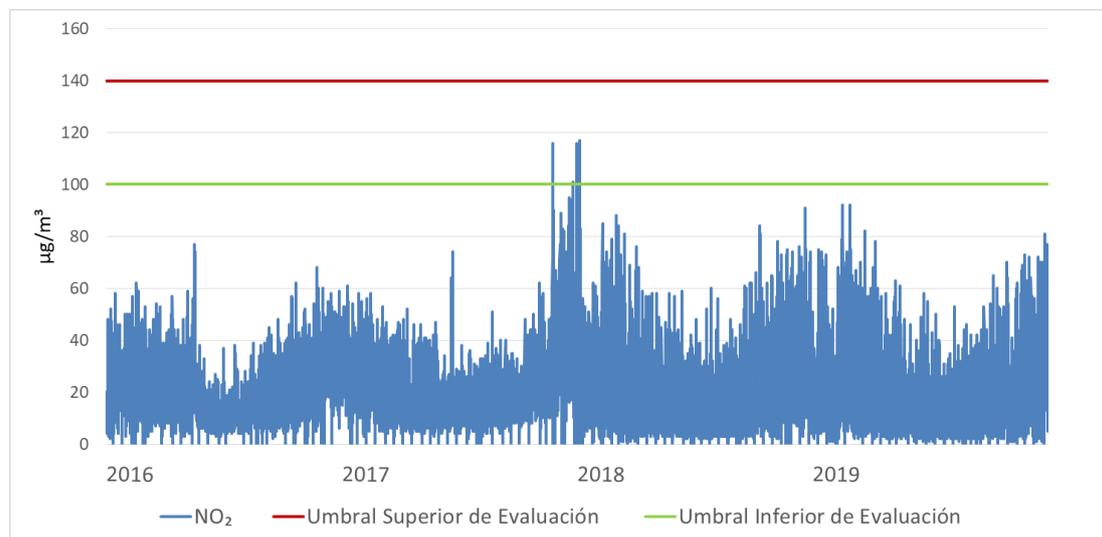


Figura 100. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de  $\text{NO}_2$  en la estación Santa Bárbara

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

En el periodo de estudio no hubo superaciones del umbral inferior de evaluación ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , véase Tabla 37).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

## 10.4.2 MONÓXIDO DE CARBONO

### Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

A lo largo del periodo 2016-2019 no se han registrado concentraciones de CO que superasen el valor límite de  $10 \text{ mg/m}^3$ , como se observa en la Figura 101.

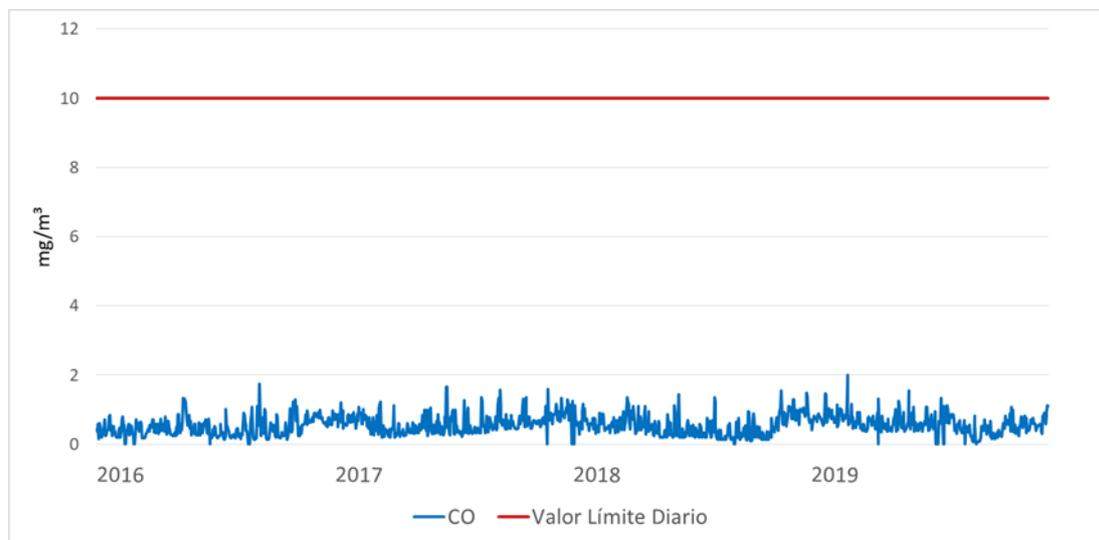


Figura 101. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de CO en la estación de Santa Bárbara

### Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

A lo largo de todo el periodo 2016-2019 no se han registrado valores de CO que hayan superado el umbral inferior de evaluación ( $5 \text{ mg/m}^3$ ) de acuerdo a la legislación vigente (Figura 102).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

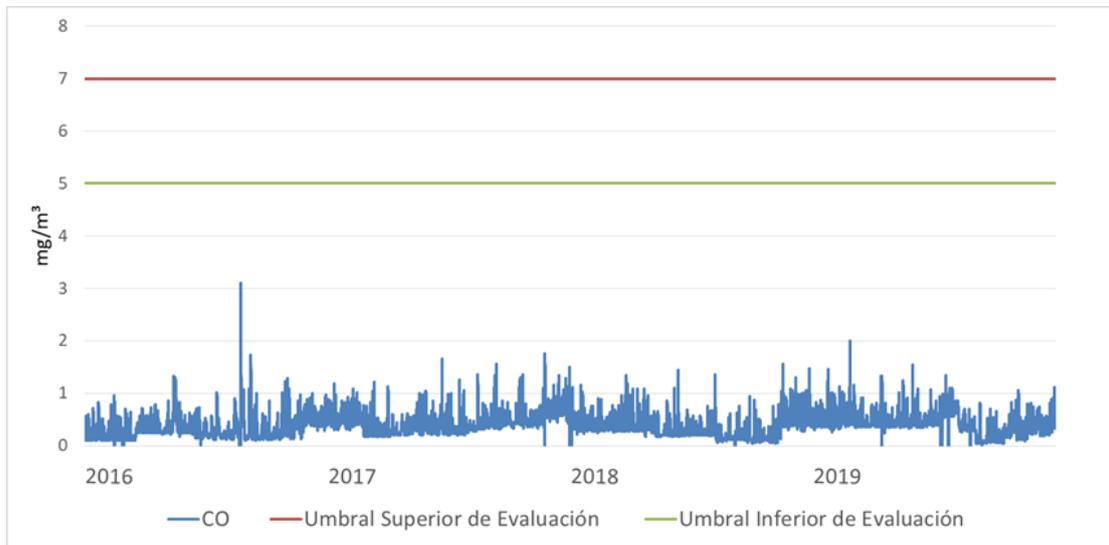


Figura 102. Superaciones de los umbrales de evaluación del valor límite octohorario de CO en la estación Santa Bárbara

### 10.4.3 PARTÍCULAS PM10

#### Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

##### Valor límite diario

En el periodo de estudio se registraron 12 valores diarios de PM10 superiores al VLD ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en los años 2016 a 2019 (Figura 103).

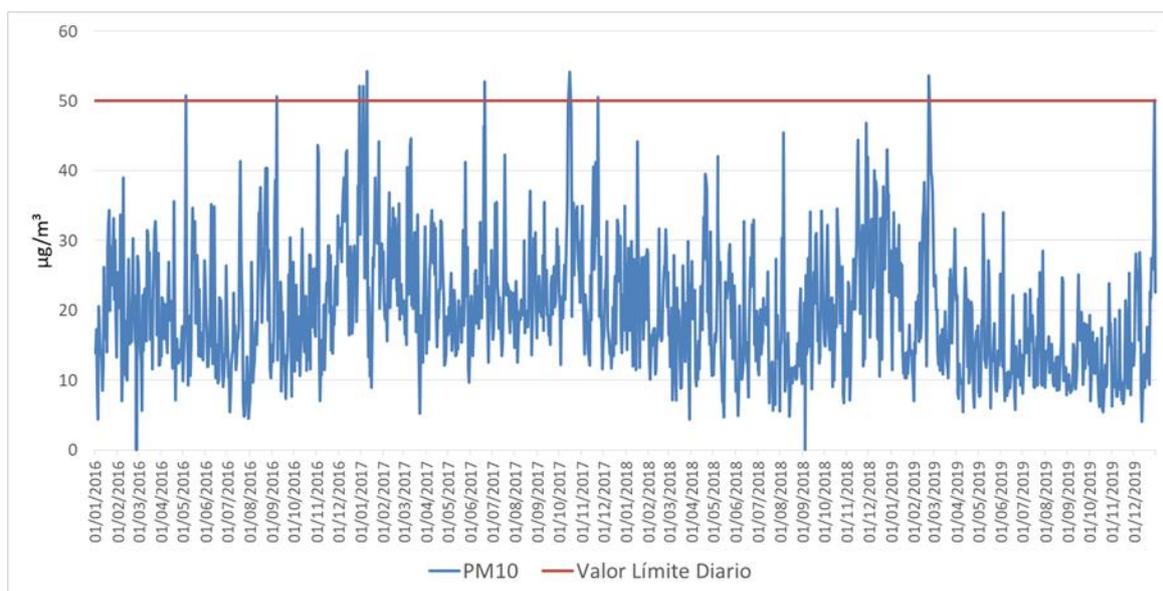


Figura 103. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la estación de Santa Bárbara

## Valor límite anual

Las concentraciones anuales de PM10, durante el periodo de estudio, no han alcanzado el valor límite en ninguna ocasión (Tabla 38).

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2016	20
2017	24
2018	20
2019	16

Tabla 38. Valores anuales de PM10 en la estación de Santa Bárbara

## Umbrales de evaluación del valor límite diario y valor límite anual de PM10

### Umbrales de evaluación del valor límite diario

El umbral inferior ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se ha superado en 370 ocasiones durante el periodo 2016-2019. Estas superaciones se han verificado en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en los cuatro años de estudio. En el mismo periodo se han registrado 82 valores diarios de PM10 que han superado el umbral superior de evaluación ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Se midieron el mayor número de superaciones en 2017, pero en ninguno caso se han superado las 35 ocasiones que marca la legislación (Tabla 39).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral inferior y el superior (25 > VLD ≤ 35)
2016	96	20	76
2017	133	35	98
2018	97	18	79
2019	44	9	35

Tabla 39. Superaciones de los umbrales superior e inferior de valores diarios de PM10 medidos en la estación de Santa Bárbara

La Figura 104 muestra los valores diarios de PM10 que han superado los umbrales inferior y superior de evaluación en el periodo 2015-2019.

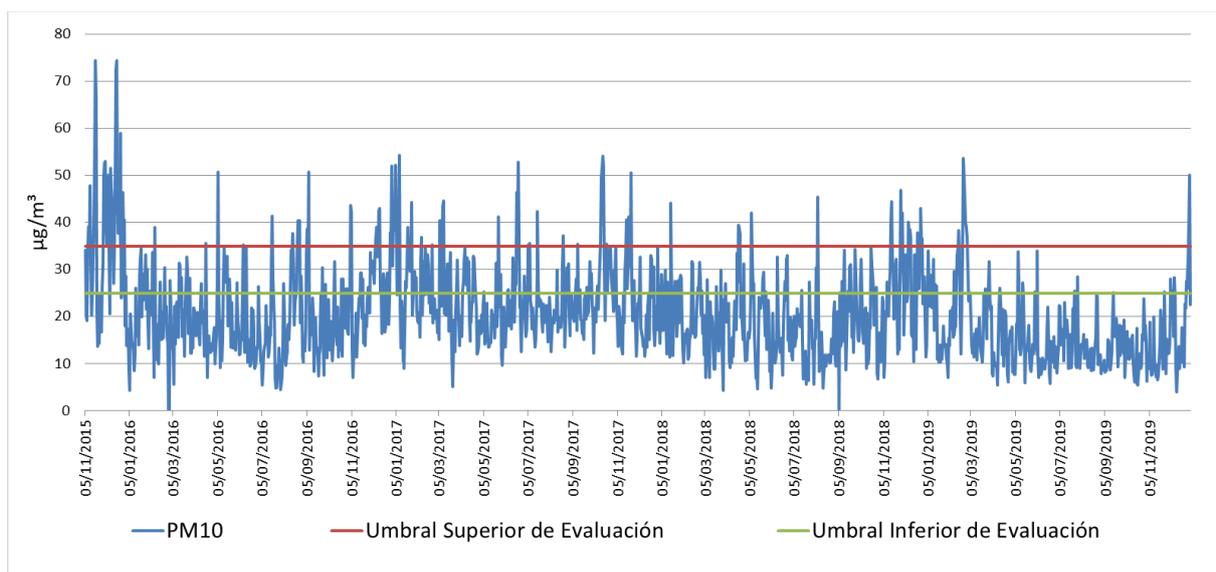


Figura 104. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de PM10 en la estación Santa Bárbara

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

El umbral inferior (20 µg/m<sup>3</sup>) se ha alcanzado en dos ocasiones (2016 y 2019) y se superó en 2017 (véase tabla 38).

#### 10.4.4 PARTÍCULAS PM<sub>2,5</sub>

##### Valor límite anual para la protección de la salud de PM<sub>2,5</sub>

No se ha registrado ninguna superación en los años 2016-2019. En la Tabla 40 se muestran las concentraciones medias anuales de partículas PM<sub>2,5</sub>.

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2016	10
2017	11
2018	11
2019	10

Tabla 40. Valores anuales de PM<sub>2,5</sub> en la estación Santa Bárbara

##### Umbrales de evaluación del valor límite anual de PM<sub>2,5</sub>

Como muestra la tabla 40, no se ha producido ninguna superación del umbral inferior del VLA de PM<sub>2,5</sub> ( $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el periodo de estudio.

#### 10.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

La evaluación del nivel de cumplimiento de los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos por la legislación vigente, se realiza en base a la caracterización del entorno de la estación, condiciones climatológicas, tráfico, influencia de fuentes de origen industrial y a los resultados del estudio histórico realizado para el periodo 2016-2019, junto con las observaciones realizadas durante la visita realizada a la estación Santa Bárbara de Gijón el día 25 de febrero de 2020.

##### 10.5.1 Criterios de Macroimplantación

La estación Santa Bárbara está situada en el Camino del Mortero en la ciudad de Gijón junto a la Pista Polideportiva Santa Bárbara y a una urbanización de chalets adosados.

La estación está ubicada de modo que se evita la medición de microambientes muy pequeños en sus proximidades, ya que se trata de una zona despejada

El tráfico es escaso en la zona y en relación con su ubicación respecto a las principales industrias y a polígonos industriales de Gijón, que se encuentran a una distancia entre 1,8 y 5,2 km de la estación, podría suponer un aporte industrial en condiciones adecuadas de viento.

La estación presenta además una ubicación adecuada para evaluar la exposición de la población a niveles de ozono ya que está localizada a las afueras de las aglomeraciones y en condiciones favorables a la formación de ozono.

### 10.5.2 Criterios de Microimplantación

Tras la visita de campo a la estación de Santa Bárbara, el nivel de cumplimiento de los criterios de microimplantación es el siguiente:

No se observan restricciones ni obstáculos al flujo de aire que afecten alrededor del punto de entrada de muestra de gases ni de partículas PM10, estando ambos muy alejados de edificios y balcones, y a una distancia adecuada de los árboles más próximos (Figura 105).

El punto de entrada de muestra se encuentra situado por encima de los 1,5 m y a menos de 4 m de altura sobre el nivel del suelo.

La salida del sistema de medición está correctamente colocada, sin que haya constancia de recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema.

Si se considerara la evaluación de las concentraciones de ozono, esta estación cumple con los requisitos establecidos en el apartado II del anexo IX del RD 102/2011, ya que está alejada de fuentes de emisiones como chimeneas de hornos o instalaciones de incineración a más de 10 m de la carretera más cercana.

La estación cuenta con conexión eléctrica y telefónica, facilidad de acceso, condiciones de seguridad adecuadas para los operarios y no causa un impacto visual excesivo en su entorno.



Figura 105. Toma de muestra en la estación Santa Bárbara

## 10.6 CONCLUSIONES

La estación de Santa Bárbara está situada en una zona de viviendas unifamiliares, alejada de la zona céntrica de la ciudad de Gijón.

Se encuentra alejada de fuentes directas de emisión. El tráfico es mínimo en la zona y su emplazamiento respecto a los focos industriales de Gijón, unos vientos predominantes de suroeste podrían suponer un aporte de contaminantes a la zona de medición de la estación.

El emplazamiento de la estación de Santa Bárbara parece adecuado para evaluar la exposición de la contaminación reflejando la contribución procedente de todas las fuentes situadas a barlovento de la estación con respecto a la dirección de los vientos dominantes. Sería adecuado dotar a la estación de una torre meteorológica que

permitiera una caracterización de los vientos más exacta para valorar esta circunstancia.

De los contaminantes medidos, el de mayor incidencia en esta estación son las partículas PM<sub>10</sub>. El VLD de partículas PM<sub>10</sub> presentó 12 superaciones, repartidas entre los años 2016, 2017 y 2019. Durante el periodo de estudio se registraron un total de 370 y 82 superaciones de los umbrales inferior y superior de evaluación del VLD, respectivamente y en el caso del umbral inferior de evaluación, en más de 35 ocasiones en todos los años del periodo de estudio. En cuanto a umbral superior de evaluación, se alcanzó 35 ocasiones en el año 2017, por lo tanto no se superó el valor legislado.

No se registraron concentraciones anuales superiores al VLA, pero se alcanzó el umbral inferior de evaluación en los años 2016 y 2018 y se sobrepasó en el año 2017.

Las partículas PM<sub>2,5</sub> no han superado el VLA ni han alcanzado el umbral inferior de evaluación en el periodo de estudio.

El contaminante NO<sub>2</sub> no presentó concentraciones superiores al VLH en el periodo 2016 a 2019. Se registraron 5 superaciones del umbral inferior de evaluación en el año 2017, y ninguna de ellas superó el umbral superior de evaluación. No se registró ninguna concentración que superase el VLA de NO<sub>2</sub> entre 2016 y 2019.

A lo largo del periodo de estudio no se encontraron concentraciones de CO superiores al valor límite por lo que podría reconsiderarse la utilidad de su medición en esta ubicación.

## 10.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

La estación cumple con todos los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub>, partículas PM<sub>2,5</sub> y CO.

La estación cumpliría con todos los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para ubicar los puntos

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

de medición de O<sub>3</sub>, por lo que debería valorarse dicha circunstancia, ya que la estación no dispone de analizador de O<sub>3</sub>.

Por todo ello, con los datos e información disponibles no se puede evaluar la conformidad del emplazamiento de la estación Santa Bárbara como estación suburbana de fondo conforme a los criterios de implantación establecidos en el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire

## 11. ESTACIÓN MONTEVIL

### 11.1 DESCRIPCIÓN

La estación de medición de la calidad del aire Montevil (Figura 106), con código nacional 33024031 y código europeo ES1974A, es una de las seis estaciones fijas de medición situadas en la ciudad de Gijón de la Red de Calidad del Aire del Principado de Asturias. Es un tipo de estación de fondo y está en un área urbana (*Resolución de 3 de enero de 2019, de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el anexo de la Resolución de 18 de julio de 2017 de declaración de la creación de la Red de Control de la Calidad del Aire*).

Se sitúa a una altura de 5 m en el Parque Vicente Ferrer (43°30'60"N - 5°40'14"W). Al encontrarse en un parque no presenta edificios cercanos, tan solo un pequeño camino asfaltado por el que apenas hay tránsito de coches. A más de 200 m se encuentra la carretera de La Carbonera y la rotonda y calle de Antonio Machado. En los alrededores se sitúan grandes urbanizaciones entre grandes extensiones de campo (Figura 107).



Figura 106. Estación Montevil (extraído de Street view, Google maps)

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

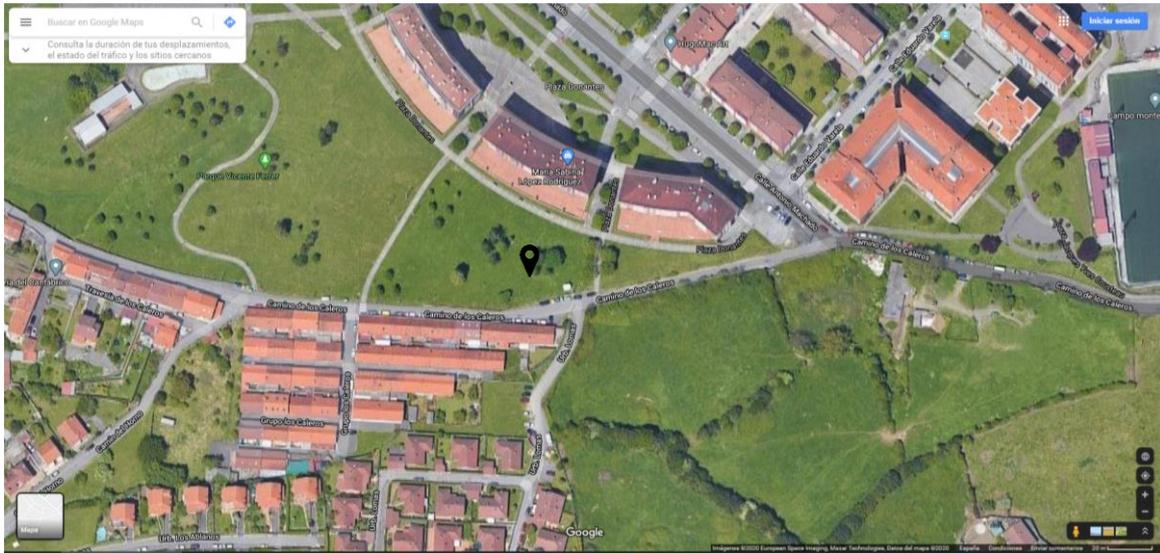


Figura 107. Entorno estación Montevil (extraído de Google maps)

## 11.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

La estación Montevil dispone de estación meteorológica a partir de cuyos datos se han evaluado los datos de dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, radiación solar y precipitaciones durante el periodo 2015-2019.

La Tabla 41 muestra los valores medios mensuales correspondientes al periodo 2015-2019 para los parámetros meteorológicos medidos. El promedio de precipitación se ha obtenido con el sumatorio de los valores mensuales.

	Dirección del Viento (grados)	Velocidad del Viento (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión (mbar)	Radiación Solar (W/m <sup>2</sup> )	Precipitación (L/m <sup>2</sup> )
<b>Enero</b>	260	1,72	11	79	1.017	53	130
<b>Febrero</b>	250	1,86	11	78	1.014	70	126
<b>Marzo</b>	225	1,87	12	76	1.013	110	104
<b>Abril</b>	198	1,50	14	79	1.010	165	70

<b>Mayo</b>	197	1,51	16	81	1.012	177	71
<b>Junio</b>	183	1,44	19	84	1.013	155	61
<b>Julio</b>	178	1,38	21	84	1.014	136	27
<b>Agosto</b>	191	1,35	21	83	1.014	135	31
<b>Septiembre</b>	187	1,32	19	85	1.015	109	56
<b>Octubre</b>	205	1,10	17	86	1.012	80	86
<b>Noviembre</b>	254	1,33	13	86	1.012	47	179
<b>Diciembre</b>	248	1,17	12	83	1.018	40	89
<b>Promedio</b>	<b>214</b>	<b>1,46</b>	<b>16</b>	<b>82</b>	<b>1.014</b>	<b>106</b>	<b>*1.032</b>
Máximo	260	1,87	21	86	1.018	177	179
Mínimo	178	1,10	11	76	1.010	40	27

\*sumatorio de los valores mensuales

Tabla 41. Promedio mensual de los datos meteorológicos de la estación Montevil

Para caracterizar la dirección del viento predominante en la zona de la estación Montevil, se han realizado las rosas de los vientos de 2015 a 2019 para el periodo de invierno (diciembre-enero-febrero) y el periodo de verano (junio-julio-agosto). Se observa una clara diferencia estacional (Figura 108), los meses de verano del viento es de procedencia sureste y norte y en los meses de invierno de procedencia noroeste. La velocidad media del viento durante el tiempo de estudio ha sido de 1,46 m/s, con velocidades máximas de 1,87 m/s y mínimas de 1,10 m/s, siendo las máximas en invierno y primavera.

Las temperaturas registradas en la estación Montevil variaron entre los 11 °C y los 21 °C, con una temperatura media para todo el periodo de 16 °C.

La radiación solar registrada en la estación Montevil varió entre los 177 W/m<sup>2</sup> en los meses estivales y de 40 W/m<sup>2</sup> en invierno, con una radiación solar media para todo el periodo de 106 W/m<sup>2</sup>.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Las precipitaciones oscilaron entre un máximo de 179 L/m<sup>2</sup> y un valor mínimo de 27 L/m<sup>2</sup>, con una acumulación anual de 1.032 L/m<sup>2</sup>.

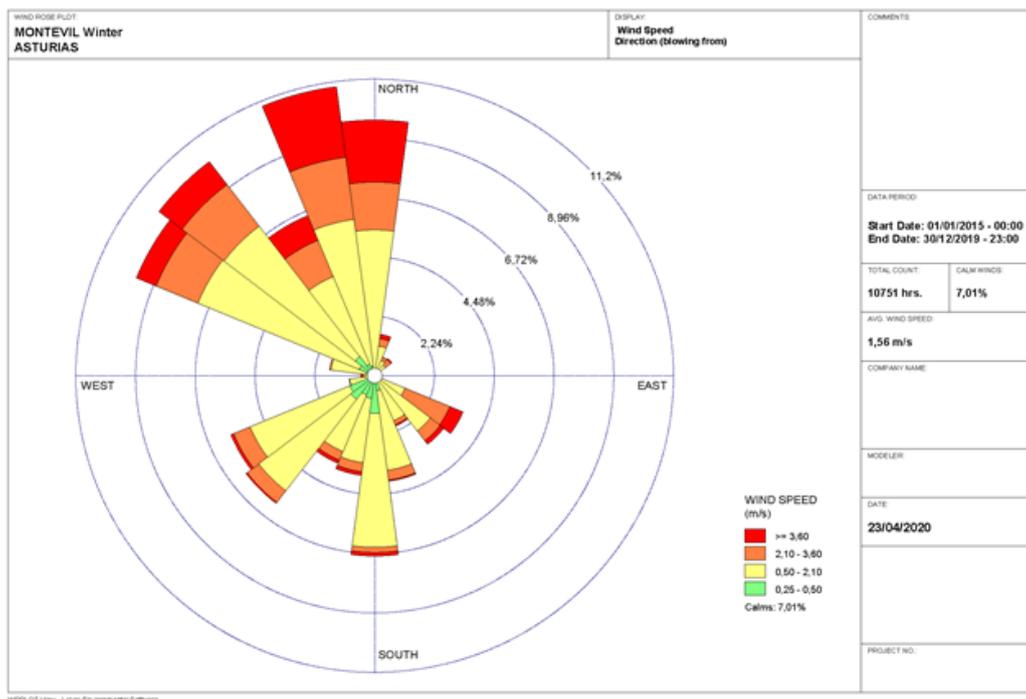
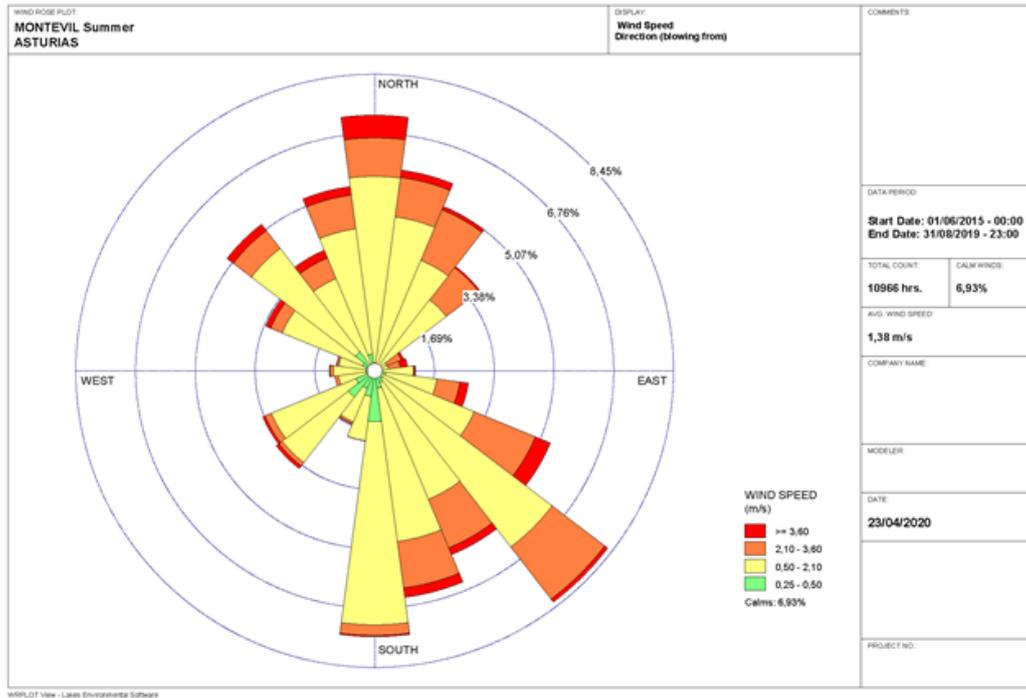


Figura 108. Rosas de los vientos durante los años 2015-2019 de la estación Montevil

## 11.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 11.3.1 Fuentes industriales

La ubicación de la estación con respecto a las principales fuentes de tipo industrial (situadas mayormente en la zona oeste de Gijón) y el régimen habitual de vientos de la zona, no son favorables para que se produzca influencia de fuentes industriales en la estación Montevil, además esta se encuentra a las afueras de la ciudad de Gijón.

Las industrias más cercanas, Vauste Spain y Reciclado del Aluminio (RECALSA) se sitúan al oeste a una distancia lineal igual o inferior a 1 km de la estación.

### 11.3.2 Tráfico

Las estaciones de aforo más cercanas se encuentran a una distancia superior a 500 m de la estación Montevil, por lo que no se han considerado el estudio por no ser representativos del entorno de las medidas de calidad del aire en esta estación. Al noroeste se encuentra el núcleo urbano de la ciudad de Gijón y al sureste la Autovía/Autopista del Cantábrico A8, lo que podría influir en la detección de contaminantes de estas fuentes en momentos puntuales según la dirección del viento.

## 11.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la estación de Montevil se determinan los siguientes parámetros:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Partículas PM10
- Partículas PM2,5

La Tabla 42 muestra los equipos de medida instalados en la estación Montevil:

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

PARAMETRO	MARCA	MODELO
SO <sub>2</sub>	TELEDYNE	100E
NO <sub>x</sub>	TELEDYNE	200E
PM10	MET ONE	BAM1020
PM2,5	MET ONE	BAM1020
O <sub>3</sub>	TELEDYNE	400E

Tabla 42. Equipos de medida instalados en la estación Montevil

La Figura 109 muestra los equipos instalados en la estación de Montevil en la fecha en que se realizó la visita “in situ” a la estación.



Figura 109. Equipos de medida de la calidad del Aire de la estación Montevil

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los datos de calidad del aire medidos en la estación Montevil: entre los años 2015 y 2019 para cada contaminante.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

## 11.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

### Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

#### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado valores horarios (Figura 110) que superasen el VLH (350 µg/m<sup>3</sup>).

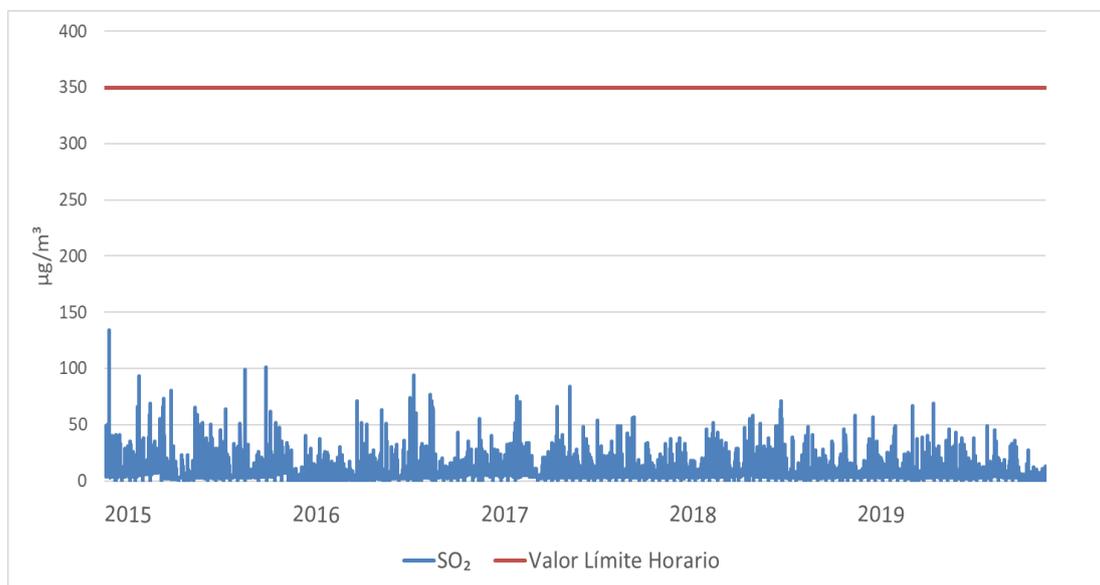


Figura 110. Evolución anual de los valores horarios de SO<sub>2</sub> en la estación Montevil

#### Valor límite diario

A lo largo del periodo 2015-2019 no se han registrado valores diarios (Figura 111) que superasen el VLD (125 µg/m<sup>3</sup>),

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

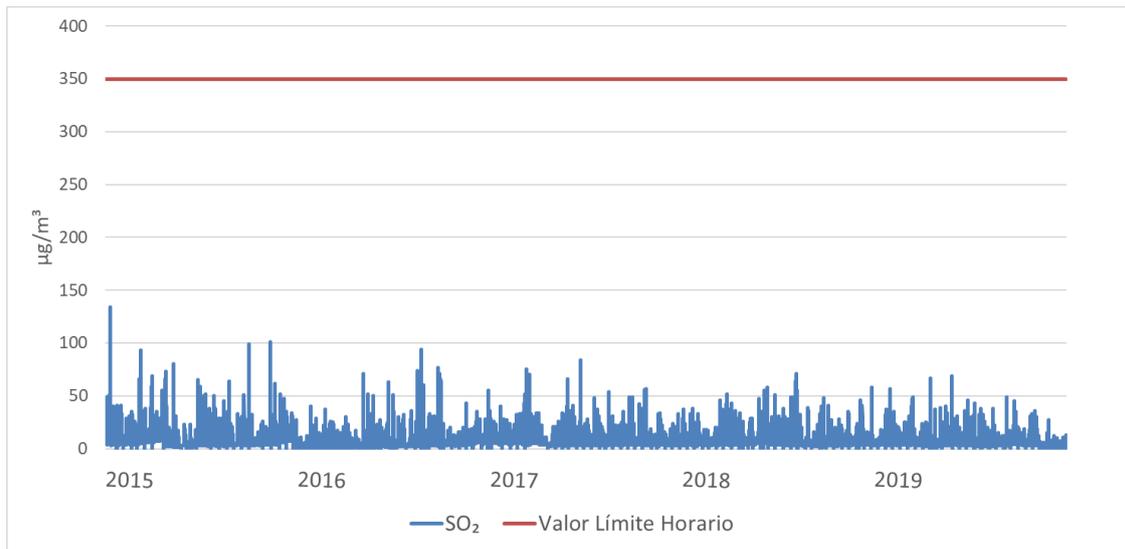


Figura 111. Evolución anual de los valores diarios de SO<sub>2</sub> en la estación Montevil

### Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

La Figura 112 muestra que, en ningún caso durante el periodo de estudio, las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> han alcanzado el umbral inferior de evaluación (50 µg/m<sup>3</sup>).

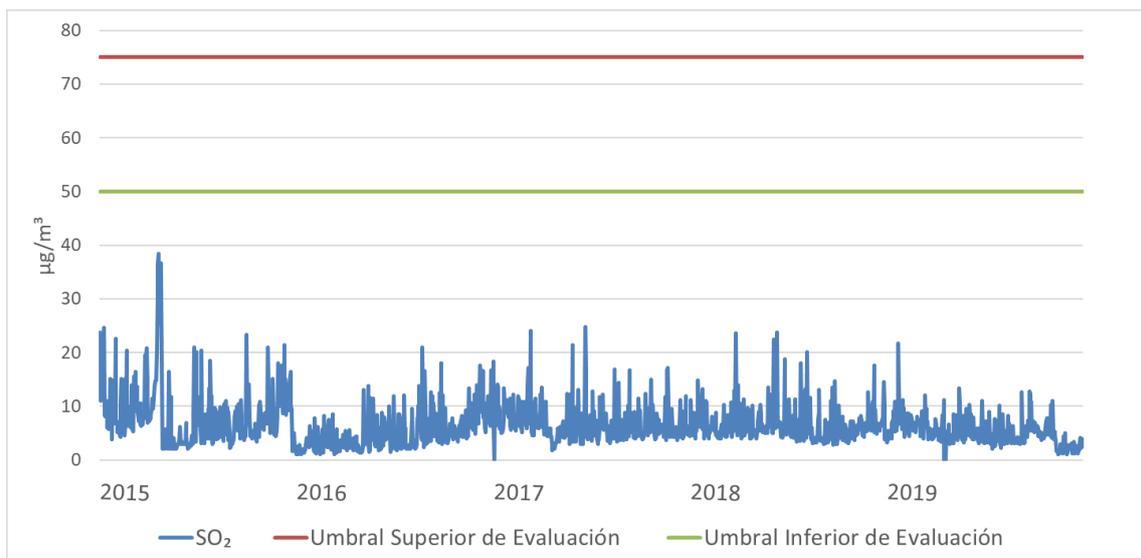


Figura 112. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de SO<sub>2</sub> en la estación Montevil

## 11.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

#### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019, las concentraciones horarias de NO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio no se ha alcanzado el VLH (200 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna ocasión (Figura 113).

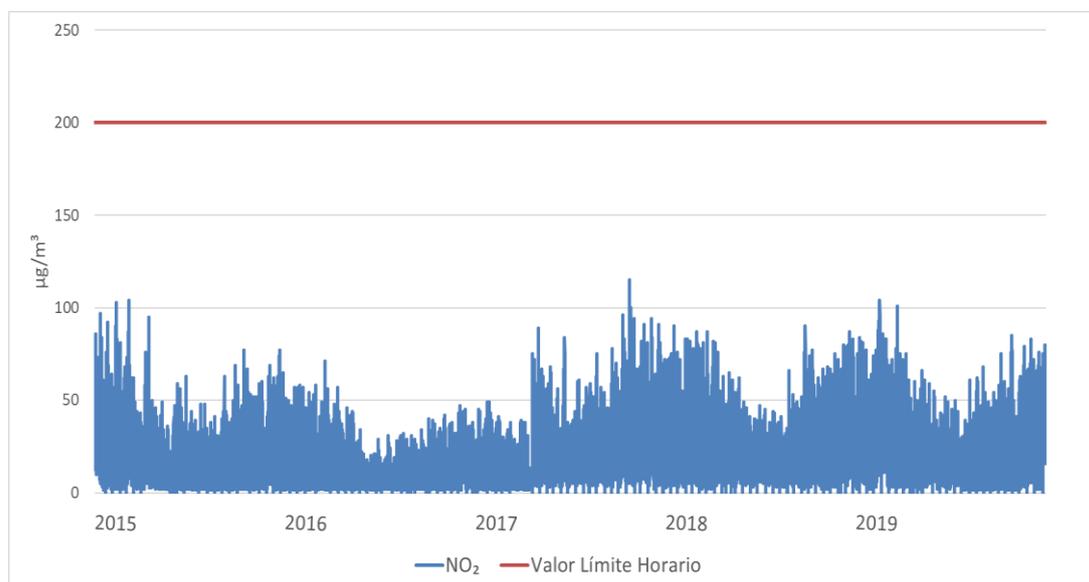


Figura 113. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en la estación Montevil en el periodo 2015-2019

#### Valor límite anual

La Tabla 43 muestra las concentraciones medias anuales de NO<sub>2</sub>, para los años 2015 a 2019. Durante este periodo no se ha alcanzado el VLA (40 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna ocasión.

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2015	17
2016	10
2017	18
2018	20
2019	19

Tabla 43. Valores anuales de  $\text{NO}_2$  en la estación Montevil

## Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de $\text{NO}_2$

### Umbrales de evaluación del valor límite horario

A lo largo del periodo 2015-2019 se han registrado siete valores horarios de  $\text{NO}_2$  que han superado el umbral inferior de evaluación del VLH ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en 7 ocasiones se ha superado el umbral superior de evaluación ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (Tabla 44).

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación del VLH	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación del VLH	Nº de superaciones entre el umbral superior y el inferior ( $100 > \text{VLH} \leq 140$ )
2015	2	0	2
2016	0	0	0
2017	2	0	2
2018	0	0	0
2019	3	0	3

Tabla 44. Superaciones de los umbrales superior e inferior del VLH de  $\text{NO}_2$  medidos en la estación Montevil

La Figura 114 representa gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación del VLH.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

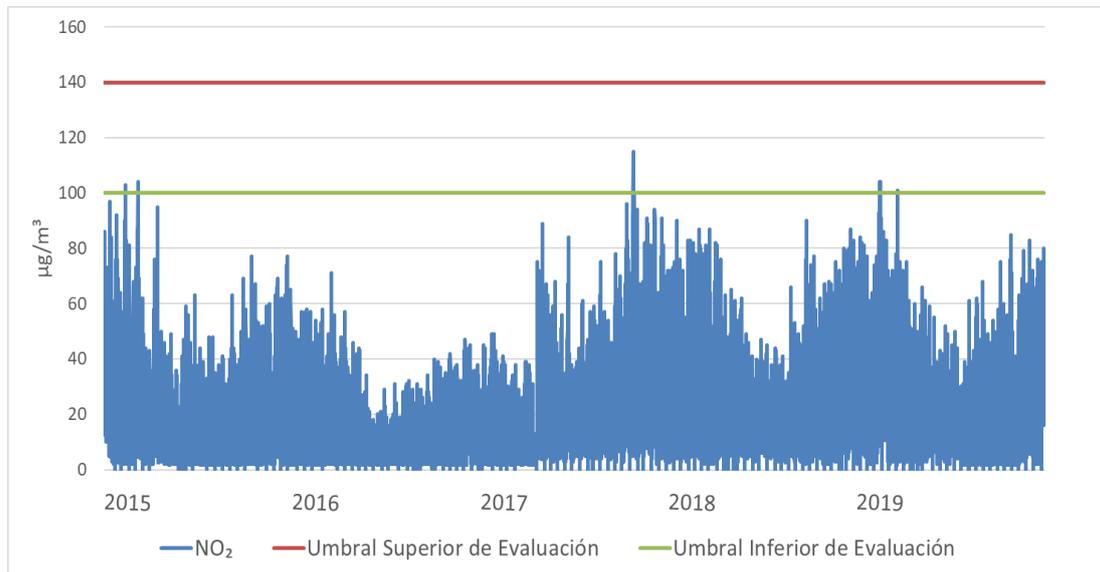


Figura 114. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> en la estación Monteviel

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

A lo largo del periodo 2015-2019, no se produjo ninguna superación del umbral inferior de evaluación (26 µg/m<sup>3</sup>), (véase Tabla 43).

### 11.4.3 OZONO

#### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

A lo largo del periodo 2015-2019 se ha registrado una superación del valor objetivo (120 µg/m<sup>3</sup>) como se puede observar en la Figura 115.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

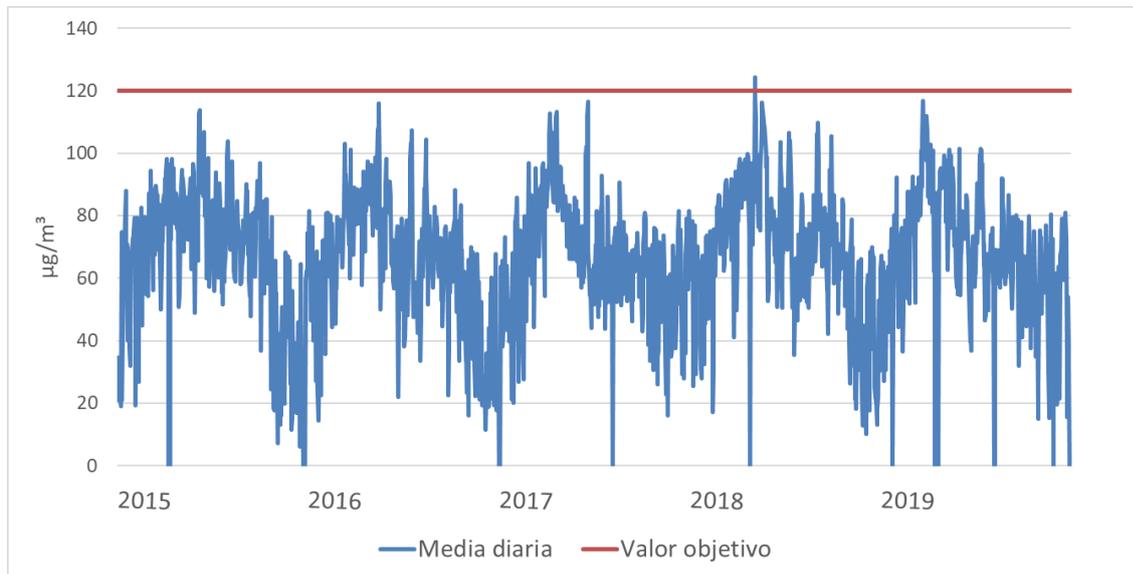


Figura 115. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de O<sub>3</sub> en la estación Montevil

#### 11.4.4 PARTÍCULAS PM10

##### Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

##### Valor límite diario

A lo largo del periodo 2015-2019, se han registrado 16 valores diarios de PM10 que han superado el VLD (50 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 116).

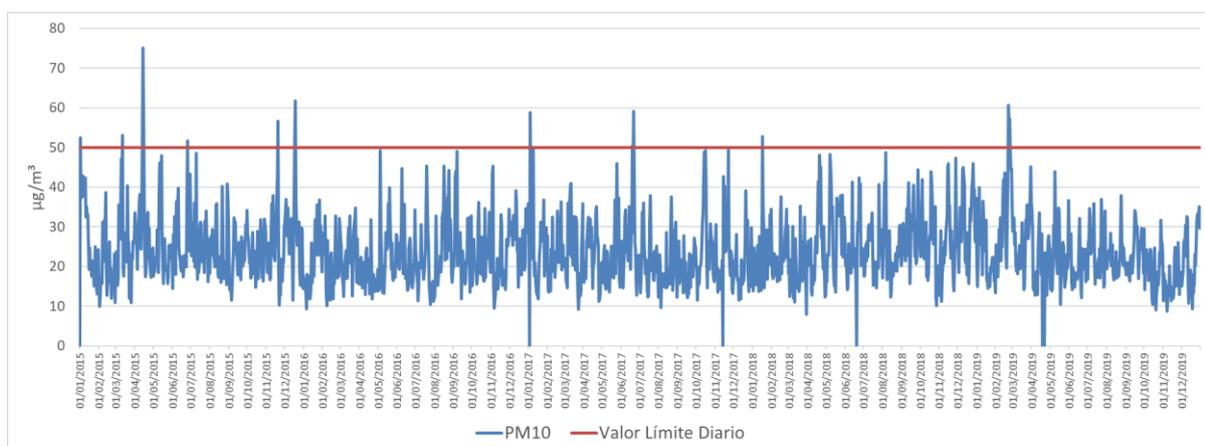


Figura 116. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la estación Montevil

## Valor límite anual

La Tabla 45 muestra las concentraciones medias anuales de PM10. Durante el periodo de estudio no se ha alcanzado el VLA ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2015	25
2016	23
2017	23
2018	25
2019	23

Tabla 45. Valores anuales de PM10 en la estación Monteviel

## Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### Umbrales de evaluación del valor límite diario

A lo largo de todo el periodo 2015-2019 el umbral inferior ha sido superado en 666 ocasiones. Estos valores diarios se han registrado en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en cada uno de los cinco años de estudio. El umbral superior ha sido superado en 178 ocasiones. Estas superaciones se han registrado en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en los años 2015 y 2018 (Tabla 46).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral superior y el inferior (25 > VLD ≤ 35)
2015	156	49	107
2016	120	24	96
2017	114	32	82
2018	163	49	114
2019	113	24	89

Tabla 46. Superaciones de los umbrales superior e inferior del VLD de PM10 medidos en la estación Montevil

La Figura 117 muestra gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de PM10.

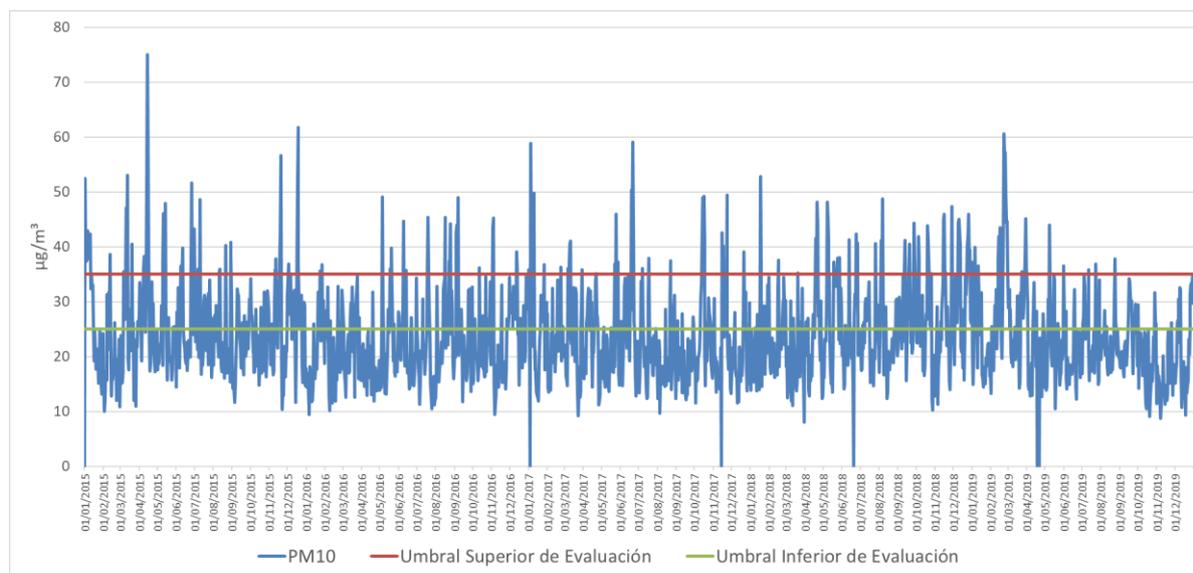


Figura 117. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD en la estación Montevil

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

A lo largo del periodo 2015-2019 se produjeron cinco superaciones del umbral inferior (20 µg/m<sup>3</sup>) en cada uno de los años estudiados (véase Tabla 45).

### 11.4.5 PARTÍCULAS PM<sub>2,5</sub>

#### Valor límite anual para la protección de la salud de PM<sub>2,5</sub>

La Tabla 47 muestra las concentraciones medias anuales de PM<sub>2,5</sub> para los años 2015 a 2019 superado el VLA (25 µg/ m<sup>3</sup>).

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2015	11
2016	10
2017	11
2018	11
2019	10

Tabla 47. Valores anuales de PM<sub>2,5</sub> en la estación Montevil

#### Umbral de evaluación del valor límite anual de PM<sub>2,5</sub>

A lo largo del periodo 2015-2019 no se produjeron superaciones del umbral inferior de evaluación (12 µg/m<sup>3</sup>), (véase Tabla 47).

### 11.5 EVALUACION DE LOS CRITERIOS DE IMPLANTACION

La evaluación del nivel de cumplimiento de los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos por la legislación vigente, se realiza en base a la caracterización del entorno de la estación, condiciones climatológicas, tráfico, influencia de fuentes de origen industrial y a los resultados del estudio histórico realizado para el periodo 2015-2019, junto con las observaciones realizadas durante la visita realizada a la estación Montevil de Gijón el día 25 de febrero de 2020.

El Principado de Asturias ha clasificado esa estación como urbana de fondo, y como tal se realiza la evaluación.

### 11.5.1 Criterios de Macroimplantación

La estación se localiza en el parque Vicente Ferrer en la periferia de la ciudad de Gijón.

La estación está ubicada de modo que se evita la medición de microambientes muy pequeños en sus proximidades, ya que se trata de una zona despejada

Como emplazamiento de fondo urbano, el punto de muestreo se encuentra correctamente situado y refleja la contribución procedente de las fuentes situadas a barlovento de la estación con respecto a la dirección de los vientos dominantes (noroeste). Por otra parte, la estación también recibe la influencia del tráfico proveniente de las zonas urbanas cercanas.

No se puede considerar representativa de varios km<sup>2</sup>, ya que está situada en una zona verde despejada (fondo) pero muy próxima a grandes avenidas con edificios altos y elevada densidad de tráfico por lo que en determinadas circunstancias podría no cumplir con los criterios de macroimplantación.

Respecto a la idoneidad de la ubicación de la estación para las mediciones de ozono, con el fin de proteger la salud humana, se considera que la estación cumple con todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011. La estación se sitúa lejos de las emisiones locales debidas al tráfico y en una zona ventilada donde se miden una mezcla adecuada de sustancias.

### 11.5.2 Criterios de Microimplantación

El grado de cumplimiento de los criterios de microimplantación se comprobó durante la visita de campo a la estación de Montevil.

No se observan restricciones ni obstáculos al flujo de aire que afecten alrededor del punto de entrada de muestra de gases ni de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, estando ambos muy alejados de edificios y balcones, y a una distancia adecuada de los árboles más próximos (Figura 118).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

El punto de entrada de muestra se encuentra situado por encima de los 1,5 m y a menos de 4 m de altura sobre el nivel del suelo.

El punto de entrada de muestra está situado lejos de posibles fuentes de emisión evitándose la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente.

La salida del sistema de medición está correctamente colocada, sin que haya constancia de recirculación del aire saliente hacia la entrada del sistema.

La estación cuenta con conexión eléctrica y telefónica, facilidad de acceso, condiciones de seguridad adecuadas para los operarios y no causa un impacto visual excesivo en su entorno.



Figura 118. Toma de muestra de gases y partículas y estación meteorológica de la estación Montevil

No existen cruces principales a menos de 25 m del punto de medición (círculo azul), y el borde de la acera se sitúa a menos de 10 m (círculo verde) de la estación en la Figura 119, aunque este sería un criterio descriptivo para una estación de tráfico urbana.

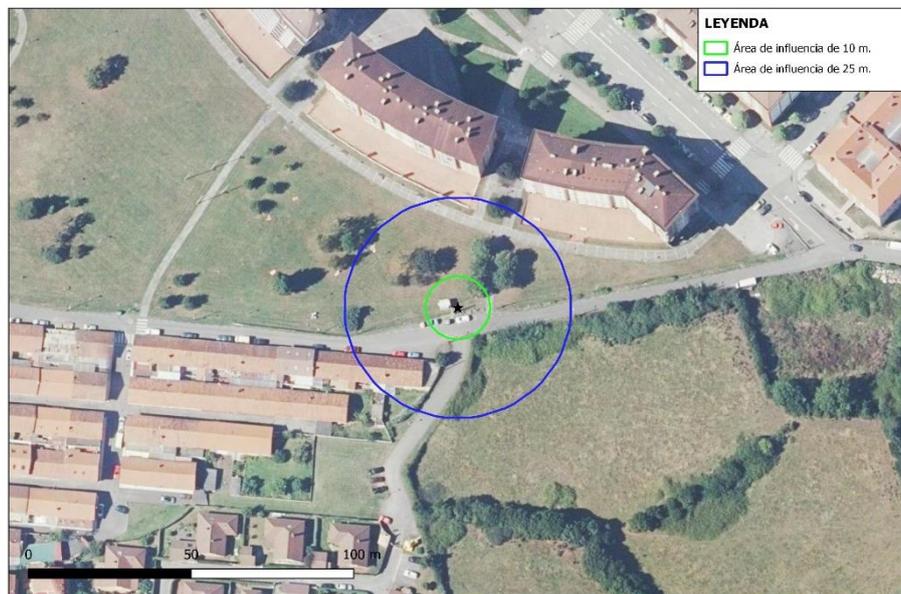


Figura 119. Mapa de Microimplantación de la estación Monteviel

## 11.6 CONCLUSIONES

La estación se encuentra en un entorno mayormente dominado por actividad urbana y en ocasiones con influencia de focos industriales del oeste de Gijón en función del régimen de vientos.

A pesar de estar situada en una zona con escasa densidad de tráfico, en su entorno inmediato han proliferado nuevos barrios con gran cantidad de población, grandes avenidas y tráfico elevado, que pueden estar afectando a las mediciones de la estación.

En cuanto a los niveles de  $\text{NO}_2$  registrados, aunque sus niveles están muy por debajo de los legislados, son superiores en invierno, cuando predominan los vientos es del noroeste, pudiendo verse afectada por la actividad de la ciudad (tráfico).

Los valores de  $\text{PM}_{10}$  registrados en los años de estudio, aunque no alcanzan el número máximo de superaciones, en ocasiones se supera el VLD. También se producen superaciones de los umbrales de evaluación. Así como se aprecia que las

superaciones, mayormente, están provocadas por vientos procedentes del Norte-Noroeste, recibiendo los aportes de la ciudad y zona industrial.

En cuanto a los niveles de SO<sub>2</sub> y PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub> en esta estación se registran valores por debajo de los objetivos de calidad legislados.

La ubicación de la estación en el momento actual parece verse expuesta a la influencia de más de una fuente predominante, por lo que podría cuestionarse su clasificación como de fondo. Un cambio de ubicación hacia el interior del barrio de Montevil permitirá su uso como estación de tráfico, un alejamiento del mismo permitiría mantenerla como estación de fondo urbana. Una u otra consideración debe tener en cuenta el número de estaciones y su tipología para el resto de las estaciones ubicadas en la aglomeración de Gijón.

## 11.7 DECLARACION DE LA CONFORMIDAD

La estación no cumple todos los criterios de macroimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO y benceno.

La estación cumple todos los criterios de microimplantación establecidos en el anexo III del RD 102/2011 para la ubicación de los puntos de medición de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO y benceno.

La estación cumple todos los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el anexo IX del RD 102/2011 para la ubicar los puntos de medición de O<sub>3</sub>.

Por todo ello, el emplazamiento de la estación Montevil como estación de fondo urbana **no es conforme** a los criterios de implantación establecidos en el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.

## 12. CAMPAÑAS DE MEDICIÓN REALIZADAS CON UNIDADES MÓVILES EN LA AGLOMERACIÓN DE GIJÓN

A continuación, se realiza una evaluación de los resultados obtenidos a partir de mediciones realizadas con tres unidades móviles (UM-Lauredal, UM-Jove y UM-El Cerillero) en la aglomeración de Gijón, y que pueden ser de utilidad para confirmar la idoneidad de los emplazamientos existentes o para confirmar la necesidad de nuevas estaciones fijas en Gijón.

### 12.1 UNIDAD MÓVIL LAUREDAL

#### 12.1.1 DESCRIPCIÓN

La unidad móvil de calidad del aire ubicada en el barrio de El Lauredal (Figura 120), se encuentra emplazada en la calle Cerilleru en la zona rural de Jove, (43°32'36" N, 5°42'7" W). Esta Unidad Móvil pertenece al Ayuntamiento de Gijón, y el objetivo de su instalación fue evaluar la exposición de la población a fuentes de emisión de contaminantes en esta zona.

En este trabajo además se van a emplear los datos de calidad del aire obtenidos para realizar una comparación con los datos de calidad del aire de otras estaciones o UM cercanas.

La unidad móvil está situada en una calle urbanizada que separa una zona de viviendas de la zona rural, junto a la parada de la línea municipal de autobuses número 4, denominada Residencia Geriátrica. Es una zona con poca intensidad de tráfico (Figura 121).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire



Figura 120. Unidad móvil instalada en El Lauredal



Figura 121. Alrededores de la UM-Lauredal

## 12.1.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA UNIDAD MÓVIL

La UM-Lauredal dispone de torre meteorológica a partir de cuyos datos se han evaluado los datos de dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, radiación solar y precipitaciones (2018 y 2019).

La Tabla 48 muestra los valores medios mensuales correspondientes al periodo 2018-2019 para los parámetros meteorológicos medidos. El promedio de precipitación se ha obtenido con el sumatorio de los valores mensuales.

	Dirección del viento (grados)	Velocidad del viento (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión (mbar)	Radiación Solar (W/m <sup>2</sup> )	Precipitación (L/m <sup>2</sup> )
Enero	234	3,3	10	81	1.021	81	118
Febrero	199	3,0	9	79	1.018	108	65
Marzo	206	3,5	11	76	1.013	140	67
Abril	179	3,1	12	82	1.010	164	58
Mayo	175	3,1	14	82	1.016	198	60
Junio	166	2,9	16	85	1.014	172	66
Julio	160	2,8	20	86	1.015	183	33
Agosto	168	2,8	20	84	1.016	173	33
Septiembre	161	2,7	18	85	1.018	149	38
Octubre	197	2,5	15	84	1.014	103	110
Noviembre	226	3,0	12	82	1.008	74	192
Diciembre	236	2,4	11	88	1.015	61	24
<b>Promedio</b>	<b>192</b>	<b>2,9</b>	<b>14</b>	<b>83</b>	<b>1.015</b>	<b>134</b>	<b>*863</b>
Máximo	236	3,5	20	88	1.021	198	192
Mínimo	160	2,4	9	76	1.008	61	24

\*sumatorio de los valores mensuales

Tabla 48. Promedio mensual de los datos meteorológicos de la UM-Lauredal

La Figura 122 muestra las rosas de los vientos de 2018 a 2019 para los periodos de invierno (diciembre-enero-febrero) y verano (junio-julio-agosto). Durante los meses de verano la dirección del viento predominante es noreste y durante los meses de invierno cambia a dirección oeste. La velocidad media del viento durante el periodo de estudio ha sido de 2,9 m/s, con velocidades máximas de 3,5 m/s y mínimas de 2,4 m/s, siendo más elevada que la velocidad del viento determinada en otras zonas de Gijón.

La temperatura varió entre 9 °C y 20 °C, con una temperatura media para todo el periodo de 14 °C, sin que se observen variaciones significativas en el comportamiento de la T<sup>a</sup> durante los dos años de estudio.

La radiación solar registrada varió entre 198 W/m<sup>2</sup> y 61 W/m<sup>2</sup>, con una radiación solar media para todo el periodo de 134 W/m<sup>2</sup>.

El valor máximo de precipitación fue de 0,5 L/m<sup>2</sup>, con una acumulación anula de 863 L/m<sup>2</sup>.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

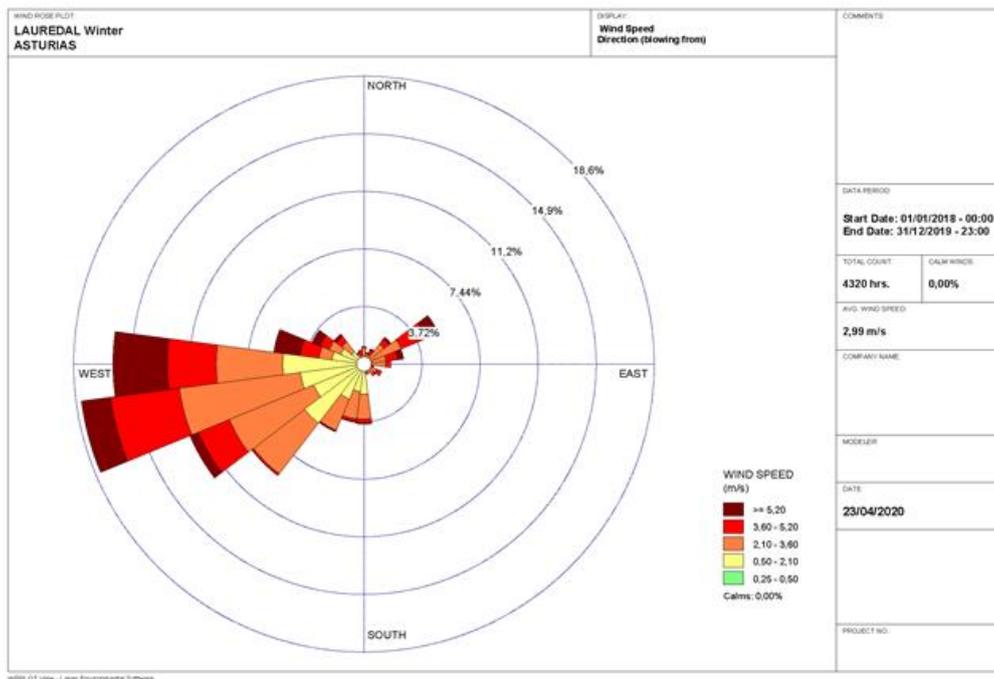
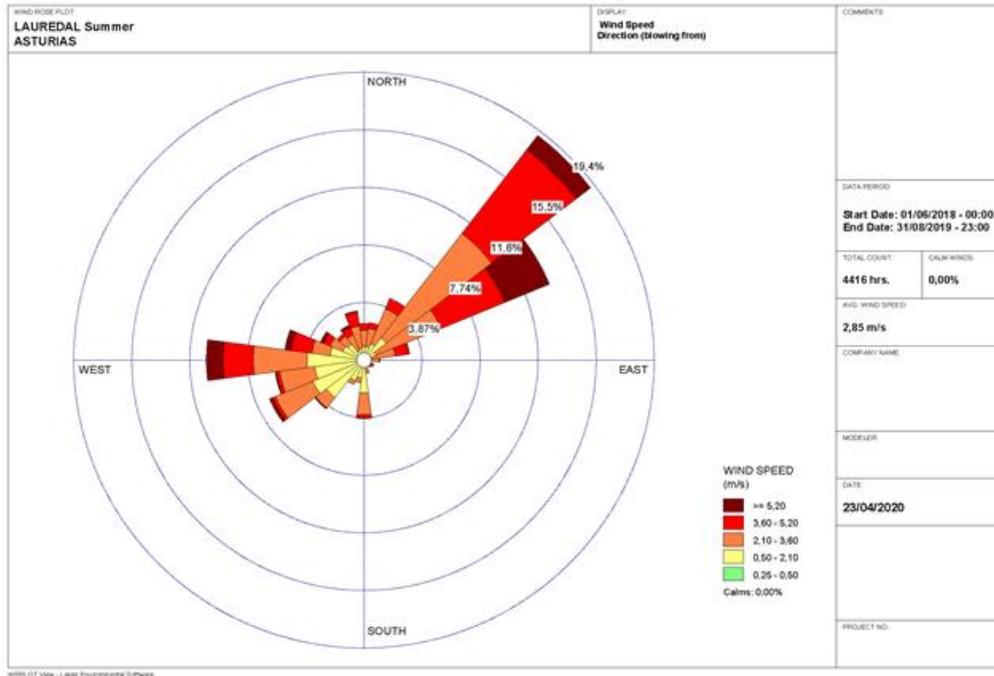


Figura 122. Rosas de los vientos de la UM-Lauredal durante los meses de invierno y verano

## 12.1.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 12.1.3.1 Fuentes industriales

Los principales focos industriales próximos a la ubicación de la UM-Lauredal son: al suroeste la planta siderúrgica de Arcelor-Mittal (1 260 m), al noreste el Puerto de El Musel (1 710 m) y al noroeste, la Central Térmica de Aboño (1 650 m) y la planta cementera de Tudela Veguín (2 630 m). En la Figura 123, se puede observar la ubicación de la UM-Lauredal respecto a estos focos industriales

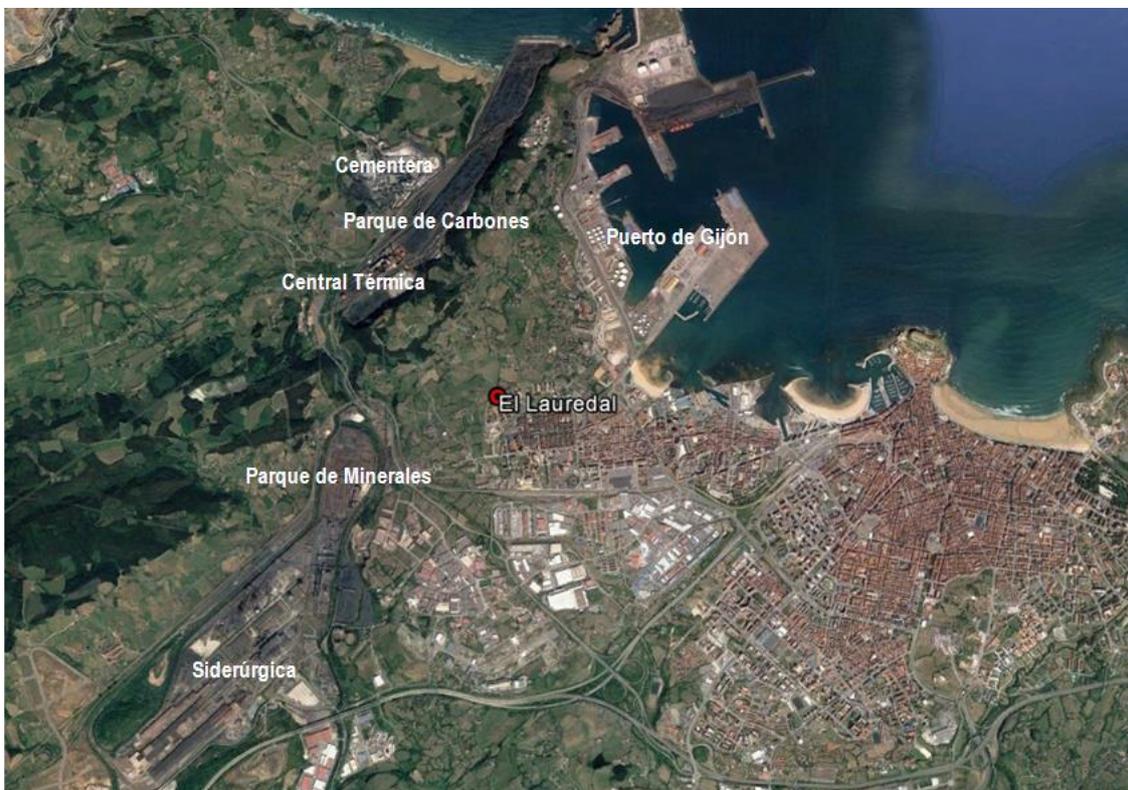


Figura 123. Ubicación de la UM-Lauredal respecto a las industrias más cercanas

En 2018, a petición de la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Principado de Asturias, se realizó un estudio de contribución de fuentes de las partículas PM10 a la ubicación de la UM-Lauredal. La Figura 124 muestra las principales fuentes de emisión de partículas PM10, siendo los principales contribuyentes los procesos siderúrgicos (emisiones canalizadas sinter) y la acería.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

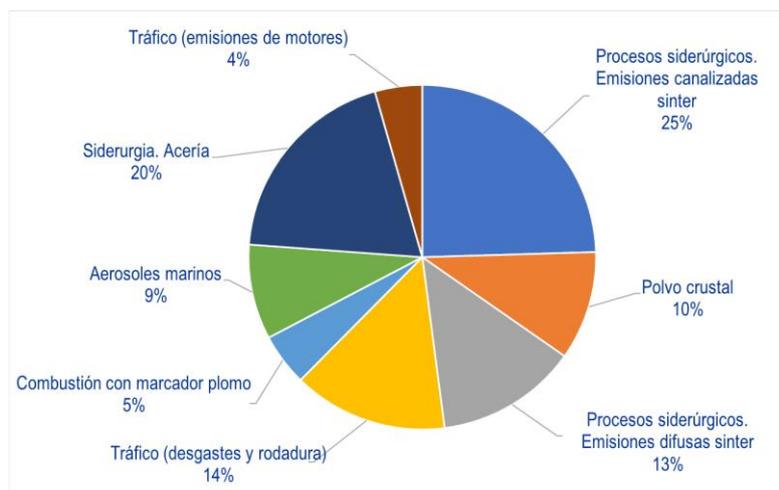


Figura 124. Contribución de fuentes al conjunto de especies analizadas en muestras de partículas PM10 captadas en la UM-Lauredal (INFORME M184/18 de Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente)

### 12.1.3.2 Tráfico

La UM-Lauredal está emplazada en un área urbana de Gijón con poca densidad de tráfico, por ello no se ha considerado necesaria la evaluación de este.

### 12.1.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la UM- Lauredal se determinan los siguientes parámetros:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
- Partículas PM10
- Partículas PM2,5

A continuación, se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los datos de calidad del aire medidos en la UM-Lauredal en los años 2018 y 2019 para cada contaminante.

### 12.1.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

#### Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

##### Valor límite horario

En la Figura 125 se observa que a lo largo del periodo 2018-2019 no se han registrado valores horarios que superasen el VLH de SO<sub>2</sub> (350 µg/m<sup>3</sup>).

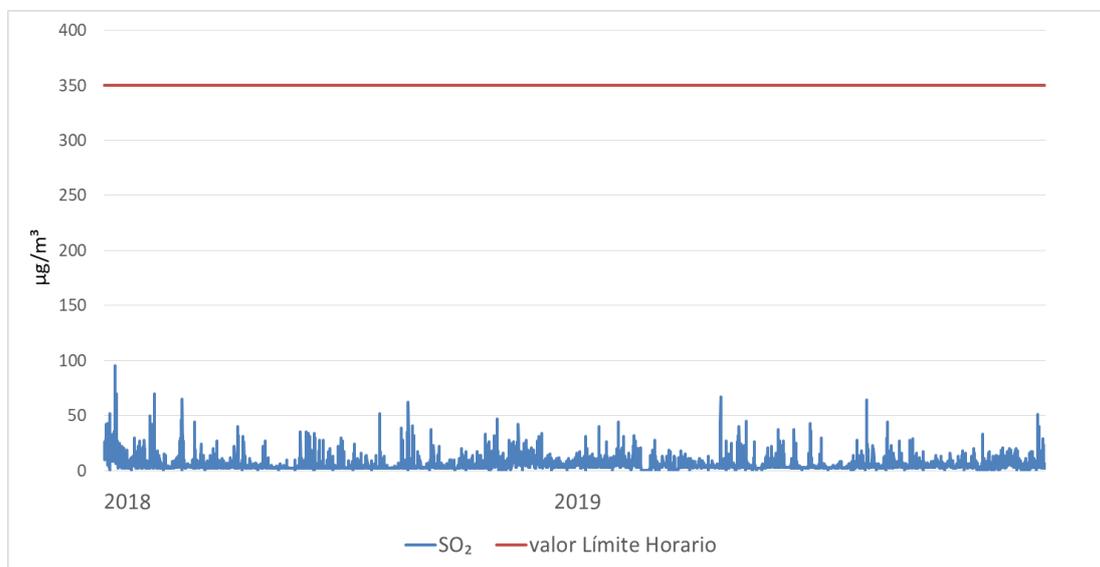


Figura 125. Evolución anual de los valores horarios de SO<sub>2</sub> en la UM-Lauredal

##### Valor límite diario

En los años 2018-2019 no se han registrado valores diarios que superasen el VLD (125 µg/m<sup>3</sup>) de SO<sub>2</sub> (Figura 126).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

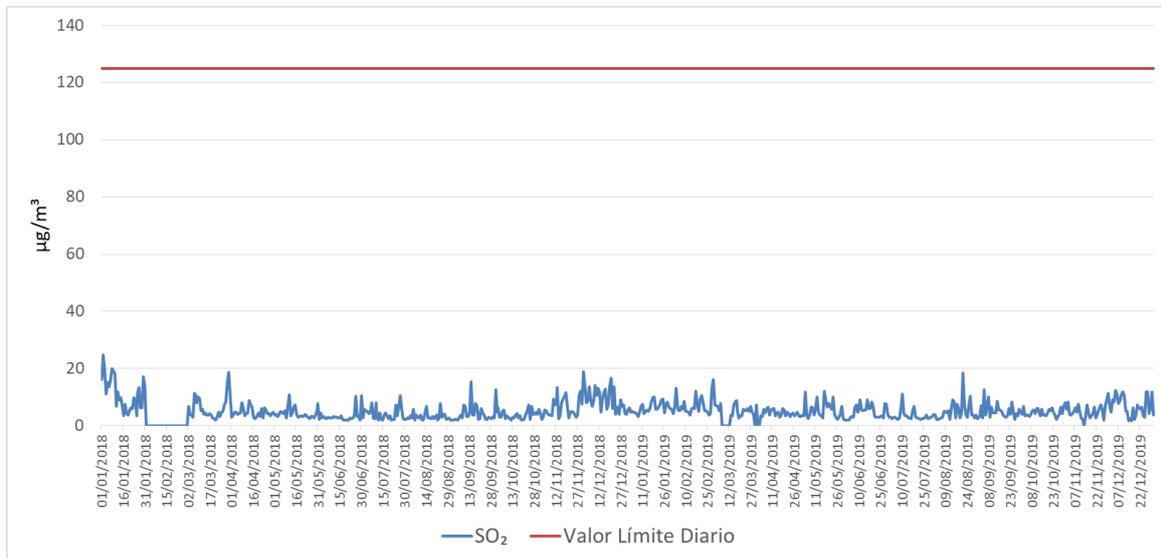


Figura 126. Evolución anual de los valores diarios de SO<sub>2</sub> en la UM-Lauredal

### Umbral de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

Las concentraciones medias diarias de SO<sub>2</sub>, en ningún caso, han alcanzado el umbral inferior de evaluación (50 µg/m<sup>3</sup>) durante el periodo de estudio (Figura 127).

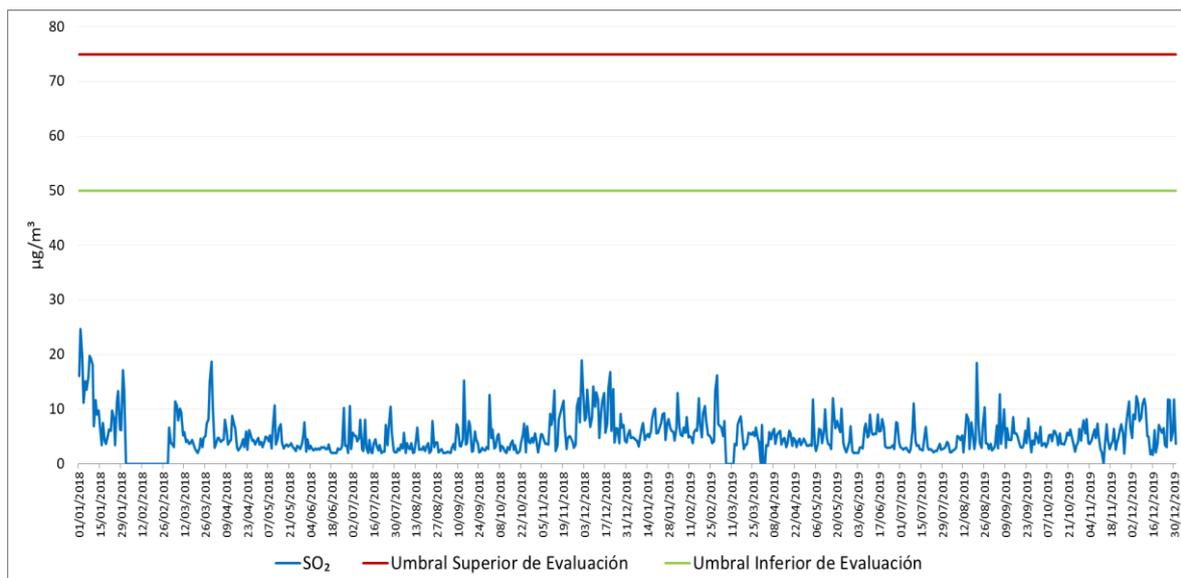


Figura 127. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de SO<sub>2</sub> en la UM-Lauredal

## 12.1.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario y valor límite anual para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

#### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2018-2019 no se han registrado concentraciones de NO<sub>2</sub> que superasen el VLH (200 µg/m<sup>3</sup>) como muestra la Figura 128.

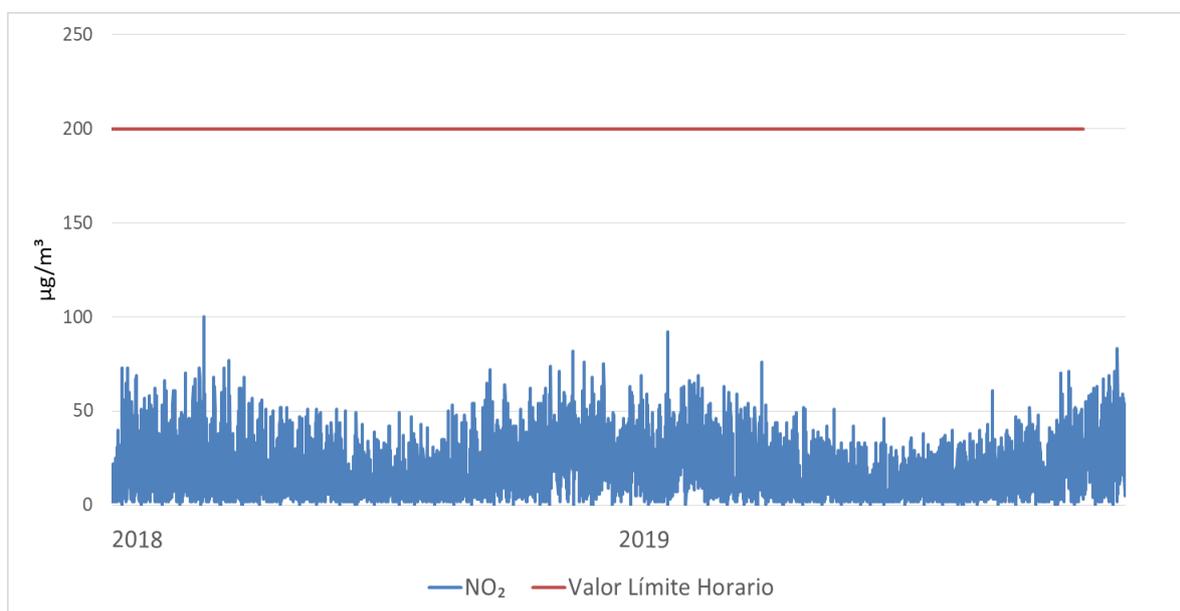


Figura 128. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en la UM-Lauredal

#### Valor límite anual

La Tabla 49 muestra los promedios anuales de NO<sub>2</sub> en la UM-Lauredal en los años 2018 y 2019. Durante el periodo de estudio no se ha alcanzado el VLA (40 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna ocasión.

Año	Valores anuales (µg/m <sup>3</sup> )
2018	18
2019	16

Tabla 49. Valores anuales de NO<sub>2</sub> en la UM-Lauredal

## Umbrales de evaluación del valor límite horario y del valor límite anual de NO<sub>2</sub>

### Umbrales de evaluación del valor límite horario

A lo largo del periodo 2018-2019 no se ha superado el umbral inferior de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> (Figura 129).

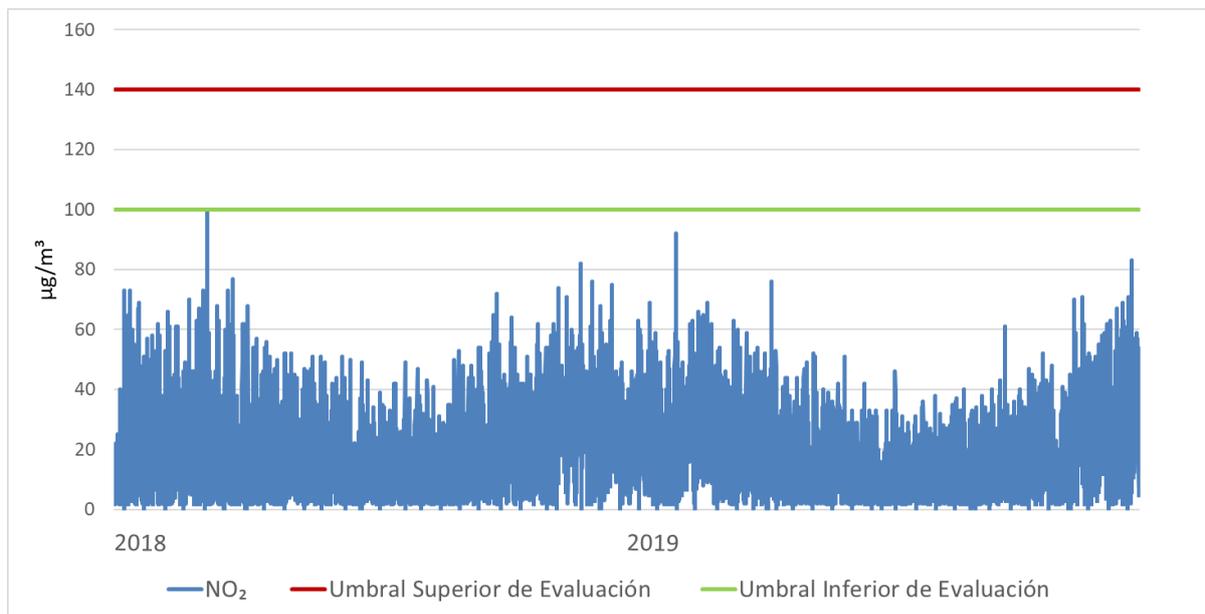


Figura 129. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> en la unidad móvil Lauredal

### Umbrales de evaluación del valor límite anual

En el periodo de estudio no se registraron concentraciones de NO<sub>2</sub> superiores al umbral inferior de evaluación (véase la Tabla 49).

#### 12.1.4.3 OZONO

### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

La Figura 130 muestra que a lo largo del periodo 2018-2019 no se han registrado concentraciones de O<sub>3</sub> que superasen el valor objetivo (120 µg/m<sup>3</sup>).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

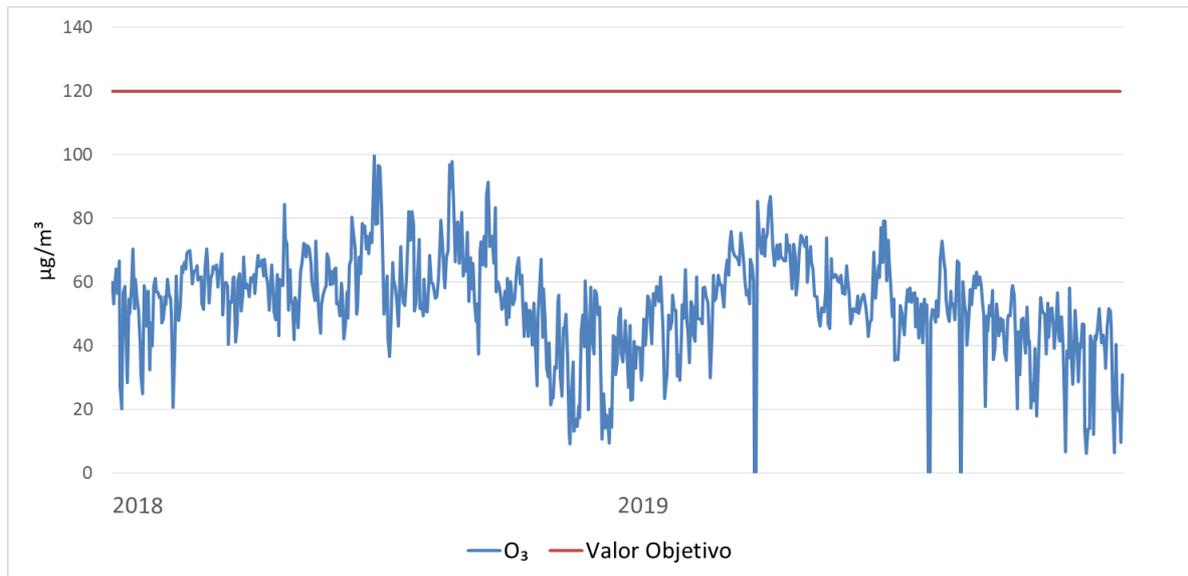


Figura 130. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de O<sub>3</sub> en la UM-Lauredal

#### 12.1.4.4 PARTÍCULAS PM10

##### Valor límite diario y valor límite anual para la protección de la salud de PM10

##### Valor límite diario

En el periodo 2018-2019 se han registrado 163 valores diarios de PM10 que han superado el VLD (50 µg/m<sup>3</sup>), superándose las 35 ocasiones por año que marca la legislación. La Figura 131 representa los valores diarios de PM10 registrados, donde se puede observar que las concentraciones máximas ocurrieron en febrero de 2018.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

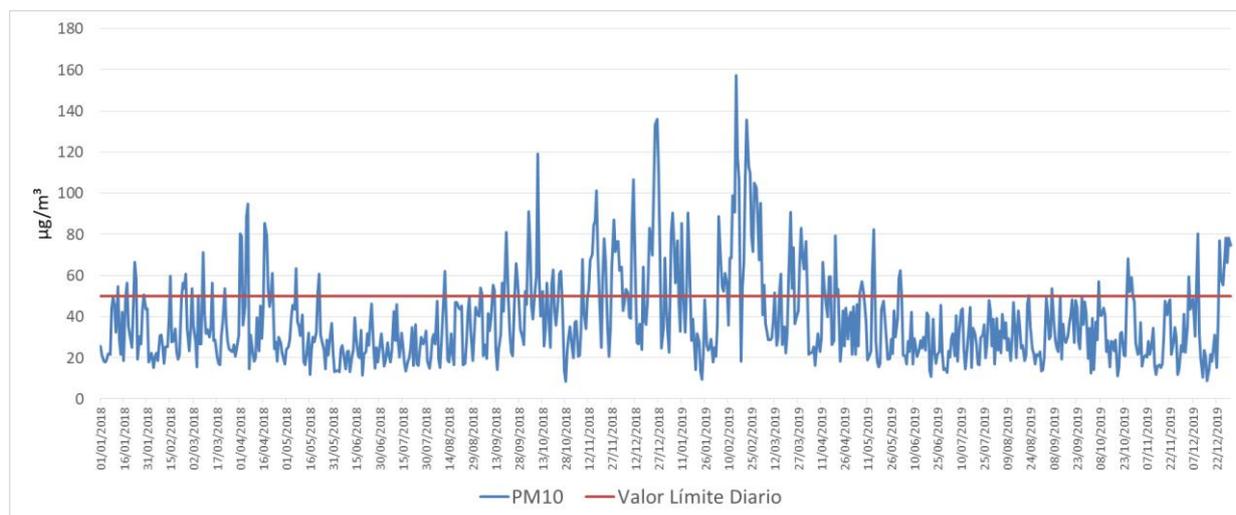


Figura 131. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la UM- Lauredal

### Valor límite anual

No se han producido superaciones del VLA de PM10 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el periodo de estudio. La Tabla 50 muestra los promedios anuales de los años 2018 y 2019.

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2018	38
2019	39

Tabla 50. Valores anuales de PM10 en la UM-Lauredal

## Umbrales de evaluación del valor límite diario y del valor límite anual de PM10

### Umbrales de evaluación del valor límite horario

El umbral inferior de evaluación ha sido superado en 491 ocasiones durante el periodo 2018-2019. Estas superaciones se han verificado en más de las 35 ocasiones que marca la legislación en los dos años de estudio. El umbral superior de evaluación ha sido superado por 324 valores diarios de PM10 registrados durante el periodo 2018-2019 superándose también las 35 ocasiones que marca la legislación en los dos años de estudio (Tabla 51).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Año	Nº de superaciones del umbral inferior de evaluación	Nº de superaciones del umbral superior de evaluación	Nº de superaciones entre el umbral inferior y el superior (25 > VLD ≤ 35)
2018	246	159	88
2019	245	165	80

Tabla 51. Superaciones de los umbrales superior e inferior de valores diarios de PM10 medidos en la UM-Lauredal

La Figura 132 muestra gráficamente las superaciones de los umbrales de evaluación de los valores diarios de PM10 en el periodo 2018-2019.

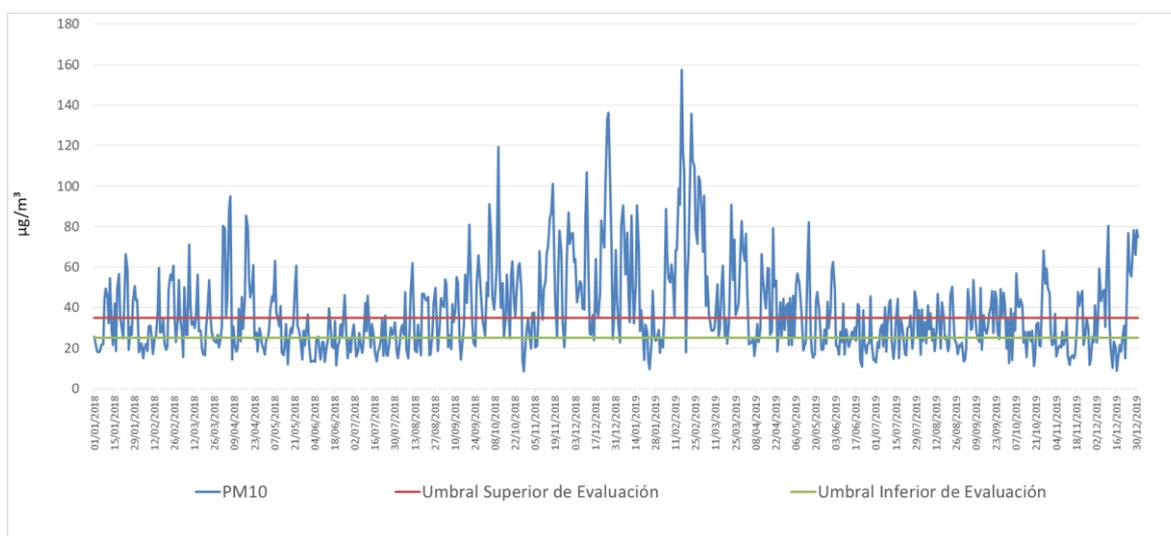


Figura 132. Superaciones de los umbrales de evaluación de valores diarios en la UM-Lauredal

### Umbrales de evaluación del Valor límite anual

El umbral inferior de evaluación (20 µg/m<sup>3</sup>) se ha superado en los dos años de estudio (véase la Tabla 50).

#### 12.1.4.5 PARTÍCULAS PM2,5

#### Valor límite anual para la protección de la salud de PM2,5

La Tabla 52 muestra los promedios anuales de partículas PM2,5 de los años 2018 y 2019. No se han registrado valores anuales de PM2,5 que hayan superado el VLA (25 µg/m<sup>3</sup>) en el periodo 2018-2019.

Año	Valores Anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2018	14
2019	14

Tabla 52. Valores anuales de PM<sub>2,5</sub> en la unidad móvil Lauredal

### Umbrales de evaluación del valor límite anual de PM<sub>2,5</sub>

El valor anual del año 2018 y del año 2019 ha superado el umbral inferior de evaluación ( $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### 12.1.4.6 BENCENO

##### Valor límite anual para la protección de la salud del benceno

Las concentraciones anuales de benceno, que se muestran en la Tabla 53, durante el periodo de estudio, no han alcanzado el VLA ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en ninguna ocasión.

Año	Valores anuales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2018	0,48
2019	0,41

Tabla 53. Valores anuales de benceno en la UM-Lauredal

##### Umbrales de evaluación del valor límite anual de benceno

En el periodo 2018-2019 no se han registrado valores anuales de benceno que hayan superado el umbral inferior de evaluación ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 12.1.5 CONCLUSIONES

La unidad móvil se encuentra en un entorno con escasa actividad urbana, alejada de la zona céntrica de la ciudad de Gijón.

Los vientos dominantes del nordeste en verano y del oeste en invierno pueden determinar cierta influencia de los focos industriales de Gijón Oeste y del Puerto de El Musel sobre la calidad del aire de la zona.

El contaminante con mayor incidencia en esta estación son las partículas PM<sub>10</sub> que presentó más de 35 superaciones al año del VLD, tanto en 2018 como en 2019. También se superaron los umbrales de evaluación de la media diaria en más de 35 ocasiones en el periodo de estudio. No hubo superaciones del VLA, pero si se sobrepasaron los umbrales de evaluación del VLA en dos ocasiones, una por cada año.

Nota. Este dato es indicativo, pues para considerar que se han superado los umbrales de evaluación se necesitan concentraciones registradas durante cinco años y que se haya superado el valor numérico del umbral durante al menos tres años distintos de acuerdo a la legislación vigente.

En el caso de las partículas PM<sub>2,5</sub> no se registraron concentraciones que superasen el VLA, aunque se superó el umbral inferior en dos ocasiones, una por cada año.

A lo largo del periodo de estudio las concentraciones de los contaminantes SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y benceno han sido inferiores a los objetivos de calidad legislados y a los umbrales inferiores de evaluación.

Los datos de calidad del aire aportados por la UM-Lauredal indican exposición de la población a partículas PM<sub>10</sub>, por lo que debería considerarse la ubicación de un punto de muestreo fijo en esta zona.

## 12.2 UNIDAD MÓVIL UMI II “Jove”

### 12.2.1 DESCRIPCION

Con el objetivo de evaluar los niveles de exposición de la población residente en la zona del barrio de Jove a los contaminantes atmosféricos, el Principado de Asturias instaló en la calle Travesía Isidoro Acevedo 3 (43°32'47.76"N 5°42'14.306"W), una unidad móvil de medida de la calidad del aire. La unidad móvil lleva instalada en esta ubicación desde mayo de 2019 hasta el momento actual.

El barrio de Jove está situado en las cercanías de importantes focos industriales y del puerto, si bien se trata de una zona de pradera y casas bajas unifamiliares del exterior de la ciudad de Gijón. Cercano al emplazamiento de la UM se encuentra una asociación de vecinos, polideportivos y un pequeño parking (Figura 133).



Figura 133. Alrededores de la unidad móvil Jove (extraído de Google maps)

### 12.2.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA UNIDAD MÓVIL

La unidad móvil Jove dispone de estación meteorológica a partir de cuyos datos se han evaluado la dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, radiación solar y precipitaciones durante el periodo de muestreo.

La Tabla 54 muestra los valores medios mensuales para los parámetros meteorológicos medidos. El promedio de precipitación se ha obtenido con el sumatorio de los valores mensuales.

	Dirección del Viento (grados)	Velocidad del Viento (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión (mbar)	Radiación Solar (W/m <sup>2</sup> )	Precipitación (L/m <sup>2</sup> )
<b>Enero</b>	205	2,79	11	77	1.022	104	75
<b>Febrero</b>	193	2,85	14	76	1.022	155	5
<b>Marzo</b>	172	3,11	12	79	1.017	199	450
<b>Abril</b>	158	2,53	15	83	1.012	221	891
<b>Mayo</b>	172	3,11	16	82	1.015	331	482
<b>Junio</b>	163	2,72	17	79	1.014	306	79
<b>Julio</b>	148	2,73	21	82	1.015	352	29
<b>Agosto</b>	162	2,63	21	80	1.016	281	26
<b>Septiembre</b>	167	2,67	19	80	1.018	258	37
<b>Octubre</b>	213	2,43	17	81	1.014	153	142
<b>Noviembre</b>	239	3,14	13	78	1.007	98	339
<b>Diciembre</b>	220	2,91	12	77	1.015	87	154
<b>Promedio</b>	<b>184</b>	<b>2,81</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>1.015</b>	<b>216</b>	<b>*2.709</b>
Máximo	239	3,14	21	83	1.022	352	891
Mínimo	148	2,43	11	76	1.007	87	5

\*sumatorio de los valores mensuales

Tabla 54. Promedio mensual de los datos meteorológicos de la unidad móvil Jove (mayo 2019-mayo 2020)

La Figura 134 muestra las rosas de los vientos de 2018 a 2019 para los periodos de invierno (diciembre-enero-febrero) y verano (junio-julio-agosto). Durante los meses de verano la dirección del viento predominante es noreste y durante los meses de invierno cambia a dirección suroeste.

En relación con la velocidad media del viento durante el tiempo de estudio ha sido de 2,81 m/s, con velocidades máximas de 3,14 m/s y mínimas de 2,43 m/s.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Las temperaturas registradas variaron entre los 11 °C y los 21 °C, con una temperatura media para todo el periodo de 16 °C.

La radiación solar registrada varió entre 352 W/m<sup>2</sup> en la época estival y 87 W/m<sup>2</sup> en invierno, con una radiación solar media para todo el periodo de 216 W/m<sup>2</sup>.

Las precipitaciones oscilaron entre un máximo de 891 L/m<sup>2</sup> y un valor mínimo de 5 L/m<sup>2</sup>, con una acumulación anual de 2.709 L/m<sup>2</sup>.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

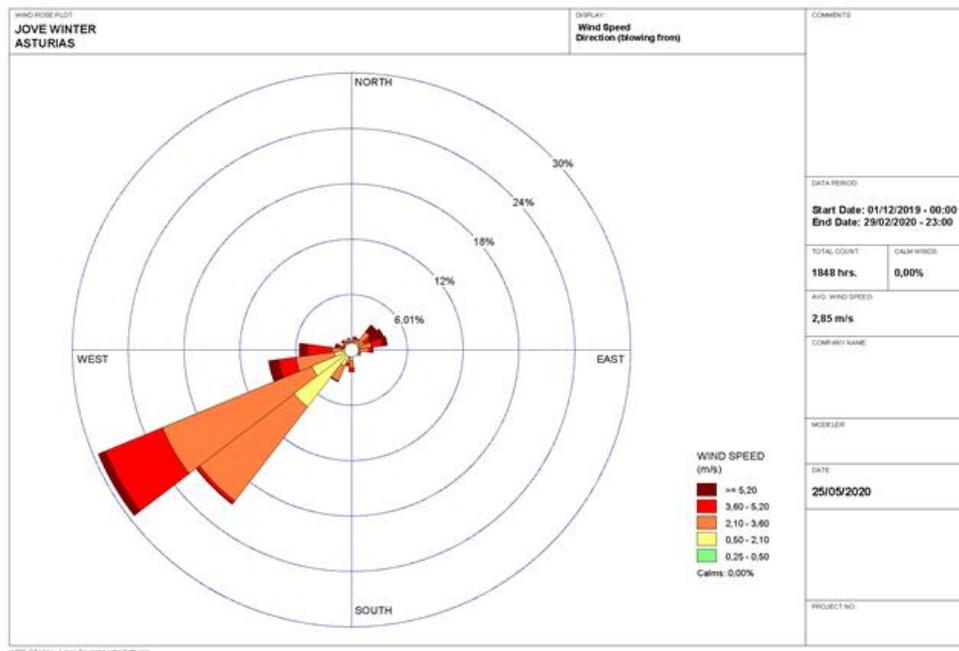
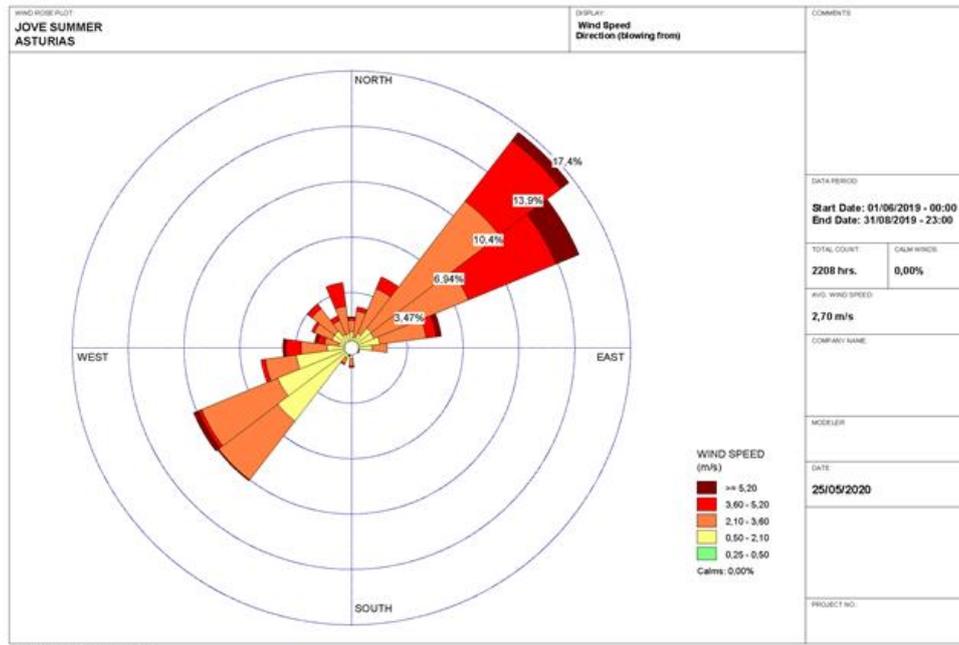


Figura 134. Rosa de los vientos 2019-2020 de la UM-Jove

## 12.2.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 12.2.3.1 Fuentes industriales

La ubicación de la UM con respecto a las principales fuentes de tipo industrial (situadas mayormente en la zona oeste de Gijón) y el régimen habitual de vientos de la zona preferentemente del suroeste durante el invierno, pueden favorecer la influencia de fuentes industriales en la zona.

Los focos industriales más importantes lo constituyen la E.D.A.R. La Reguerona (a 1.411 m), la Central Térmica de Aboño (a 1.713 m) y el Puerto de El Musel. En sus proximidades también se encuentran otras zonas industriales como la Zona Industrial de la Calzada.

### 12.2.3.2 Tráfico

La UM-Jove está emplazada en un área con poca densidad de tráfico, en la que las estaciones de aforo se encuentran a una distancia muy superior a 300 metros de radio, por ello no se ha considerado necesaria la evaluación del mismo.

## 12.2.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

La UM lleva instalada en la ubicación de Jove desde el mes de mayo de 2019 hasta el momento actual. En la UM-Jove se determinan los siguientes parámetros:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Benceno, tolueno, xilenos (BTX)
- Partículas PM10
- Partículas PM2,5

La Tabla 55 muestra los equipos de medida instalados en la UM-Jove:

PARAMETRO	MARCA	MODELO
SO <sub>2</sub>	TELEDYNE	T100
NO <sub>x</sub>	TELEDYNE	T200
CO	TELEDYNE	T300
O <sub>3</sub>	TELEDYNE	T400
PM <sub>10</sub>	MET ONE	BAM1020
PM <sub>2,5</sub>	MET ONE	BAM1020
BTX	AMA	GC-5000-BTX

Tabla 55. Equipos de medida instalados en la UM-Jove

Se ha realizado un estudio de los datos de los contaminantes medidos en la unidad móvil Jove desde su instalación y hasta el momento actual. No se realiza la evaluación de los objetivos de calidad de datos de periodicidad anual por no disponerse de un año civil completo.

#### 12.2.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

##### Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

###### Valor límite horario

A lo largo del periodo 2019-2020 no se han registrado valores horarios (Figura 135) que superasen el VLH para SO<sub>2</sub> (350 µg/m<sup>3</sup>).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

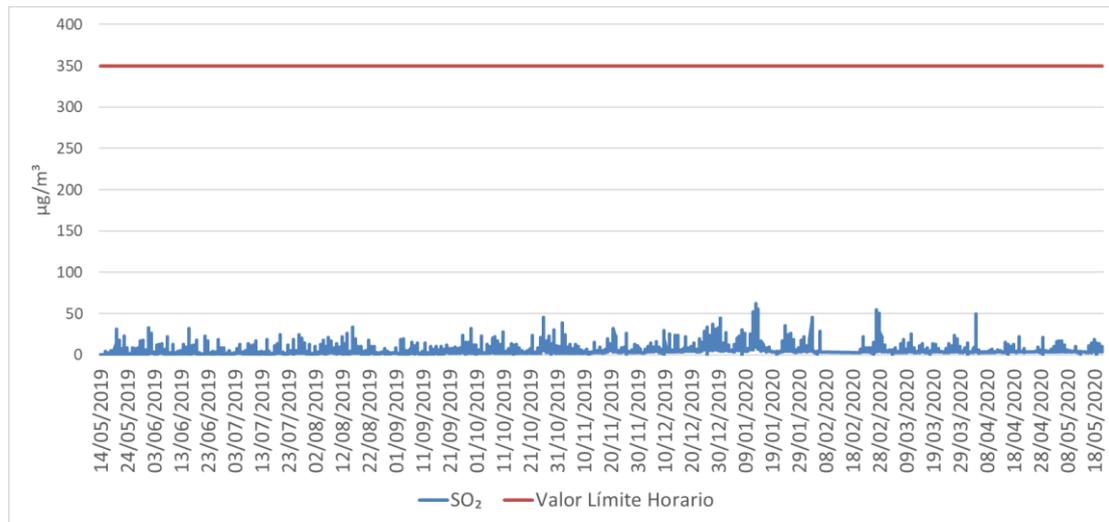


Figura 135. Evolución anual de los valores horarios de SO<sub>2</sub> en la UM-Jove

### Valor límite diario

En la Figura 136 se puede observar que no se han registrado valores diarios que superasen el VLD (125 µg/m<sup>3</sup>) establecido en la legislación.

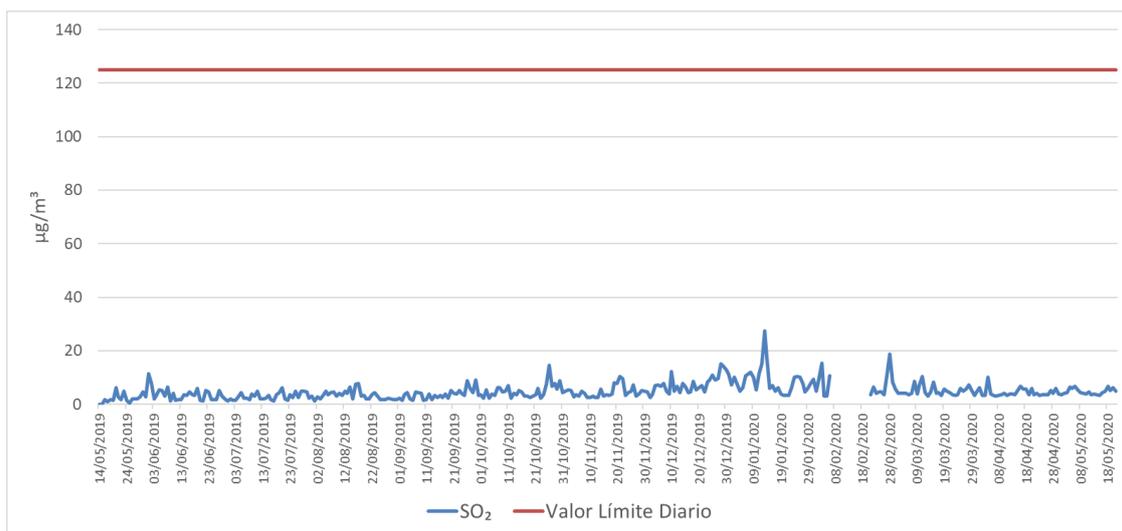


Figura 136. Evolución anual de los valores diarios de SO<sub>2</sub> en la UM-Jove

## Umbrales de evaluación del valor límite diario de SO<sub>2</sub>

Las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio, han estado muy alejadas del umbral inferior de evaluación (50 µg/m<sup>3</sup>) (Figura 137).

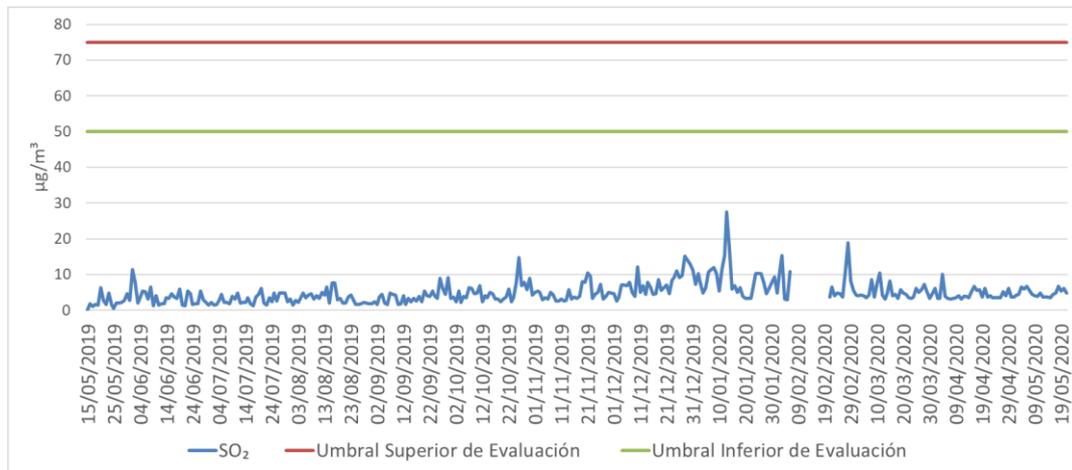


Figura 137. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de SO<sub>2</sub> en la UM-Jove

## 12.2.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

A lo largo del periodo de muestreo no se ha producido ninguna superación del VLH (200 µg/m<sup>3</sup>) de NO<sub>2</sub> (Figura 138).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

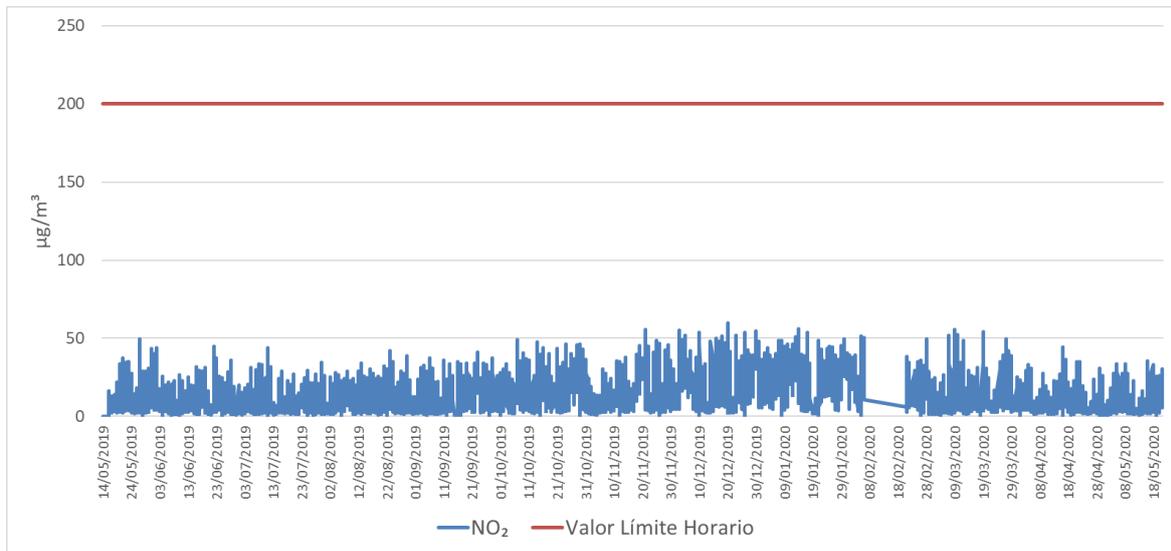


Figura 138. Evolución anual de los valores horarios de NO<sub>2</sub> en UM-Jove

## Umbrales de evaluación del valor límite horario para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

A lo largo del periodo 2019-2020 no se han registrado valores horarios de NO<sub>2</sub> que hayan superado el umbral inferior de evaluación (Figura 139).

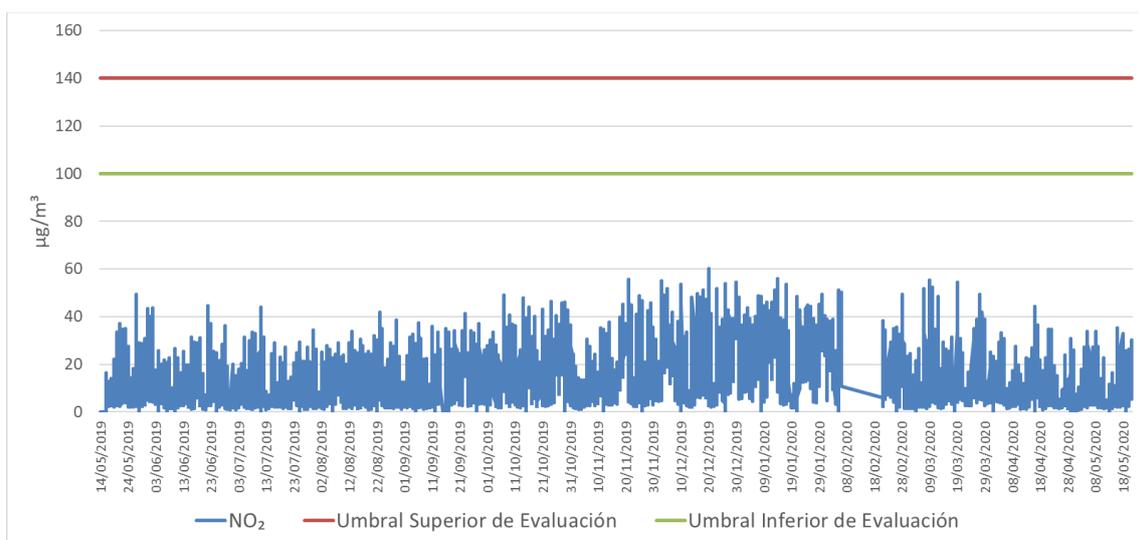


Figura 139. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH en la UM-Jove

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

### 12.2.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

#### Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

A lo largo del periodo 2019-2020, no se han registrado concentraciones de CO que superarse el valor límite. En la Figura 140 puede observarse que las concentraciones de CO están muy por debajo de los niveles legislados.

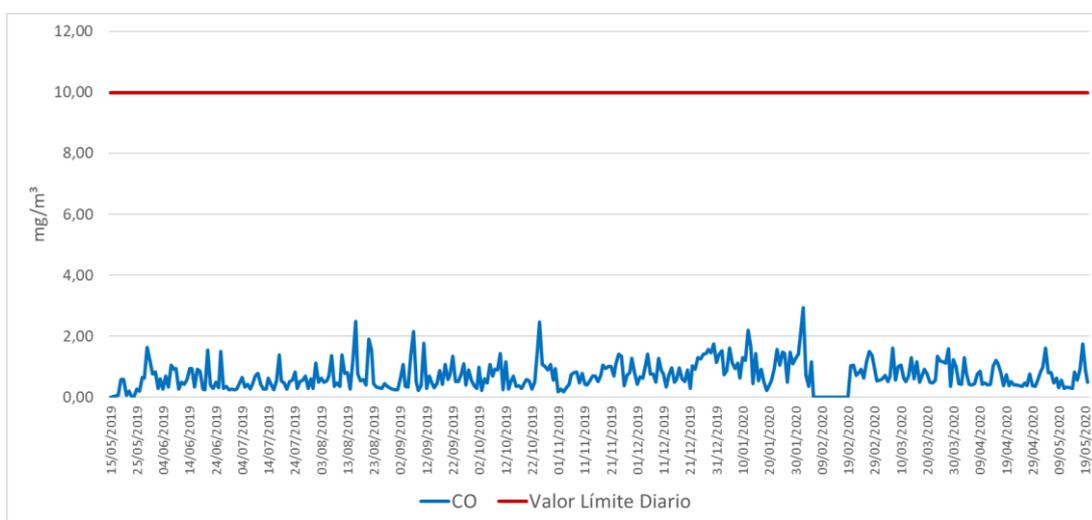


Figura.140. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de CO en la UM-Jove

#### Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

A lo largo de todo el periodo 2019-2020 no se han registrado medias octohorarias de CO que hayan superado el umbral inferior de evaluación (Figura 141).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

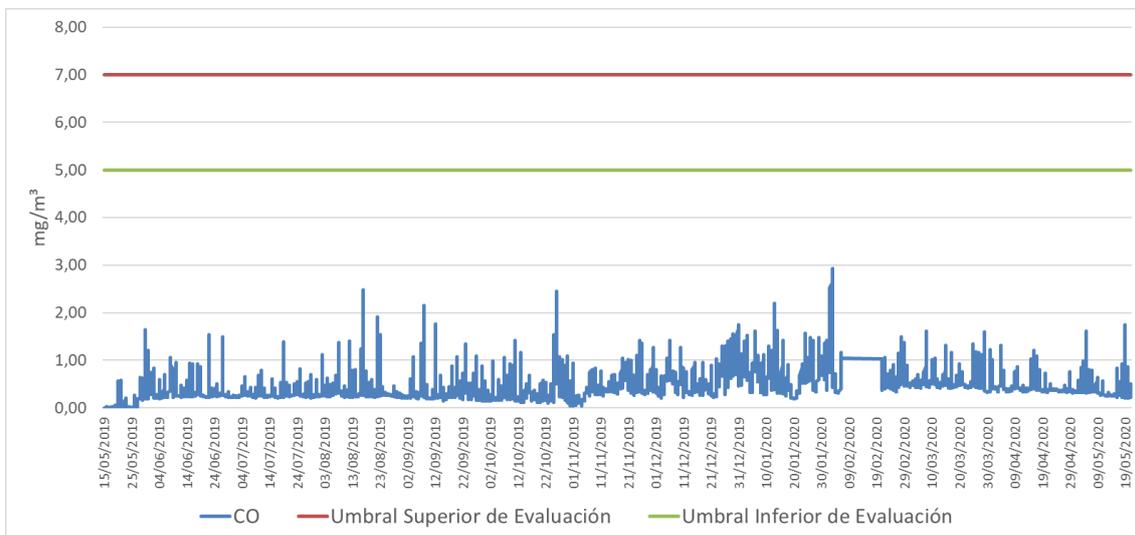


Figura 141. Superaciones de los umbrales de evaluación de concentraciones promedio de ocho horas de CO en la UM-Jove

#### 12.2.4.4 OZONO

##### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

A lo largo del periodo 2019-2020 no se ha registrado ningún valor que superase el valor objetivo establecido en la legislación (Figura 142).

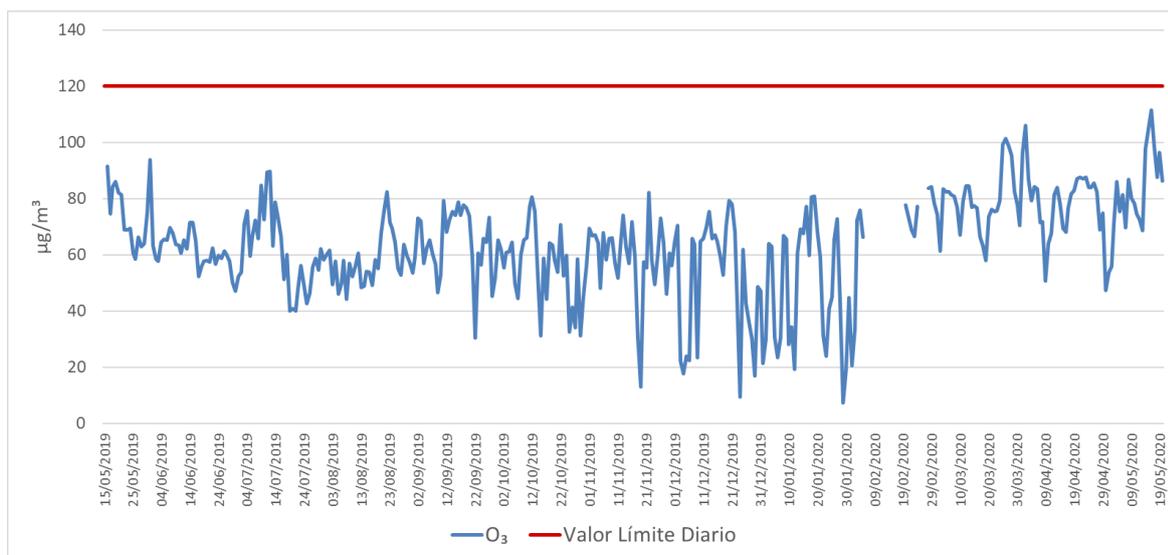


Figura 142. Evolución anual de las máximas diarias de las medias móviles octohorarias de O<sub>3</sub> en la UM-Jove

## 12.2.4.5 PARTÍCULAS PM10

### Valor límite diario para la protección de la salud de PM10

A lo largo del periodo 2019-2020, se han registrado 11 valores diarios de PM10 que han superado en VL en 2019 (desde mayo a diciembre) y 26 en 2020 (de enero a mayo) (Figura 43).

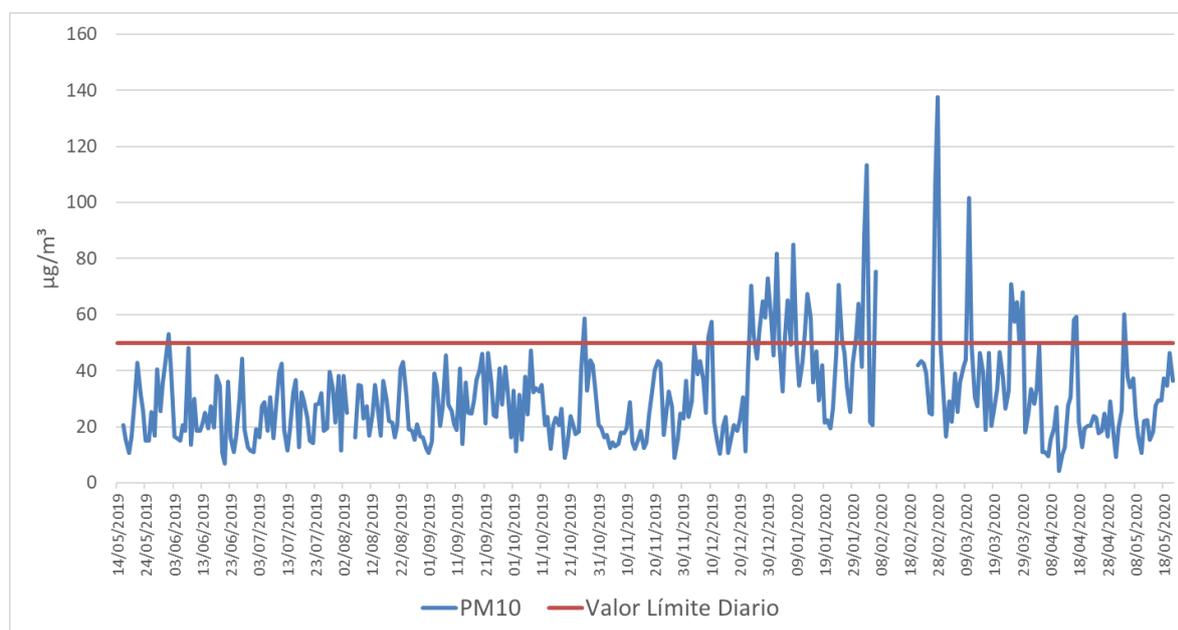


Figura 143. Evolución anual de los valores diarios de PM10 en la UM-Jove

### Umbrales de evaluación del valor límite diario de PM10

A lo largo de todo el periodo 2019-2020 el umbral inferior ha sido superado un total de 106 ocasiones en 2019 (medidos de mayo a diciembre) y 86 ocasiones en 2020 (medidos de enero a mayo). El umbral superior ha sido superado un total de 56 ocasiones en 2019 (medidos de mayo a diciembre) y 58 ocasiones en 2020 (medidos de enero a mayo) (Figura 144).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

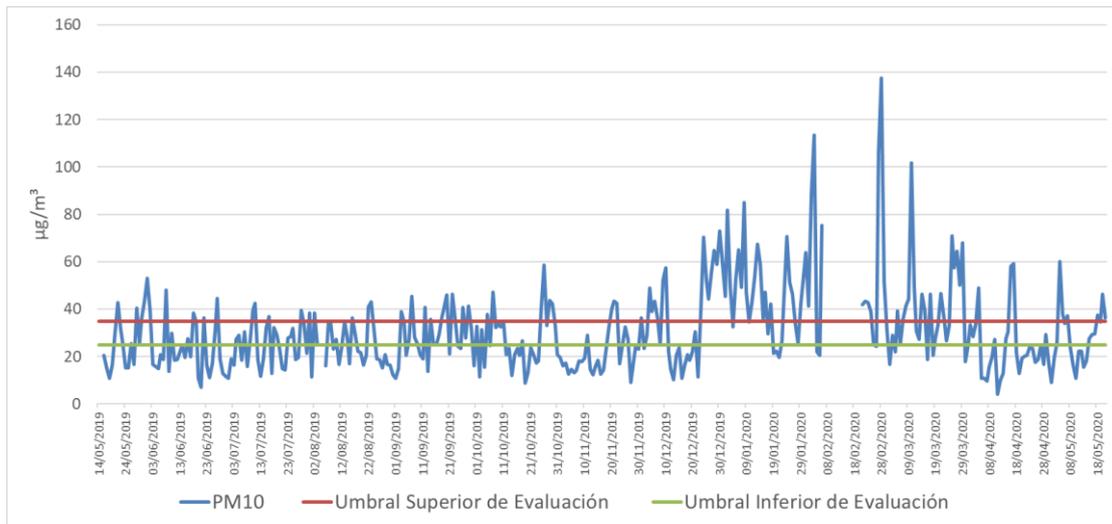


Figura 144. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD en la UM-Jove

## 12.2.5 CONCLUSIONES

La UM-Jove se encuentra ubicada en la zona noroeste de Gijón muy cerca de El Puerto del Musel y de las grandes industrias de Aboño, por lo que los vientos predominantes de la zona; del nordeste en verano y del suroeste en invierno pueden determinar cierta influencia de dichos focos sobre la calidad del aire de la zona.

El único contaminante del que se han registrado concentraciones que superan los valores límite establecidos en la legislación son las partículas PM10. El resto de los contaminantes registraron concentraciones muy inferiores a los valores establecidos en la legislación.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, sería recomendable realizar campañas indicativas que aportaran más información sobre la exposición de la población a las partículas PM10 en esta zona de Gijón.

### 12.3 CAMPAÑA INDICATIVA EN “El Cerillero”

En el mes de febrero de 2020 el Principado de Asturias instaló una UM en el barrio de El Cerillero con el fin de realizar una campaña de medición indicativa durante un periodo de tres meses, en una zona próxima a la estación de la Avenida de la Argentina, pero en un entorno más abierto, con el fin de evaluar la exposición de la población residente en la zona a los contaminantes atmosféricos, y valorar la idoneidad de los datos aportados por la estación fija de Argentina.

La UM (Figura 145) se situó en las inmediaciones del Parque del Oeste; entre las calles Arquitecto Mariano Medarde, Mata Jove, Agustín Argüelles y la Avenida de Juan Carlos I (43°32'11,9"N - 5°42'14,8"W).



Figura 145. Unidad móvil El Cerillero

Se trata de una zona abierta, formada por áreas ajardinadas y urbanas a las afueras del núcleo urbano de Gijón. En las cercanías hay un colegio público, un instituto y un pabellón de deportes, así como un centro de salud (Figura 146).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

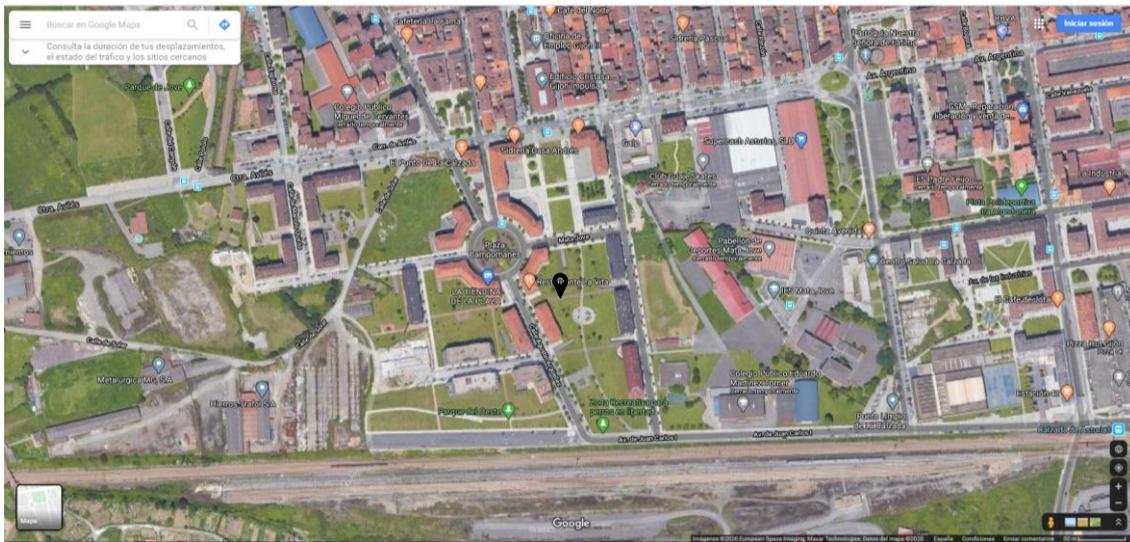


Figura 146. Alrededores de unidad móvil El Cerillero (extraído de Google maps)

### 12.3.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA ESTACIÓN

La UM-El Cerillero dispone de estación meteorológica a partir de cuyos datos se han evaluado los datos de dirección y velocidad del viento, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa y radiación solar durante el periodo de febrero a mayo de 2020.

La Tabla 56 muestra los valores medios mensuales para los parámetros meteorológicos medidos.

	Dirección del Viento	Velocidad del Viento (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión (mB)	Radiación Solar (W/m <sup>2</sup> )
Febrero	216	1,35	13	78	1.019	131
Marzo	214	1,23	12	84	1.015	155
Abril	212	1,05	15	85	1.010	173
Mayo	194	1,16	16	88	1.012	229
<b>Promedio</b>	<b>209</b>	<b>1,17</b>	<b>14</b>	<b>85</b>	<b>1.013</b>	<b>175</b>

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Máximo	216	1,35	16	88	1.019	229
Mínimo	194	1,05	12	78	1.010	131

Tabla 56. Promedio mensual de los datos meteorológicos de la UM-EI Cerillero

La Figura 147 muestra la dirección del viento predominante en la zona durante el periodo de muestro donde se observa que los vientos predominantes son de procedencia noroeste. La velocidad media del viento durante el tiempo de estudio, ha sido de 1,17 m/s, con velocidades máximas de 1,35 m/s y mínimas de 1,05 m/s.

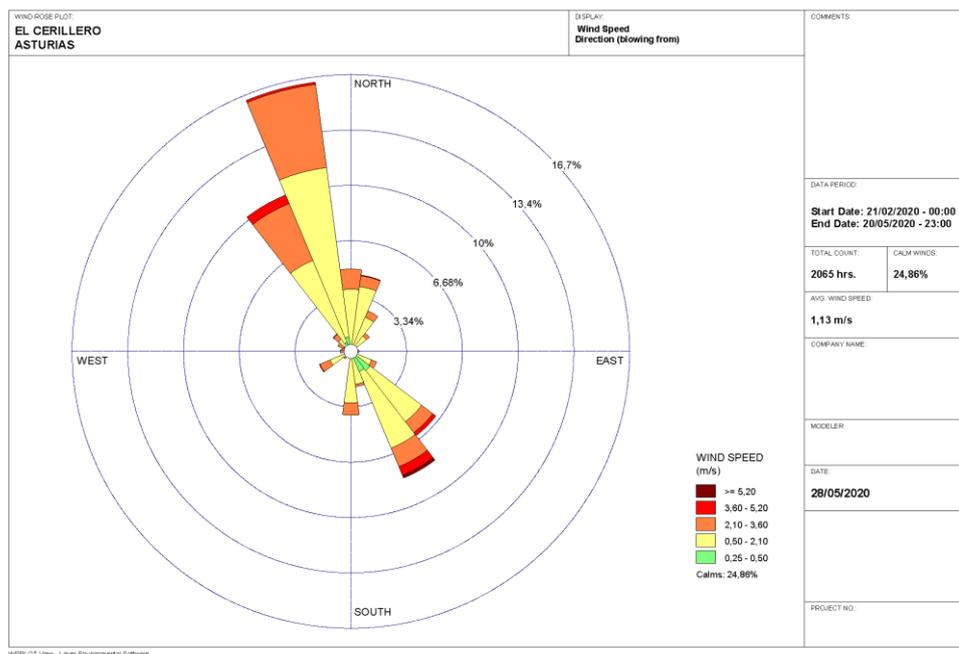


Figura 147. Rosa de los vientos febrero-mayo 2020 de la UM-EICerillero

Las temperaturas registradas variaron entre los 12 °C y los 16 °C, con una temperatura media para todo el periodo de 14 °C.

La radiación solar registrada varió entre los 229 W/m<sup>2</sup> en mayo y de 131 W/m<sup>2</sup> en febrero, con una radiación solar media para todo el periodo de 175 W/m<sup>2</sup>.

## 12.3.3 IDENTIFICACION DE FUENTES DE EMISIÓN

### 12.3.3.1 Fuentes industriales

La unidad móvil está ubicada próxima a las principales fuentes de tipo industrial de la zona oeste de Gijón, descritas en la estación de la Avenida de la Argentina, si bien se ha ubicado en un espacio más abierto y más expuesto a los vientos predominantes que la estación fija.

### 12.3.3.2 Tráfico

No procede la evaluación del tráfico por tratarse una campaña puntual indicativa. Además, se trata de una zona tranquila con baja intensidad de tráfico, como indica el estudio realizado para la estación de Argentina, distante 491m (distancia lineal) de este punto de muestreo.

## 12.3.4 EVALUACION DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE

En la unidad móvil El Cerillero se determinan los siguientes parámetros:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de nitrógeno (NO)
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Benceno, tolueno, xilenos (BTX)

La Tabla 57 muestra los equipos de medida instalados en la UM-El Cerillero.

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

PARAMETRO	MARCA	MODELO
SO <sub>2</sub>	TELEDYNE	101E
NO <sub>x</sub>	DASIBI	2108
CO	DASIBI	3008
O <sub>3</sub>	DASIBI	1008-AH
PM10	MET ONE	BAM1020
BTX	SYNTECH SPECTRAS	GC955-601

Tabla 57. Modelos de equipos de medida en la unidad móvil El Cerillero

Se ha realizado el estudio de los datos de los contaminantes medidos en la unidad móvil El Cerillero entre los meses de febrero y mayo de 2020.

#### 12.3.4.1 DIÓXIDO DE AZUFRE

##### Valor límite horario y valor límite diario para la protección de la salud de SO<sub>2</sub>

##### Valor límite horario

A lo largo del periodo febrero-mayo 2020 no se han registrado valores horarios (Figura 148) que superasen el VLH (350 µg/m<sup>3</sup>) de SO<sub>2</sub>.

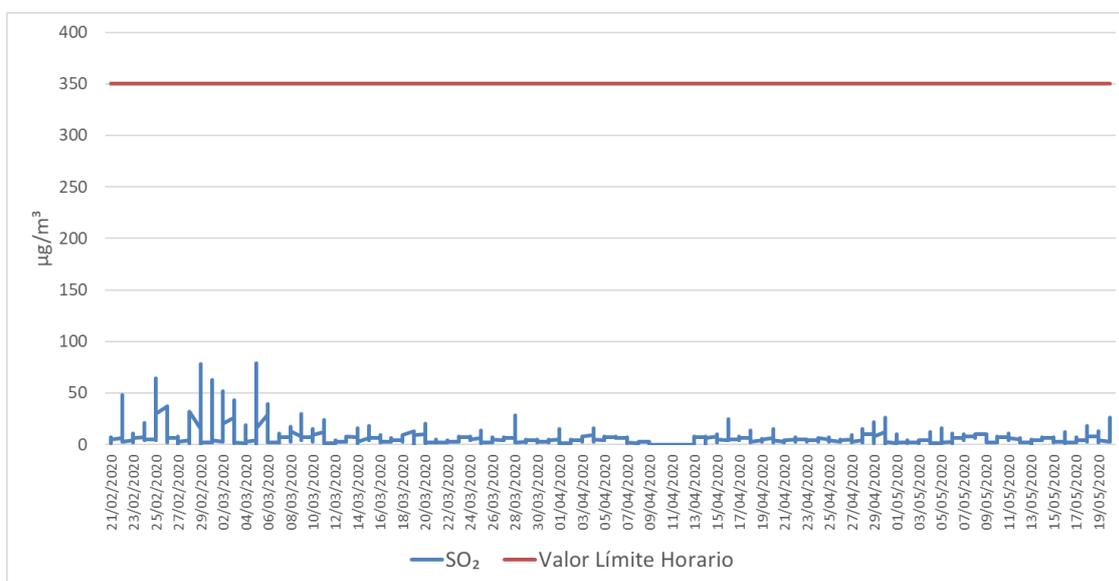


Figura 148. Valores horarios de SO<sub>2</sub> en la UM-El Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

## Valor límite diario

A lo largo del periodo febrero-mayo 2020 no se han registrado valores diarios (Figura 149) que superasen el VLD (125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

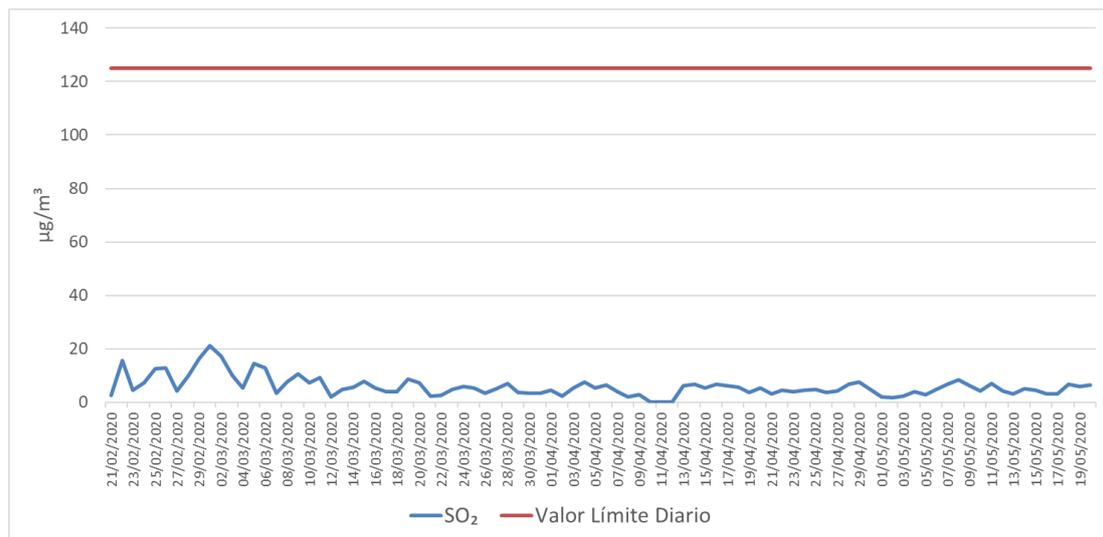


Figura 149. Valores diarios de  $\text{SO}_2$  en la UM-EI Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

## Umbrales de evaluación del valor límite diario de $\text{SO}_2$

La Figura 150 muestra que las concentraciones diarias de  $\text{SO}_2$ , durante el periodo de estudio, han estado muy alejadas del umbral inferior de evaluación (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

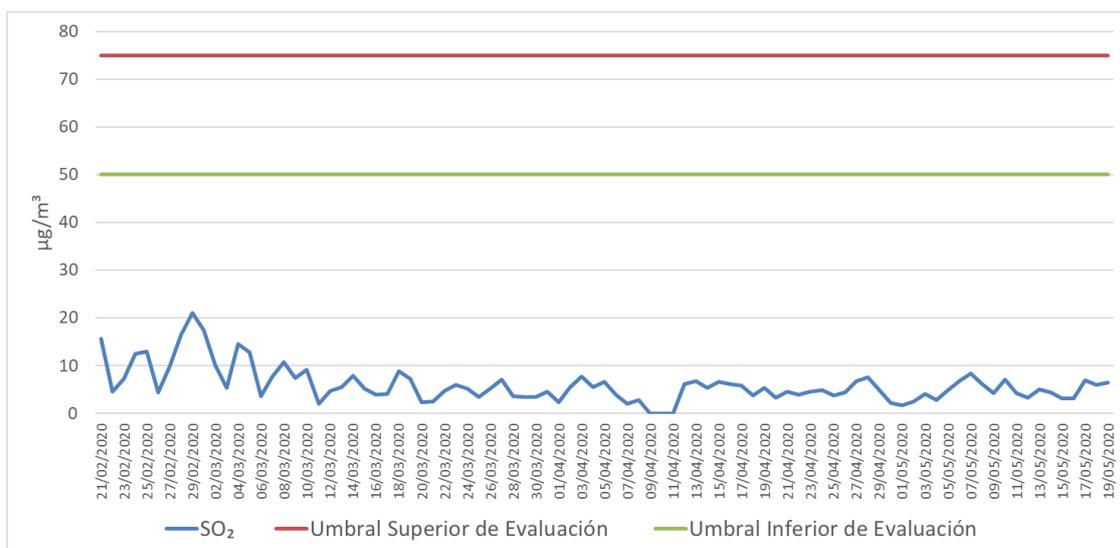


Figura 150. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD de  $\text{SO}_2$  en UM-EI Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

## 12.3.4.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO

### Valor límite horario para la protección de la salud de NO<sub>2</sub>

A lo largo del periodo febrero-mayo 2020, no se ha producido ninguna superación del VLH de NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup>), durante el periodo de estudio (Figura 151).

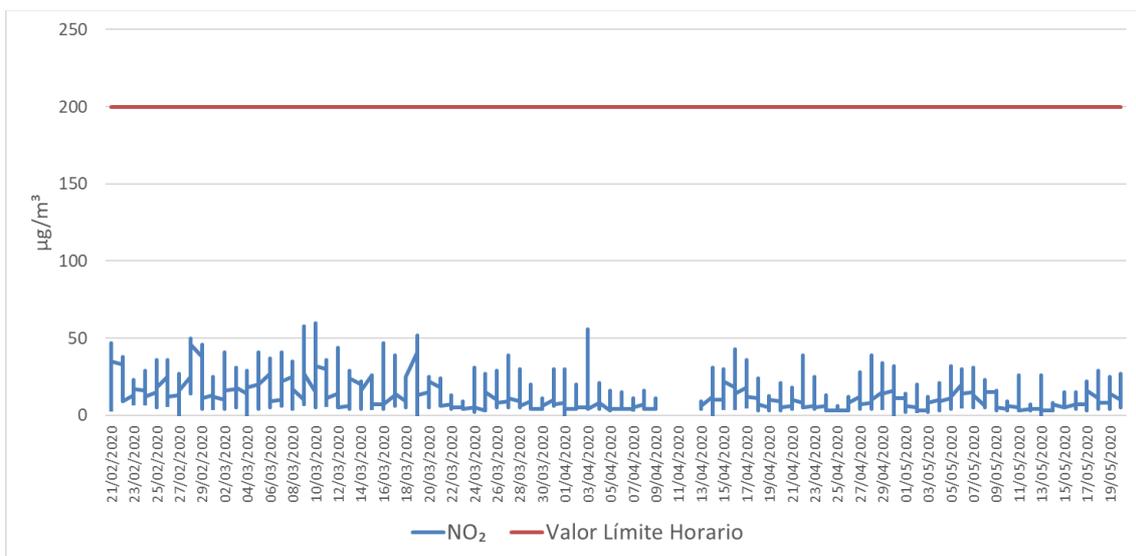


Figura 151. Valores horarios de NO<sub>2</sub> en la UM-El Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

### Umbrales de evaluación del valor límite horario de NO<sub>2</sub>

La Figura 152 muestra que las concentraciones diarias de NO<sub>2</sub>, durante el periodo de estudio, han estado alejadas del umbral inferior de evaluación (100 µg/m<sup>3</sup>).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

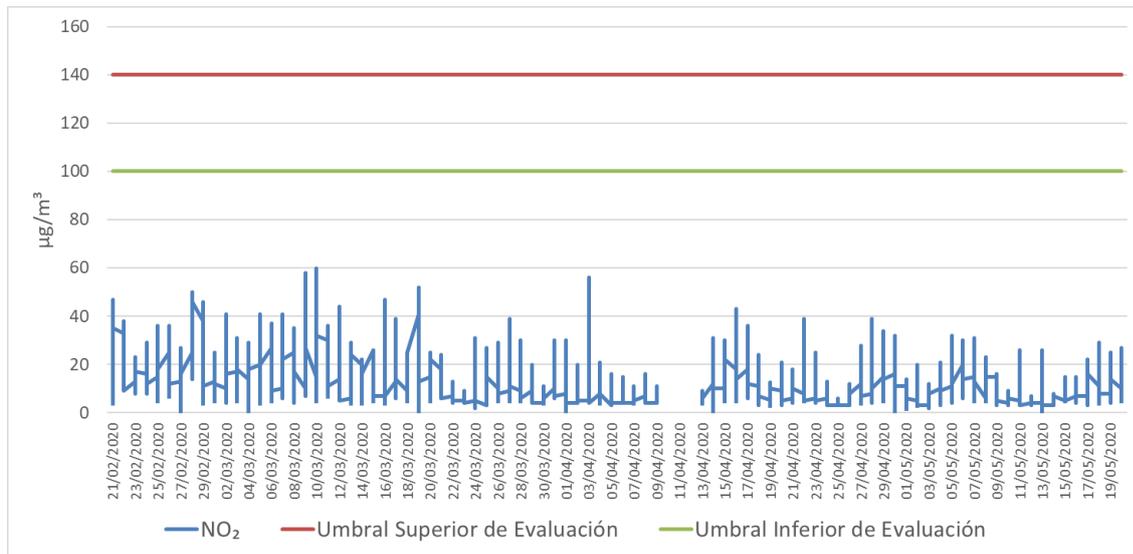


Figura 152. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLH de NO<sub>2</sub> en UM-EI Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

### 12.3.4.3 MONÓXIDO DE CARBONO

#### Valor límite de la máxima diaria de las medias móviles octohorarias para la protección de la salud de CO

En la Figura 153 puede observarse que las concentraciones de CO medidas en la UM-EI Cerillero son muy inferiores al valor límite legislado (10 mg/m<sup>3</sup>).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

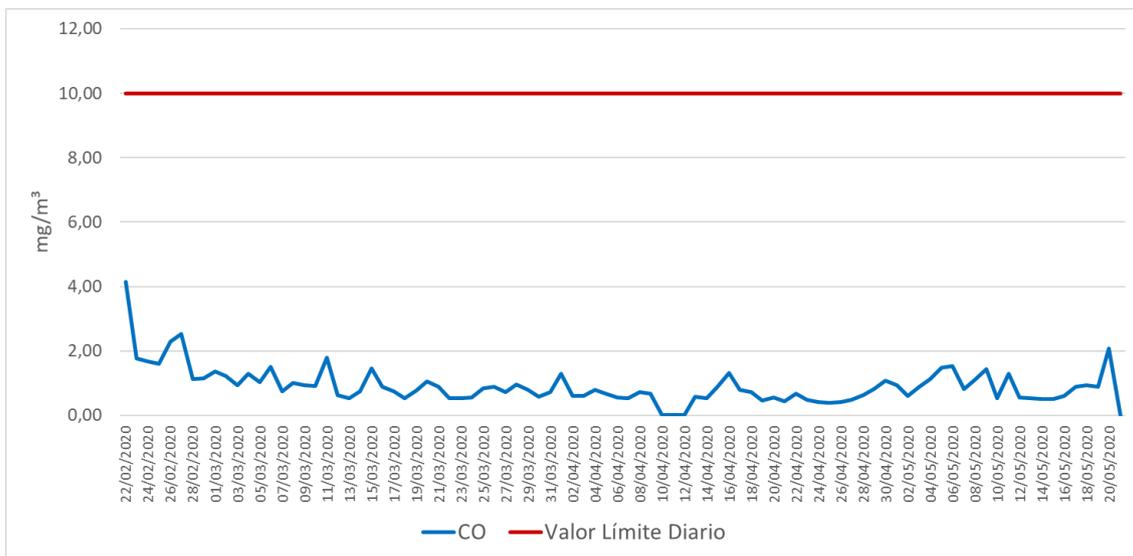


Figura 153. Máximas diarias de las medias móviles octohorarias de CO en la UM-EI Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

### Umbrales de evaluación del promedio de periodos de ocho horas de CO

A lo largo de todo el periodo 2019-2020 no se han registrado medias octohorarias de CO que hayan superado el umbral inferior de evaluación (Figura 54).

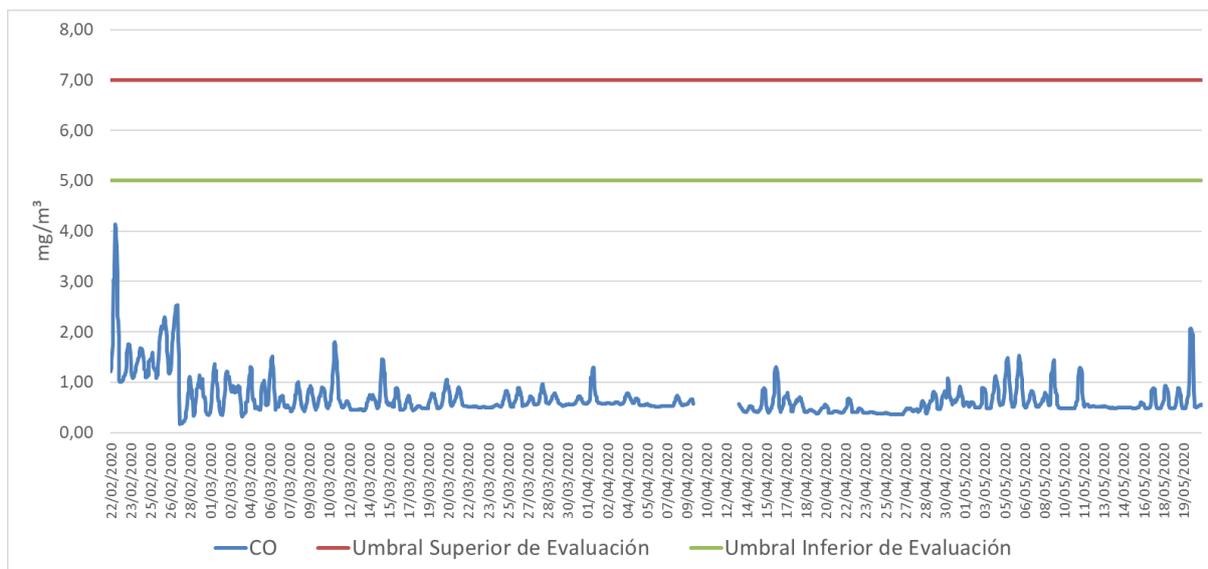


Figura 154. Superaciones de los umbrales de evaluación de concentraciones promedio de ocho horas de CO en la UM-EI Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

#### 12.3.4.4 OZONO

##### Valor objetivo para la protección de la salud humana de O<sub>3</sub>

A lo largo del periodo febrero-mayo 2020 no se ha registrado ningún valor que superase el valor objetivo de ozono (120 µg/m<sup>3</sup>), (Figura 155).

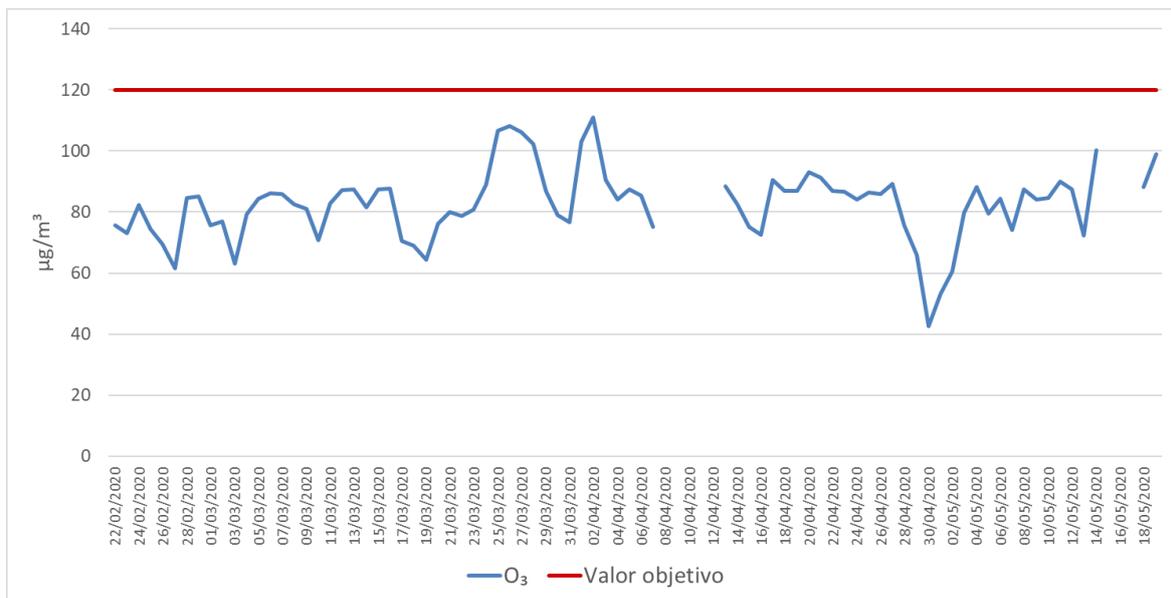


Figura 155. Valores diarios de las medias móviles octohorarias de O<sub>3</sub> en la UM-El Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

#### 12.3.4.5 PARTÍCULAS PM10

##### Valor límite diario para la protección de la salud de PM10

A lo largo del periodo febrero-mayo 2020, se han registrado tres valores que han superado el VLD (Figura 156).

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

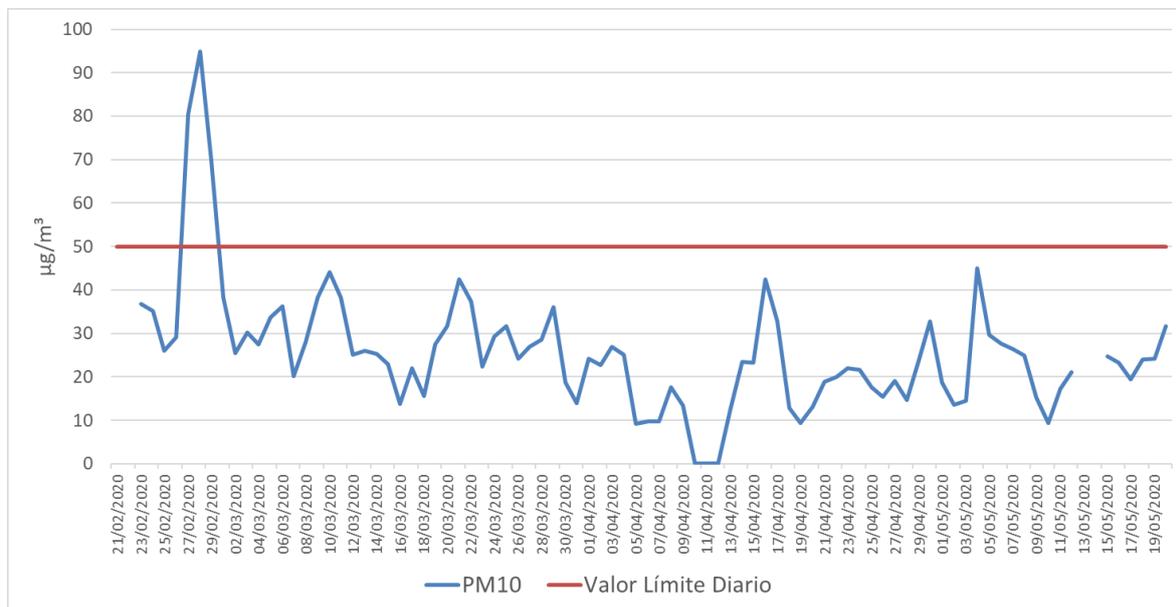


Figura 156. Valores diarios de PM10 en la UM-EI Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

### Umbral de evaluación del valor límite diario de PM10

A lo largo de todo el periodo febrero-mayo 2020 el umbral inferior ha sido superado un total de 39 ocasiones. El umbral superior ha sido superado en un total de 15 ocasiones en el periodo febrero-mayo 2020 (Figura 157).

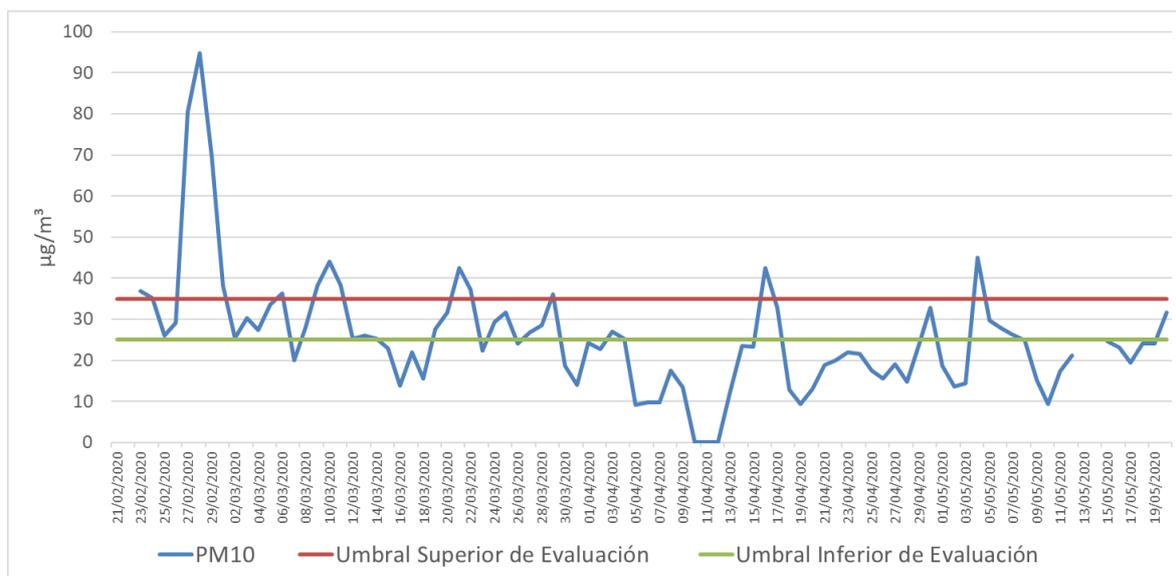


Figura 157. Superaciones de los umbrales de evaluación del VLD en la UM- El Cerillero en el periodo febrero-mayo 2020

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

### 12.3.5 ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS DATOS MEDIDOS EN LA ESTACION DE ARGENTINA Y EN LA UM-EL CERILLERO

Con objeto de valorar la idoneidad de la estación de Argentina para evaluar la exposición de la población a los contaminantes atmosféricos se ha realizado una comparación de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> y partículas PM<sub>10</sub>.

Las Figuras 158 y 159 muestran la variación de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> y partículas PM<sub>10</sub> respectivamente en la estación y la UM, en las que se puede observar que las concentraciones medidas en ambas ubicaciones son muy similares.

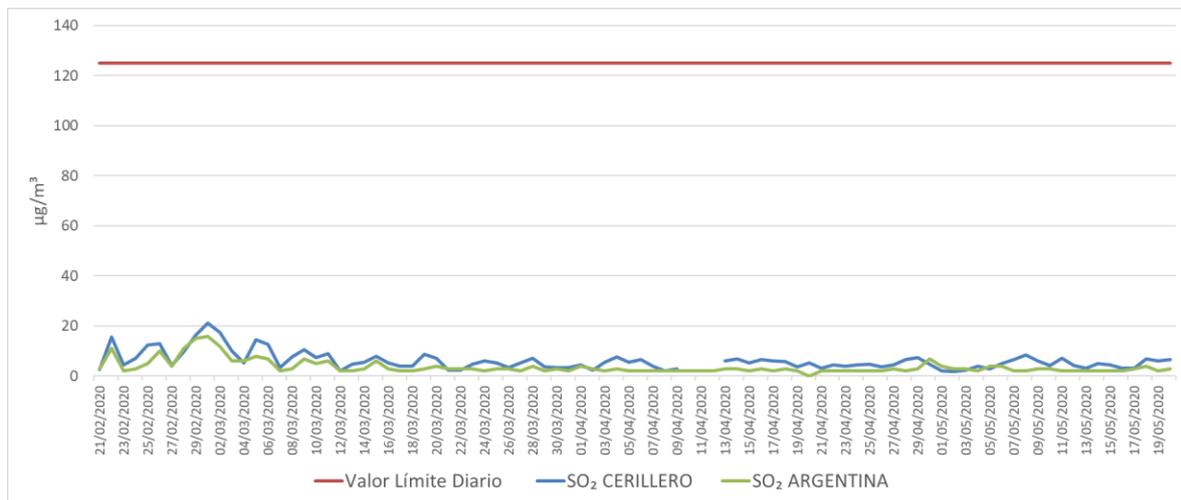


Figura 158. Concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> medidas en la estación de Argentina y en la UM-EI Cerillero entre febrero y mayo de 2020

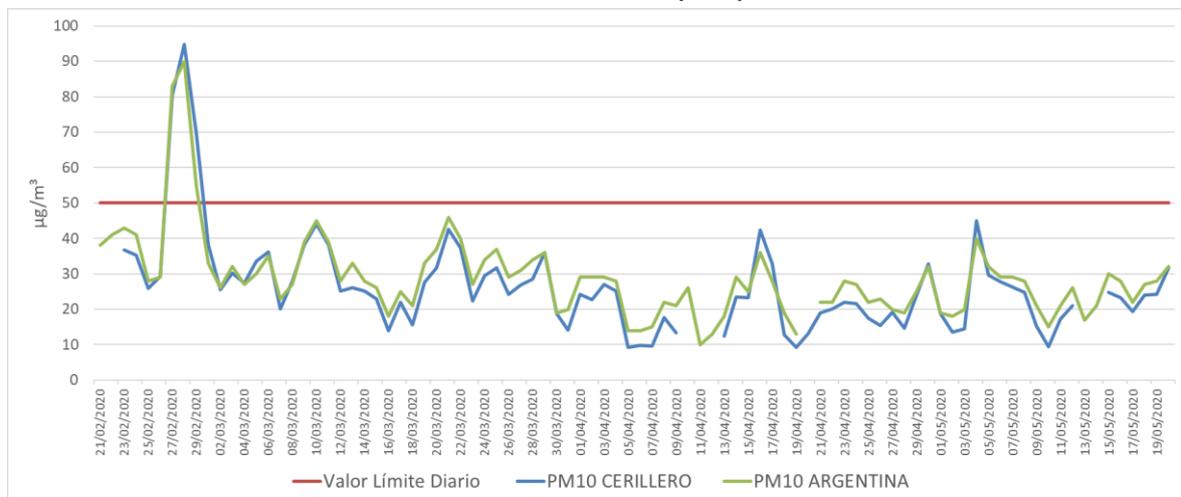


Figura 159. Concentraciones diarias de partículas PM<sub>10</sub> medidas en la estación de Argentina y en la UM-EI Cerillero entre febrero y mayo de 2020

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

Las Figuras 160 y 161 muestran la correlación entre los datos de SO<sub>2</sub> y partículas PM10 respectivamente medidos en la estación de Argentina y la UM-EI Cerillero.

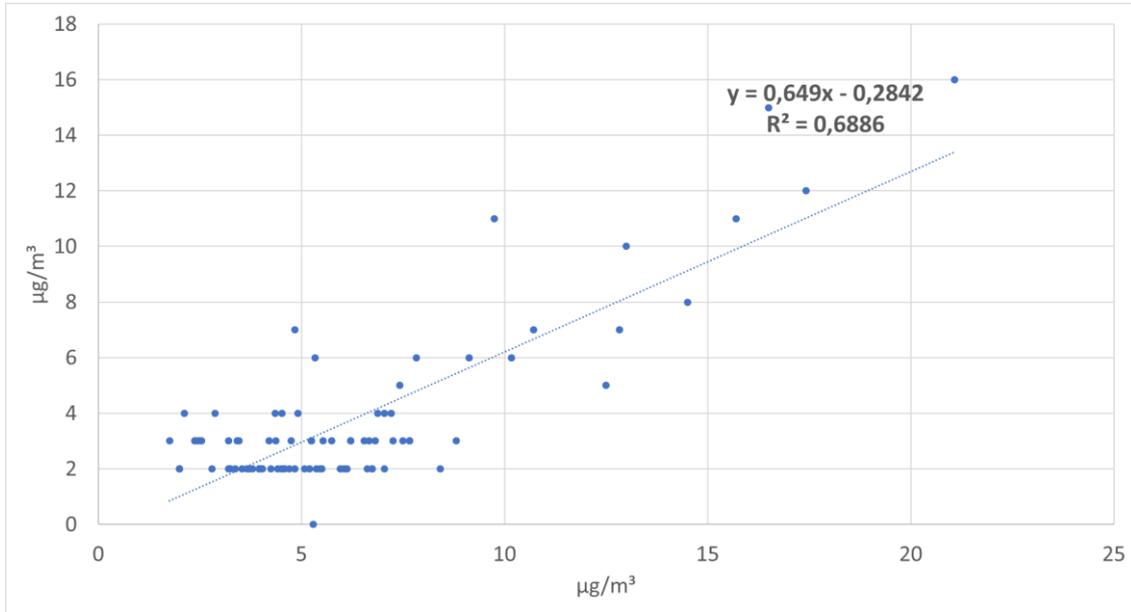


Figura 160. Recta de regresión de los valores diarios de SO<sub>2</sub> medidas en la estación de Argentina y en la UM-EI Cerillero entre febrero y mayo de 2020

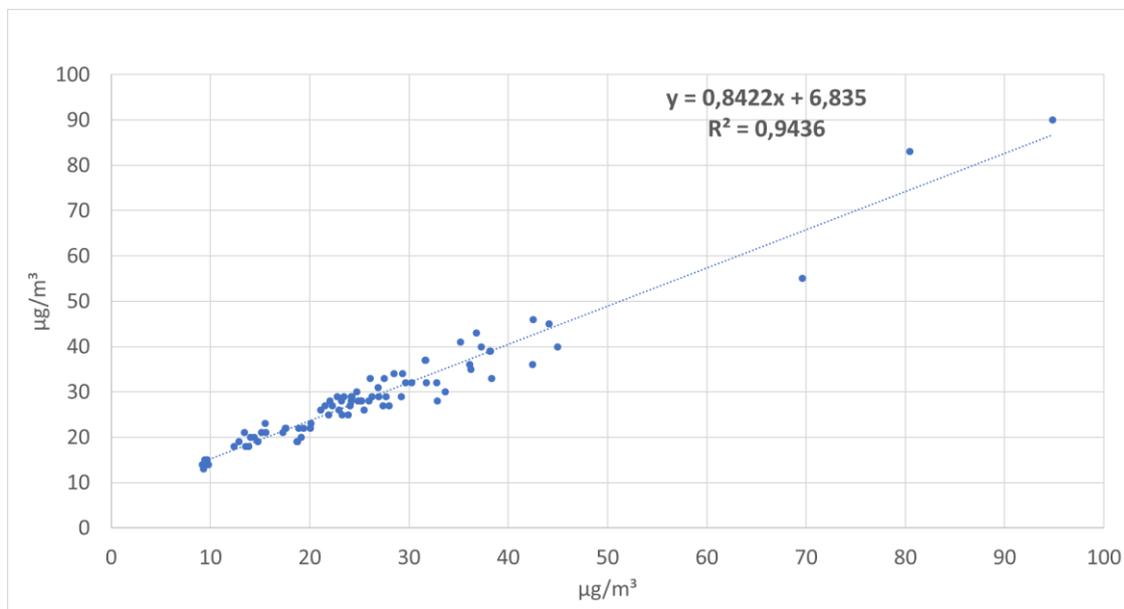


Figura 161. Recta de regresión de los valores diarios de partículas PM10 medidas en la estación de Argentina y en la UM-EI Cerillero entre febrero y mayo de 2020

Las concentraciones de partículas PM10 medidas en la estación fija de Argentina y la UM-El Cerillero muestran una buena correlación ( $R^2 = 0,9436$ ). En el caso del SO<sub>2</sub>, la correlación es mucho más débil ( $R^2 = 0,6886$ ).

### 12.3.6 CONCLUSIONES

La UM-El Cerillero se ha ubicado en una zona periférica de la ciudad de Gijón rodeada de zonas ajardinadas y con poca densidad de tráfico.

El contaminante con concentraciones más elevadas en la zona son las partículas PM10. Las concentraciones del SO<sub>2</sub> y CO, están muy por debajo de los valores límites legislados. En cuanto al O<sub>3</sub>, las concentraciones se encuentran por debajo del valor objetivo, aunque algunos días los valores han estado próximos al mismo.

Los niveles de SO<sub>2</sub> y partículas PM10 medidos en Argentina y El Cerillero son muy similares. La correlación para partículas PM10 muestra que en ambas ubicaciones se miden las mismas aportaciones de partículas PM10.

### 13. ISOLÍNEAS DE CONCENTRACIÓN

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación de los datos de calidad del aire de cada una de las estaciones se ha elaborado un mapa de isolíneas de concentración a partir de las medias anuales obtenidas en las estaciones fijas para el periodo 2015-2019 y para el periodo 2018-2019 en el caso de la UM-Lauredal.

Las figuras 162-167 muestran las isolíneas de concentración para los contaminantes SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> respectivamente.

En las distintas figuras se observa que, en las estaciones más próximas a la zona oeste de Gijón, de carácter eminentemente industrial y próximas al puerto de El Musel se registran mayores concentraciones de dióxido de azufre (estación de Argentina), PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> (UM-Lauredal y Santa Bárbara). Las estaciones ubicadas en el casco urbano, Constitución y Hermanos Felgueroso registran los mayores niveles de NO<sub>2</sub> y CO, y finalmente es la estación de Monteviel en la que se detectan las concentraciones más elevadas de O<sub>3</sub>.

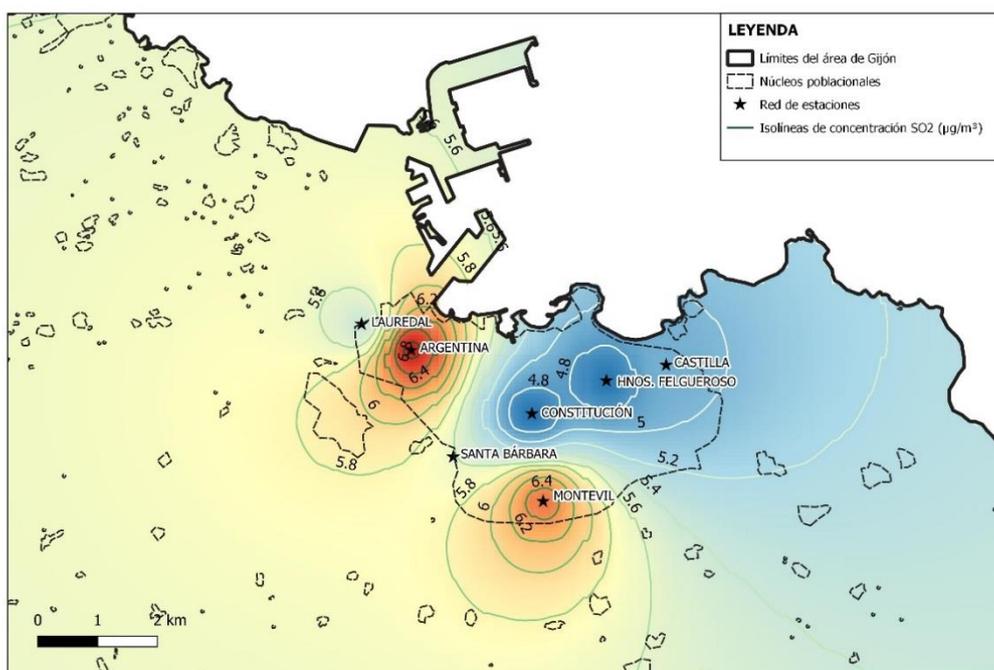


Figura 162: Isolíneas de concentración de dióxido de azufre

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

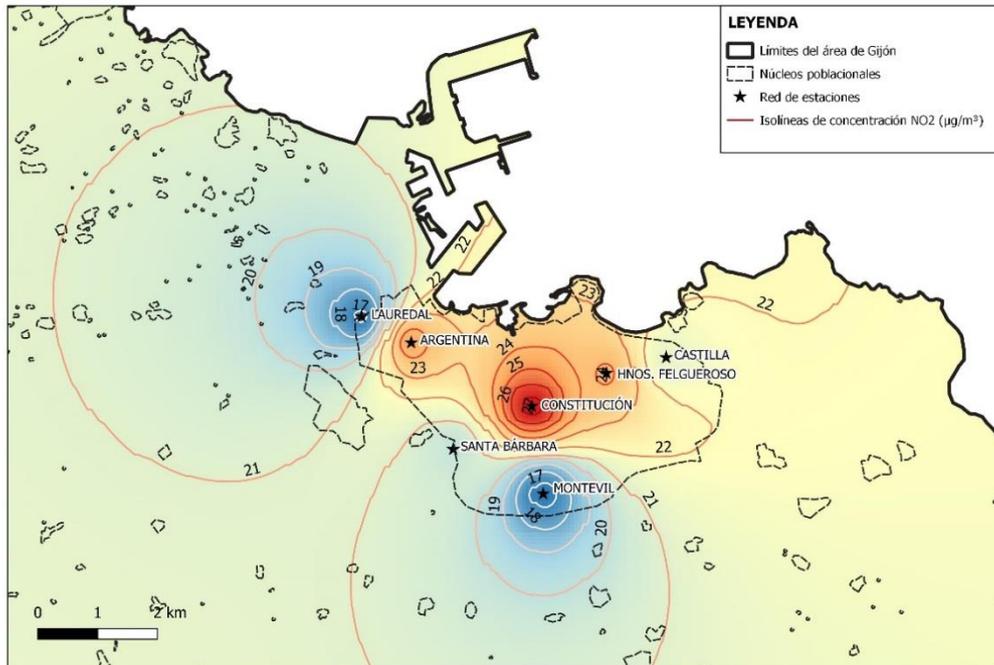


Figura 163: Isolíneas de concentración de dióxido de nitrógeno

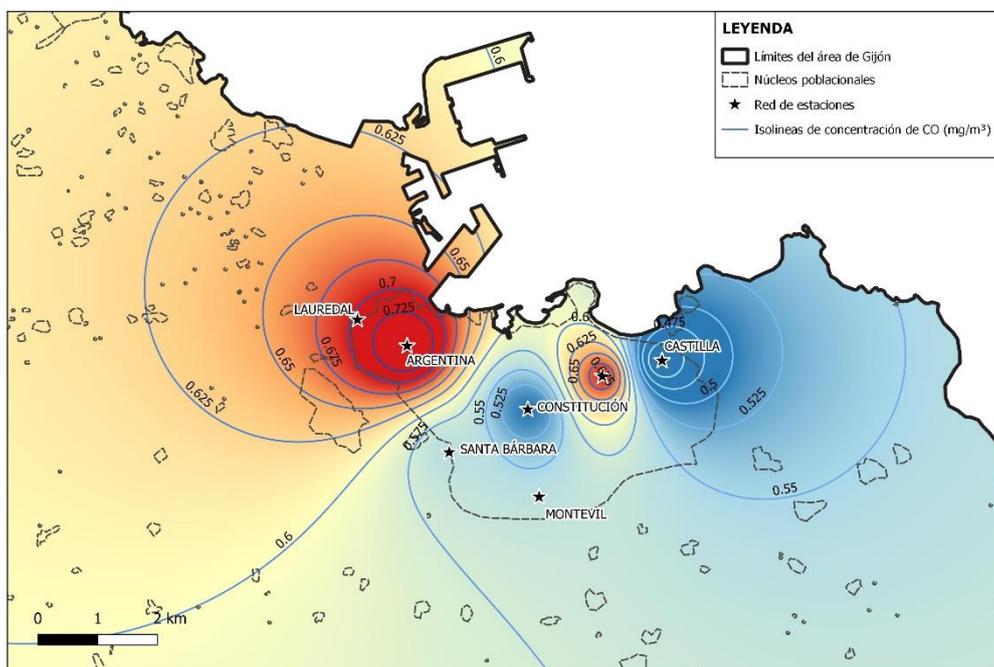


Figura 164: Isolíneas de concentración del monóxido de carbono

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

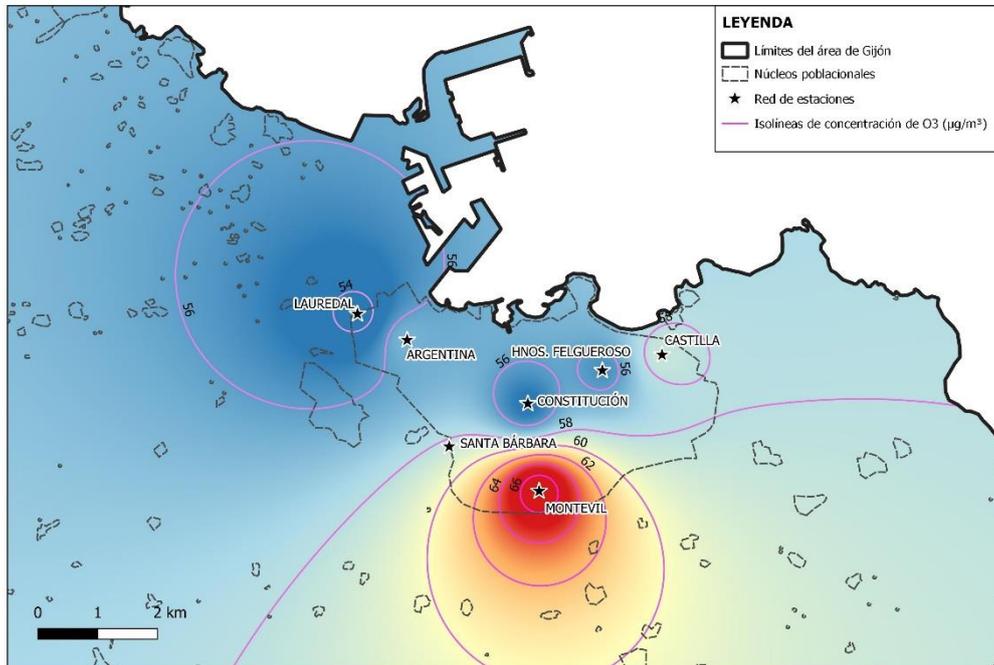


Figura 165: Isolíneas de concentración de ozono

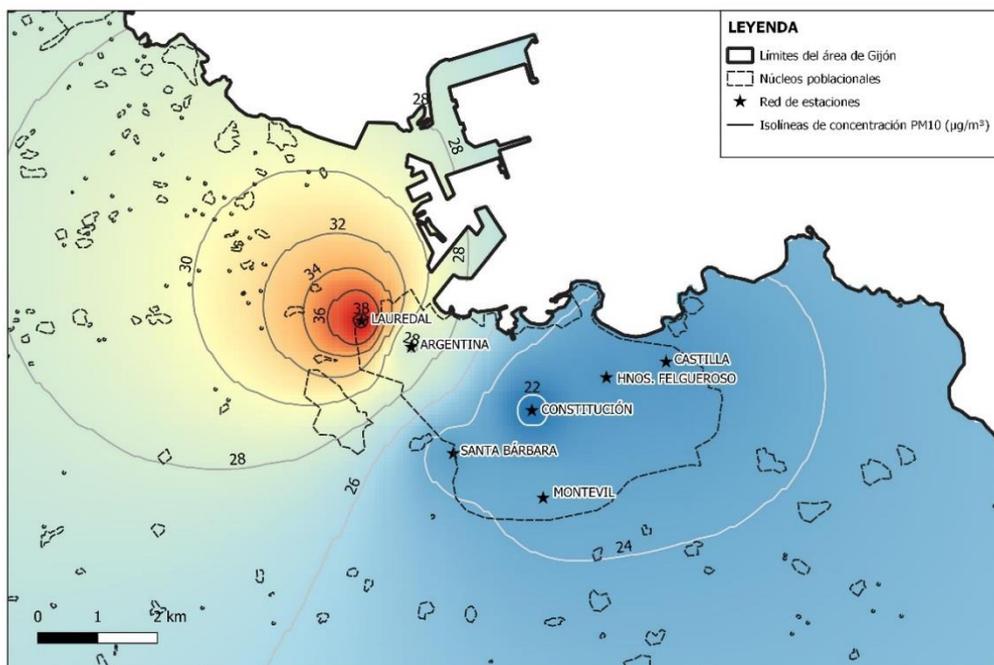


Figura 166: Isolíneas de concentración de PM10

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire

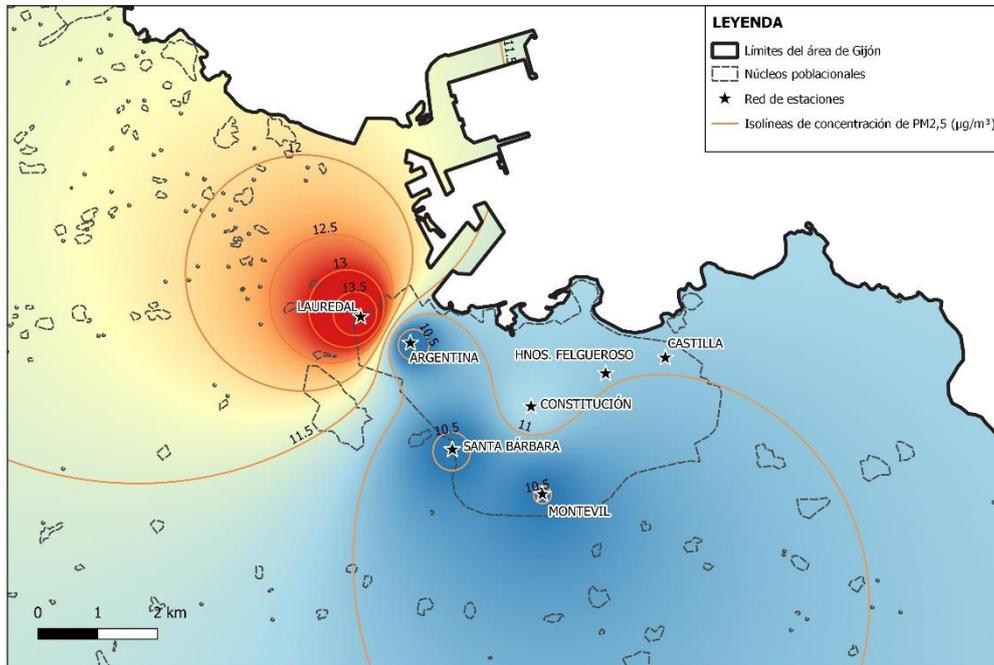


Figura 167: Isolíneas de concentración de PM<sub>2,5</sub>

## 14. RECOMENDACIONES DE MEJORA

A la vista de los resultados obtenidos en la evaluación de la conformidad de la ubicación de las estaciones de calidad del aire de la zona-aglomeración de Gijón, y considerando que la competencia y decisión final en relación con la evaluación de la calidad del aire en el Principado de Asturias corresponde a la Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático, se sugieren las siguientes recomendaciones de mejora para su implementación si se considerase oportuno:

- Reconsiderar la ubicación de la estación de Hermanos Felgueroso, la cual no cumple con los criterios de microimplantación establecidos en el RD 102/2011 para una estación de tráfico debido a que es una zona en la que se producen con cierta frecuencia interrupciones al flujo de tráfico y con un elevado número de plazas de aparcamiento en línea alrededor de la estación, lo cual provoca parada y arranque de vehículos, y emisiones distintas a las que se producen en el resto de la zona. El punto de medición se encuentra situado a menos de 25 m del borde del cruce de las tres calles que confluyen en la ubicación de la estación, y a una distancia inferior a 10 m del borde exterior de la acera.
- Valorar si la evaluación de la calidad del aire en la zona centro de Gijón está suficientemente caracterizada con las estaciones de Constitución y Castilla, ambas de tráfico urbano.
- Si bien la ubicación de la estación de Argentina cumple con los criterios de macroimplantación y microimplantación establecidos en el RD 102/2011, se sugiere la valoración de su reubicación en una zona más cercana a las fuentes industriales (próxima a la ubicación de la UM-Cerillero) para una mejor caracterización de la calidad del aire de la zona.
- La ubicación de la estación de Santa Bárbara es adecuada como estación de fondo, siendo recomendable dotarla de una estación meteorológica que permita la caracterización de los vientos predominantes respecto a las fuentes industriales. La ubicación de esta estación podría ser adecuada para la

evaluación de la exposición de la población a los niveles de ozono sin influencias del tráfico.

- Dado el crecimiento poblacional experimentado por los barrios cercanos a la estación de Montevil, se sugiere reconsiderar la ubicación de dicha estación, y la posibilidad de instalarla en alguna de las avenidas principales del barrio, en las que el tráfico se constituye como una fuente importante de emisión.
- A la vista de los datos de aire ambiente medidos por la UM-Lauredal durante un periodo de tiempo significativo (2 años), sería recomendable ubicar en esa zona una estación fija de medida de carácter industrial, dotada de equipos de medida para partículas PM10 y PM2.5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> y benceno, así como de una torre meteorológica que permita la caracterización de los vientos predominantes respecto a las fuentes industriales.
- Valorar la necesidad de medir todos los contaminantes en todos los puntos, especialmente SO<sub>2</sub> y CO, cuyos niveles están muy alejados del umbral inferior de evaluación en algunas de las estaciones.