



**ESTUDIO**  
**Práctica deportiva y calidad**  
**del aire en ámbitos urbanos**

**Marzo 2019**

# EL DEPORTE FORMA PARTE DE NUESTRA CULTURA EMPRESARIAL



**EL DEPORTE ES  
PARTE DE  
NUESTRA  
CULTURA  
EMPRESARIAL**

## MARATONES

**8** años de patrocinios

**854km** recorridos

**13.000** clientes invitados a correr

**23** nacionalidades

**15%** de nuestros empleados corren

Patrocinamos el "EQUIPO DE ZURICH AT" para mejorar la calidad de vida de los afectados

UNA DE LAS 5 PRIMERAS  
COMPAÑÍAS DE ESPAÑA EN  
**PATROCINIOS  
DEPORTIVOS**

- Maratones
- Carrera de la mujer
- Media Maratón BCN
- Básquet Valencia



## CARRERA DE LA MUJER

**2017** primer año como patrocinador

**27%** de las empleadas de Zurich corrieron

**104km** recorridos

**25.000** elementos de animación

**15.000** personas en los stands

## **1. Introducción**

## **2. Objetivos**

## **3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**

## **4. Metodología**

## **5. La calidad del aire en Madrid**

## **6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**

## **7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**

## **8. Conclusiones generales**

## **9. Recomendaciones generales**

- La calidad del aire es uno de los problemas prioritarios en las grandes ciudades europeas
- Los gases producidos por las diversas actividades económicas tienen diferentes efectos:
  - Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) → Impacto sobre el calentamiento global del planeta
  - Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y partículas contaminantes (PM) → Afectación de la calidad del aire y salud
- En el presente estudio realizado por el RACC y ZURICH se valora la calidad del aire y su afectación sobre las personas, especialmente en las que practican deporte en la vía pública.
- El aumento de *runners* en la ciudad y la preocupación por la calidad del aire generan preguntas que actualmente no tienen una respuesta concreta:

**¿Es saludable practicar deporte en la ciudad?**

**¿Puedo saber qué zonas están menos contaminadas?**

**¿En qué medida los *runners* están más expuestos a los efectos de las emisiones contaminantes?**

## **1. Introducción**

## **2. Objetivos**

## **3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**

## **4. Metodología**

## **5. La calidad del aire en Madrid**

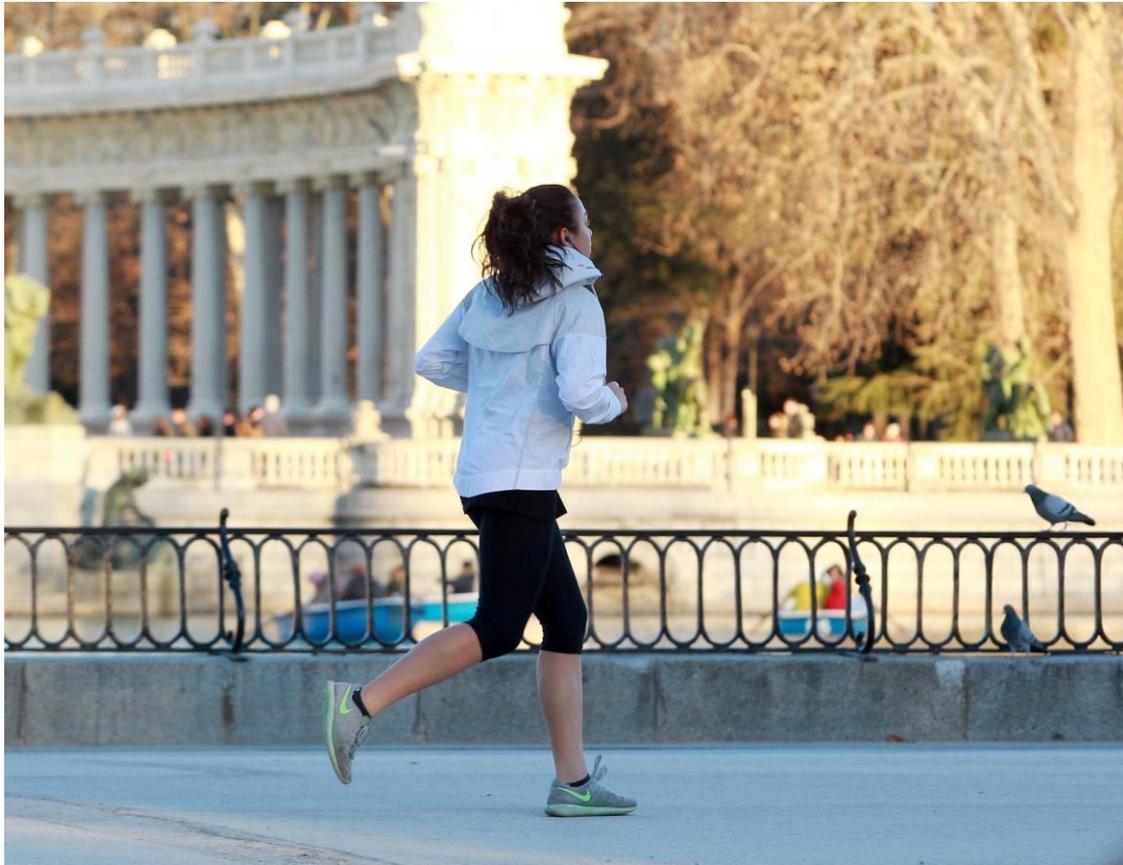
## **6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**

## **7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**

## **8. Conclusiones generales**

## **9. Recomendaciones generales**

## 2. OBJETIVOS



Práctica deportiva y calidad del aire en ámbitos urbanos

Marzo 2019

- 1) **Aportar información para la planificación de los entrenamientos según la hora y día de la semana, o según el ámbito de la ciudad (con o sin tráfico, zona verde, frente marítimo...).**
- 2) **Conocer el efecto de la contaminación en los *runners*, a través de la revisión de artículos científicos.**
- 3) **Aplicar innovación tecnológica para conocer las emisiones en puntos concretos de la ciudad.**

**1. Introducción**

**2. Objetivos**

**3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**

**4. Metodología**

**5. La calidad del aire en Madrid**

**6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**

**7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**

**8. Conclusiones generales**

**9. Recomendaciones generales**

- Los óxidos de nitrógeno (NOx) y las partículas finas (PM) son los contaminantes con mayores niveles de concentración en las ciudades y que más afectan a las personas.

#### EMISIONES ANALIZADAS

##### NO<sub>2</sub>

Gas reactivo que se forma debido a procesos de combustión a altas temperaturas.

Fuentes de emisión: motores de vehículos diésel, generación de electricidad y calefacción.

##### PM<sub>10</sub> / PM<sub>2,5</sub>

Partículas en suspensión formadas por conjuntos de diversas moléculas.

Fuentes naturales: polvo del desierto, polen, etc.  
Fuentes antropogénicas: desgaste del firme, neumáticos y frenos, carbón negro (*black carbon*) de motores de combustión, quema de biomasa o actividades metalúrgicas y térmicas.

#### IMPACTO VARIABLE

- Depende de la proximidad de la fuente emisora, de la altura a la que se liberan los contaminantes, de factores meteorológicos (lluvia, viento...) y de las condiciones geográficas.

En altas concentraciones, los elementos contaminantes pueden producir afectaciones en la salud humana o agravar enfermedades preexistentes:

#### **SISTEMA RESPIRATORIO**

- Irritación vías respiratorias
- Asma
- Menor capacidad respiratoria
- Cáncer de pulmón

#### **OTRAS AFECTACIONES**

- Irritación ocular
- Afectación sistema reproductivo
- Empeoramiento de enfermedades cardiovasculares y del sistema nervioso

### 3. ELEMENTOS CONTAMINANTES Y SU AFECTACIÓN EN LA SALUD

Para mitigar estas afectaciones, la Unión Europea (UE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han establecido diferentes límites de concentraciones se deben evitar superar.

Contaminante	Período	OMS	UE
PM <sub>2,5</sub>	Media anual	10 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
	Media en 24h	25 µg/m <sup>3</sup>	--
PM <sub>10</sub>	Media anual	20 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
	Media en 24h	50 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Media anual	40 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
	Media en 1h	200 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>

Límites no coincidentes !

Fuente: OMS y Unión Europea

### 3. ELEMENTOS CONTAMINANTES Y SU AFECTACIÓN EN LA SALUD

Las ciudades también tienen índices propios de calidad del aire para informar a la población de las condiciones de calidad del aire en tiempo real.

- Son sistemas de información generalistas, sin información detallada a nivel de calle.
- No hay uniformidad en la clasificación de la calidad del aire entre diferentes ciudades, lo que puede llevar a confusión a los ciudadanos.
- Además, muchas ciudades no tienen en cuenta las PM<sub>2.5</sub>.

*Ejemplos de clasificación de la calidad del aire:*

Barcelona		
Índice	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Máxima horaria	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Media diaria
Bueno	0-40	0-20
Moderado	40-140	20-40
Regular	140-160	40-50
Malo	160-200	50-80
Muy malo	más de 200	más de 80

*Fuente: Clasificación del estado de la calidad del aire de Barcelona (EQAB)*

Madrid		
Índice	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Máxima horaria	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Máxima horaria
Bueno	0-100	0-50
Admisible	101-200	51-90
Deficiente	201-300	91-150
Malo	más de 300	más de 150

*Fuente: Índice de Calidad del Aire de Madrid*

## CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ACTUAL:

### ¿Qué puede hacer el *runner* para reducir la exposición a la contaminación?

- Respirar por la nariz, ya que actúa como filtro natural.
- Alejarse de la calzada o de fuentes emisoras: distanciarse 1m puede reducir un 15% la exposición y practicar deporte en vías sin tráfico puede reducir un 60% la exposición.

### ¿Qué daños provoca la contaminación a los *runners*?

- Los niveles actuales de contaminación en nuestras ciudades no provocan afectaciones relevantes en la salud, aunque la práctica deportiva multiplica la frecuencia respiratoria, que en muchos casos se hace por la boca y, en consecuencia, también aumenta la cantidad de contaminantes inhalados.

### En zonas de aire contaminado, ¿es recomendable dejar de practicar deporte?

- No, porque el ejercicio físico proporciona beneficios superiores al impacto negativo de la contaminación. Debe tenerse en cuenta que el sedentarismo es un factor de riesgo cardiovascular más importante que el tabaquismo o la diabetes.

- 1. Introducción**
- 2. Objetivos**
- 3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**
- 4. Metodología**
- 5. La calidad del aire en Madrid**
- 6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**
- 7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**
- 8. Conclusiones generales**
- 9. Recomendaciones generales**

Para llevar a cabo este estudio se ha evaluado la calidad del aire de 5 ciudades españolas, midiendo la presencia de elementos contaminantes en diversos puntos:

**CIUDADES** | **Barcelona, Málaga, Donostia y Sevilla** (ciudades del Maratón Zurich) y **Madrid**.

**MEDICIONES** | En días laborables y festivos, en ausencia de lluvia y viento, durante el mes de julio de 2018.

**CRITERIOS**  
de selección de  
los puntos de  
medición

1. **Volumen de *runners* alto**, según mapas de calor de APPs de **actividades deportivas**:



2. **Entornos diferenciados:**

- Avenidas con afluencia de tráfico motorizado
- Paseos marítimos
- Zonas verdes o parques (sin tráfico)

- Las ciudades tienen una red de control y vigilancia pública de la calidad del aire. Sin embargo, es limitada y no ofrece datos en detalle ni de zonas específicas.
- Por ello, en la recogida de datos se han utilizado **dispositivos portátiles Bettair**:
  - Miden, entre otros, los **óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)** y las **partículas en suspensión (PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>)**
  - Se instalan en farolas a una altura de 1,5 a 2 metros (altura humana)
  - No requieren de fuente de alimentación externa
  - Transmiten los datos a un servidor externo para su procesamiento en la nube
  - Tecnología empleada por el Massachusetts Technology Institute (MIT), la Columbia University y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).



- 1. Introducción**
- 2. Objetivos**
- 3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**
- 4. Metodología**
- 5. La calidad del aire en Madrid**
- 6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**
- 7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**
- 8. Conclusiones generales**
- 9. Recomendaciones generales**

# 5. LA CALIDAD DEL AIRE EN MADRID

## Día laborable

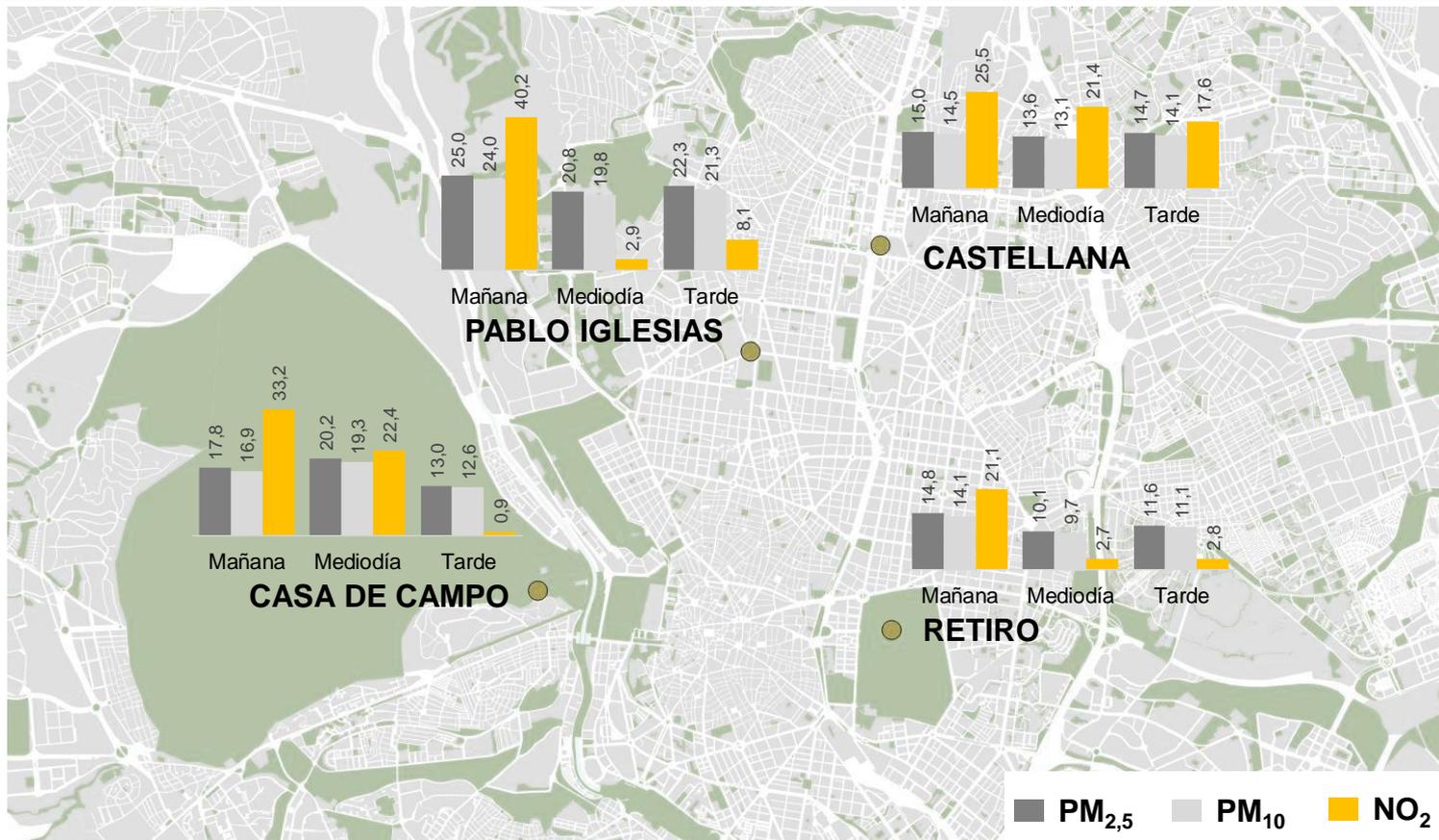


- ✓ **Retiro**
  - Itinerario más recomendable

- ✓ **Mediodía**
  - Mejor momento en todos los puntos, excepto Casa de Campo
  - **Tarde/noche** es el momento más recomendable en Casa de Campo

- ✗ **Pablo Iglesias**
  - Itinerario menos recomendable

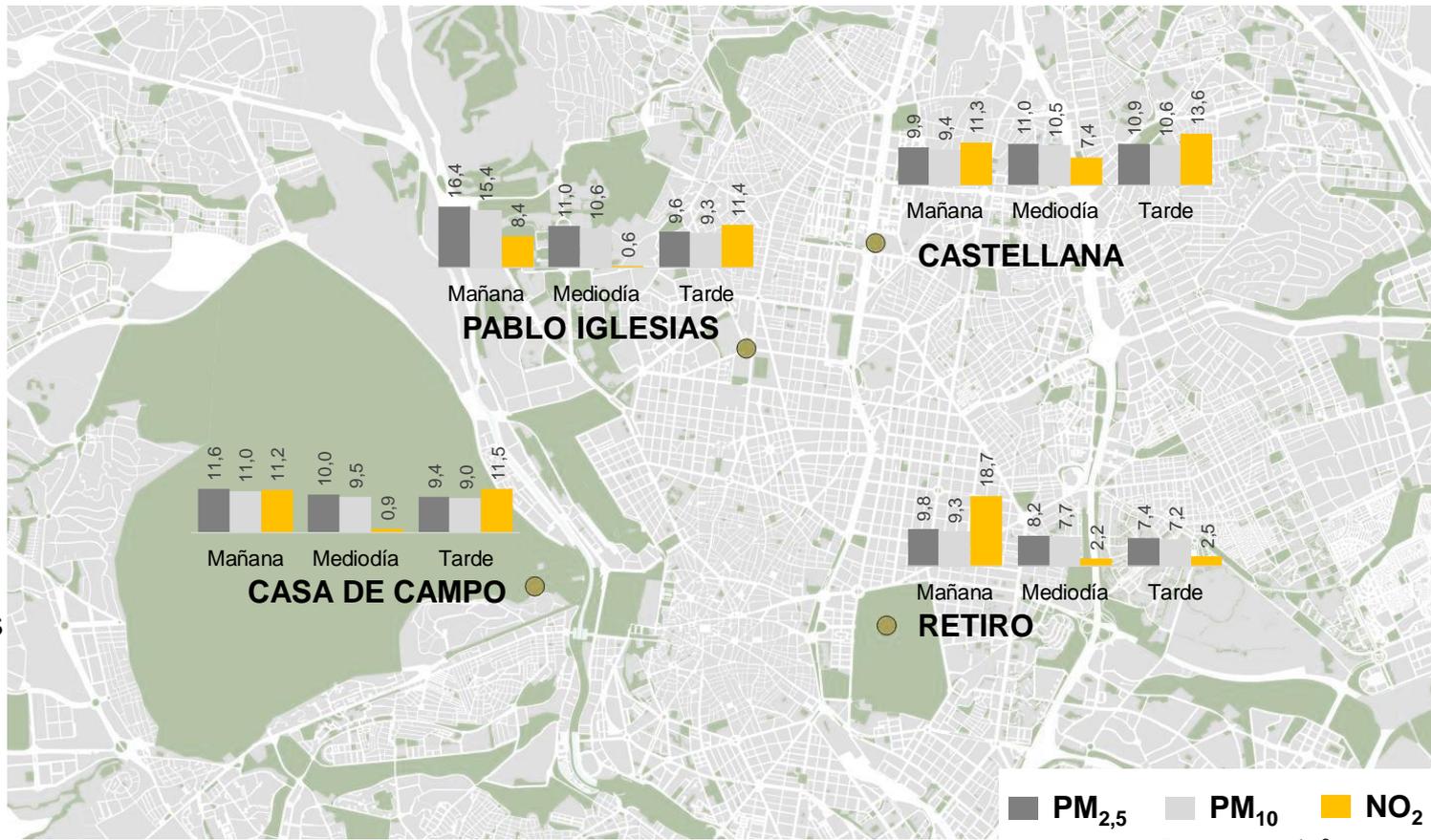
- ✗ **Mañana**
  - Peor momento en casi todos los puntos



# 5. LA CALIDAD DEL AIRE EN MADRID

## Día festivo

- El volumen de concentración de contaminantes disminuye en festivo.
- El patrón de comportamiento de la contaminación (distribución en la ciudad, horarios y tipo de contaminantes) es parecido al de día laborable.

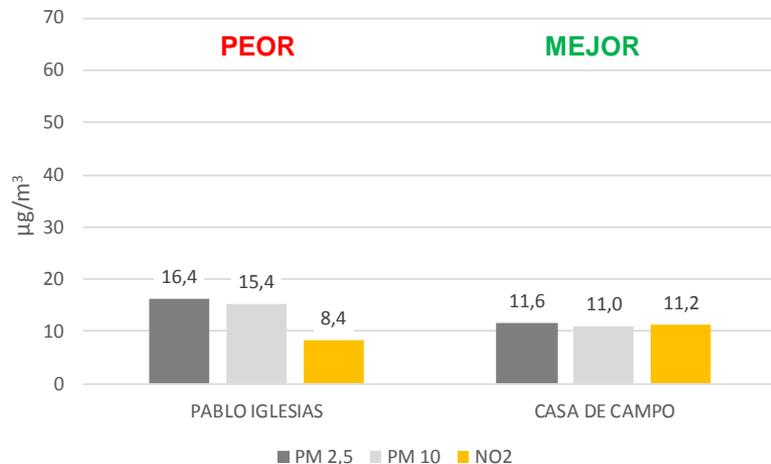


## 5. LA CALIDAD DEL AIRE EN MADRID

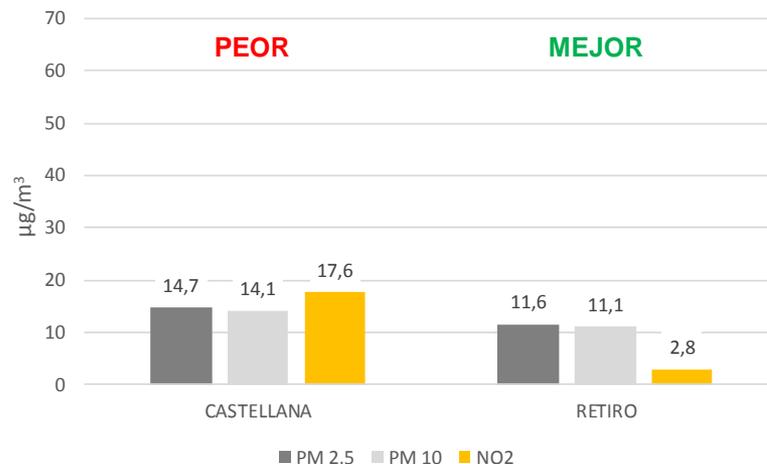
### Mejor y peor ubicación en momentos más habituales para el *running*



#### Festivo por la mañana



#### Laborable por la tarde



- El Retiro y la Av. Pablo Iglesias son la mejor y peor ubicación, respectivamente.
- En laborable por la tarde, la mejor ubicación tiene hasta 5 veces menos dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y un 20% menos de partículas en suspensión (PM) que la peor ubicación.
- Las diferencias entre un festivo por la mañana y un laborable por la tarde no son elevadas.

- 1. Introducción**
- 2. Objetivos**
- 3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**
- 4. Metodología**
- 5. La calidad del aire en Madrid**
- 6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**
- 7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**
- 8. Conclusiones generales**
- 9. Recomendaciones generales**

## 6. DIFERENCIAS ENTRE VÍAS CON TRÁFICO Y SIN TRÁFICO

- Las diferencias entre la calidad del aire de las calles con tráfico y la de las calles sin tráfico son más significativas en unas ciudades que en otras, especialmente en días laborables:

❖ **En las grandes ciudades**, las diferencias entre las calles con tráfico y sin tráfico son muy elevadas.

**Barcelona**

Las partículas (PM) son un 50% superiores en las calles con tráfico y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es 6 veces superior, en comparación con las calles sin tráfico.

**Madrid**

Las partículas, sobre todo las del tipo PM<sub>10</sub>, pueden llegar a duplicar las que hay en vías sin tráfico, y el NO<sub>2</sub> es casi 1,5 veces superior.

❖ **En las ciudades medianas**, las diferencias son menos acusadas:

**Sevilla**

La presencia de PM es similar en todas partes, pero en las calles con tráfico hay hasta un 50% más de NO<sub>2</sub>.

**Málaga**

Las calles con tráfico tienen un 32% más de PM y un 59% más de NO<sub>2</sub>.

**Donostia**

Es indiferente elegir una calle con tráfico o sin, ya que no se han observado diferencias relevantes.

- Las diferencias que se han observado en las ciudades más grandes se deben a que hay **mayores contrastes entre las diferentes zonas que eligen los ciudadanos para practicar deporte**:
  - Por un lado, eligen zonas con tráfico donde circulan muchos más vehículos que en las vías con tráfico de una ciudad mediana.
  - Por otro lado, eligen zonas verdes muy características que se encuentran dentro de grandes espacios alejados del tráfico.

- 1. Introducción**
- 2. Objetivos**
- 3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**
- 4. Metodología**
- 5. La calidad del aire en Madrid**
- 6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**
- 7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**
- 8. Conclusiones generales**
- 9. Recomendaciones generales**

1. Los resultados obtenidos no reflejan valores que impidan realizar una actividad física, pero sí que se han encontrado diferencias interesantes en relación a la presencia de contaminantes, lo que puede ayudar a decidir dónde y cuándo salir a hacer *running*.
  2. En general, deben evitarse los entrenamientos por la mañana, ya que a medida que avanza el día se reduce la concentración de partículas y de NO<sub>2</sub> (la franja del mediodía es en general el mejor momento).
  3. Los días festivos, se han obtenido resultados similares en los diversos puntos estudiados, dado que la actividad industrial es menor y también desciende el volumen de desplazamientos en coche en la ciudad.
- **Retiro:** sin tráfico motorizado, es un itinerario muy recomendable para practicar deporte, sobre todo al mediodía y por la tarde/noche en laborable, y en cualquier momento de un festivo.
  - **Casa de Campo:** sin tráfico motorizado, se trata de un espacio recomendable sobre todo por la tarde/noche y en cualquier momento de un festivo.
  - **Paseo de la Castellana:** con tráfico motorizado, tiene unos valores constantes a lo largo de todo el día, y es recomendable sobre todo en días festivos.
  - **Av. Pablo Iglesias:** con tráfico motorizado, el volumen de contaminantes es mayor. Es un itinerario donde se recomienda correr en festivo.

- 1. Introducción**
- 2. Objetivos**
- 3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**
- 4. Metodología**
- 5. La calidad del aire en Madrid**
- 6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**
- 7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**
- 8. Conclusiones generales**
- 9. Recomendaciones generales**

### Salud

- Una calidad del aire deficiente tiene consecuencias negativas en la salud y la calidad de vida de las personas. Sin embargo, **la salud no empeora por el hecho de practicar deporte en ámbitos con una mala calidad del aire.**
- Al contrario, la actividad física en entornos abiertos se considera muy positiva, ya que una vida sedentaria es mucho más perjudicial que la exposición a los contaminantes.

### Información de la calidad del aire

- No existe una red de medición que facilite información a pequeña escala, a nivel de calle, a pesar de que en una ciudad puede haber patrones muy distintos en función de la hora del día y de la ubicación.
- No existen plataformas o APPs que aporten información detallada de la calidad del aire y que recomienden en tiempo real las calles más adecuadas donde practicar deporte.

### Resultados de la calidad del aire

- No se han detectado concentraciones de contaminantes que generen alarma en ninguna de las ciudades o que desaconsejen la práctica de deporte al aire libre.
- A pesar de ello, los momentos más favorables para practicar *running* son el mediodía en vías con tráfico, y la tarde/noche en general en zonas sin tráfico.

- 1. Introducción**
- 2. Objetivos**
- 3. Elementos contaminantes y su afectación en la salud**
- 4. Metodología**
- 5. La calidad del aire en Madrid**
- 6. Diferencias entre vías con tráfico y sin tráfico**
- 7. Conclusiones y recomendaciones para Madrid**
- 8. Conclusiones generales**
- 9. Recomendaciones generales**

## 9. RECOMENDACIONES GENERALES

### A las administraciones públicas

#### Más y mejor información de la calidad del aire

- Crear una red más extensa de puntos de medición en todas las ciudades, con un reducido margen de error.
- Hacer más difusión de información de calidad del aire en tiempo real, para que los ciudadanos puedan usarla como herramienta de toma de decisiones vía APPs.
- Unificar los criterios actuales de las diferentes administraciones a la hora de evaluar la calidad del aire (buena, moderada, mala), lo que evitaría confusiones entre los ciudadanos. Así mismo, añadir las PM<sub>2,5</sub> a los índices de calidad del aire.

#### Mitigación de los efectos de la baja calidad del aire

- Habilitar itinerarios específicos protegidos con barreras vegetales o alejados del tráfico para peatones, ciclistas o *runners* en los centros urbanos donde hay una elevada circulación de vehículos a motor.
- Cumplir la normativa actual de protección del ambiente atmosférico aplicando medidas que limiten las elevadas concentraciones de contaminantes en momentos específicos.

#### Planificación de los entrena- mientos

- En la medida de lo posible, programar los entrenamientos priorizando:
  - Los lugares de la ciudad con menos afluencia de tráfico
  - Los días festivos
  - Los días laborables al mediodía o por la tarde/noche, en función de la presencia de tráfico
- Alejarse de la calzada o de las fuentes emisoras de contaminantes

#### Mantener el entreno

- Continuar con los hábitos de entrenamiento que exige la práctica del deporte, ya que los indicadores de calidad del aire no tienen una repercusión negativa, los beneficios de correr son superiores al impacto negativo de respirar aire contaminado para el *runner*.
- Una vida sedentaria sí tiene un impacto muy negativo para la salud a largo plazo.

**MUCHAS GRACIAS**