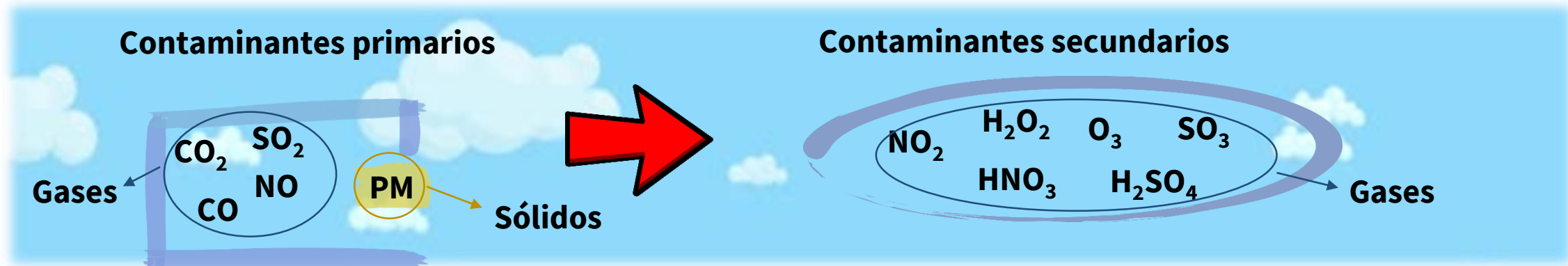


**Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire  
de Villanueva del Arzobispo y su entorno**

**Plan de comunicación**

**Campaña de sensibilización para escolares**

# ¿Qué es la contaminación atmosférica?



## ¿Cuál es el origen?



## Contaminantes emitidos por fuentes artificiales



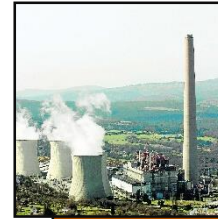
### Tráfico rodado

- Monóxido de carbono (CO)
- **Partículas (PM)**
- **Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Compuestos orgánicos volátiles no metálicos (COVNM)
- Ozono troposférico (a partir de NO<sub>2</sub>, COVNM y CO)
- Gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O)
- Sustancias tóxicas



### Industria

- COVNM
- Amoníaco (NH<sub>3</sub>)
- Óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>) y otros compuestos de azufre
- NO<sub>x</sub>
- Partículas (PM)
- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Dioxinas y furanos
- Metales pesados
- HF y HCl
- POP
- Halógenos



### Centrales térmicas

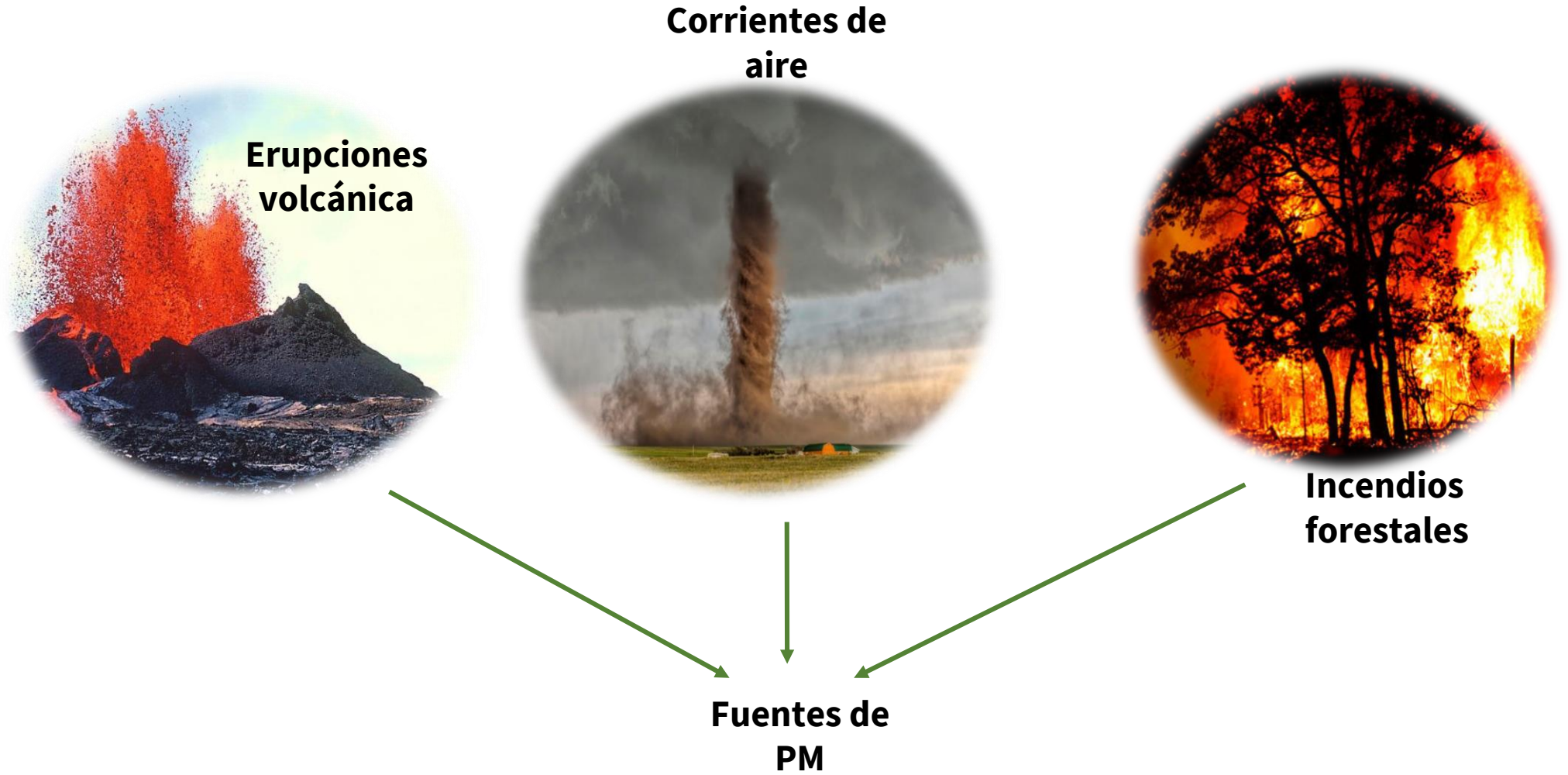
- **Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**
- **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**
- COVNM
- Monóxido de carbono (CO)
- **Partículas (PM)**
- Amoníaco (NH<sub>3</sub>)
- Ozono troposférico (O<sub>3</sub>)
- Sustancias carcinogénicas y tóxicas
- Metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) y sus compuestos.



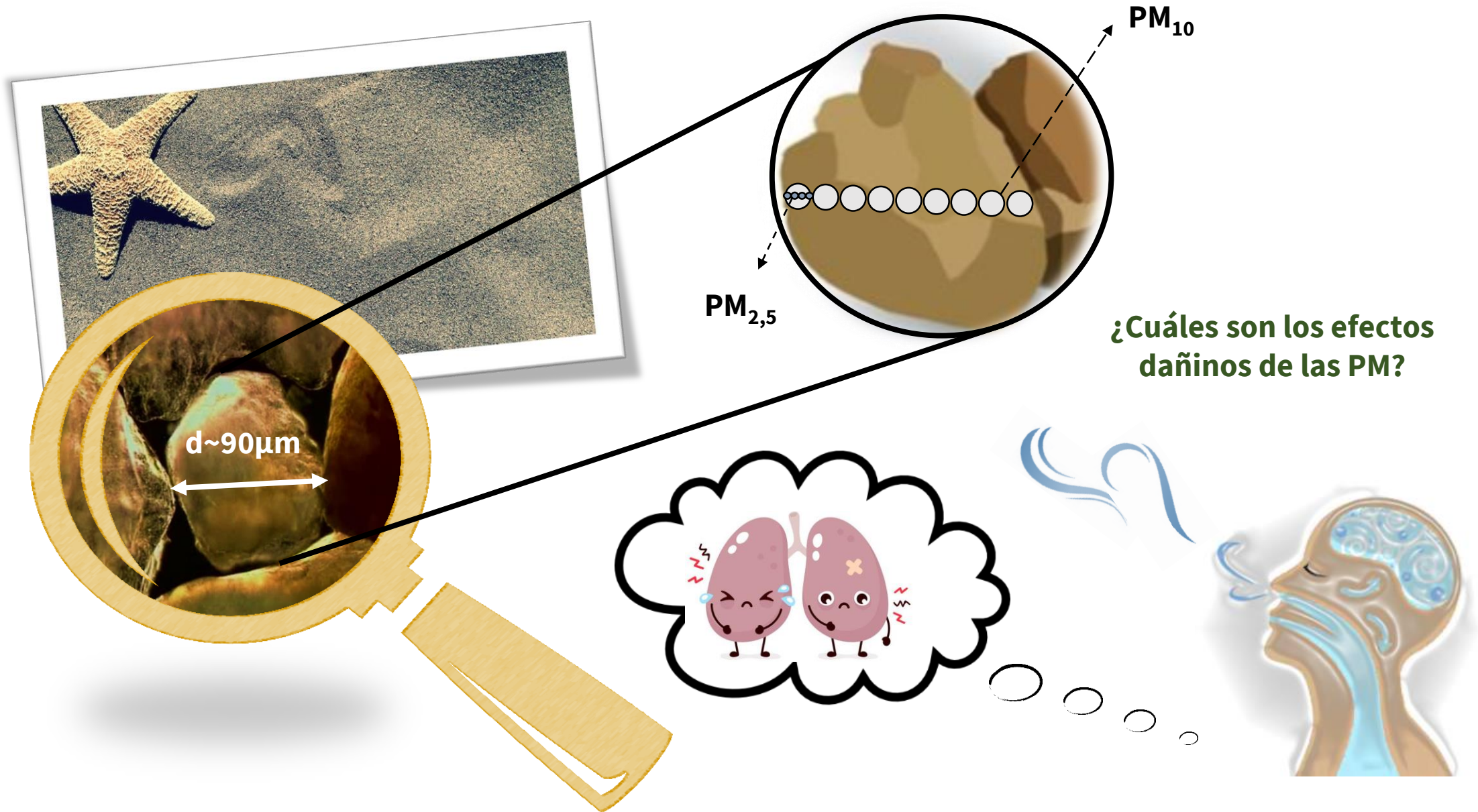
### Sector doméstico

- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- **Partículas (PM)**
- **Monóxido de carbono (CO)**
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- COVNM
- Metales pesados
- Dioxinas y furanos

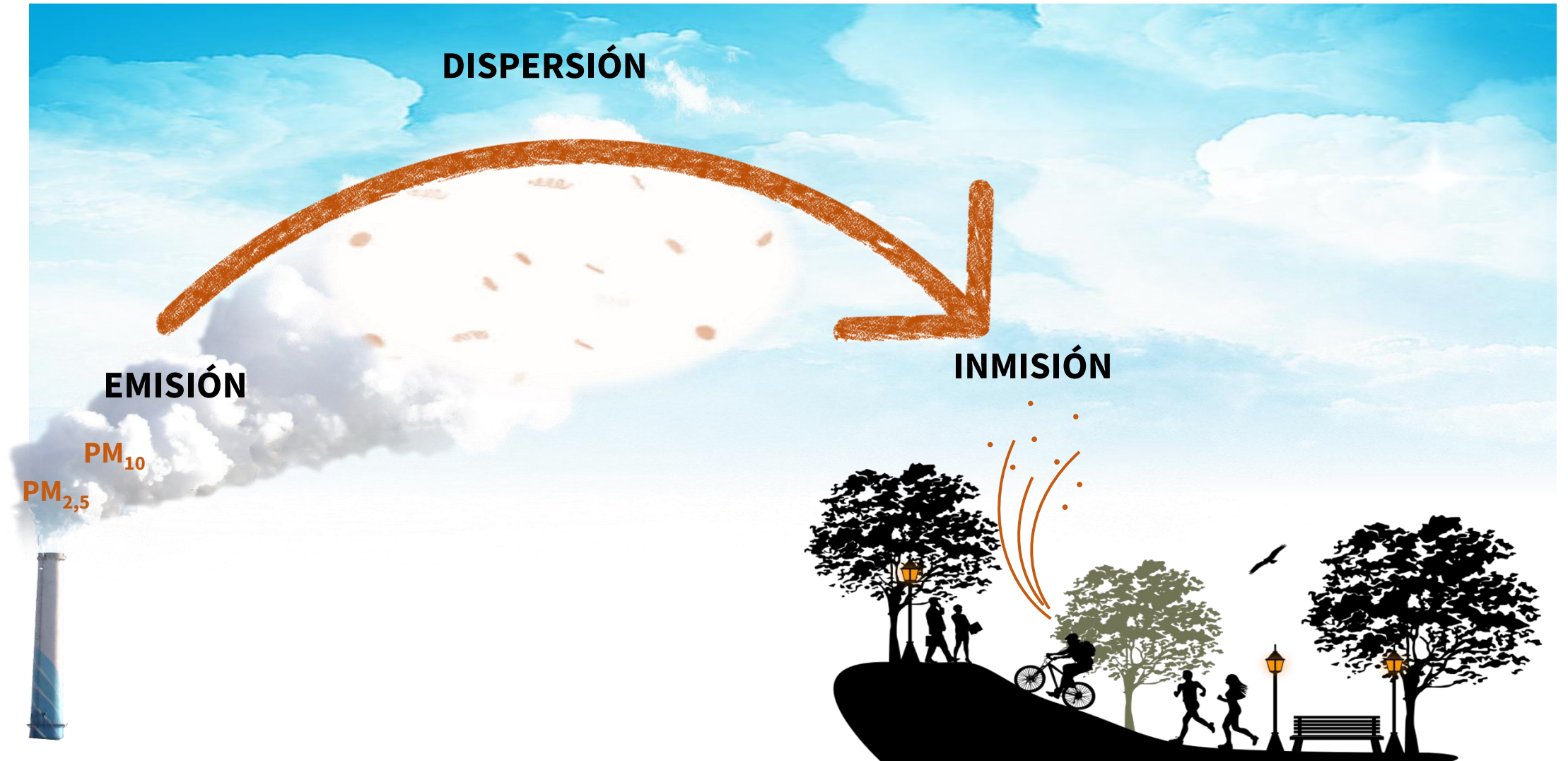
Contaminantes emitidos por fuentes naturales



# ¿Qué son las PM<sub>10</sub> y las PM<sub>2,5</sub>?



## Ciclo de la contaminación



**Si los niveles de inmisión no son los adecuados, disminuye la calidad del aire y se originan efectos negativos seres vivos**

## ¿Cómo se controlan estos valores?

### EMISIÓN

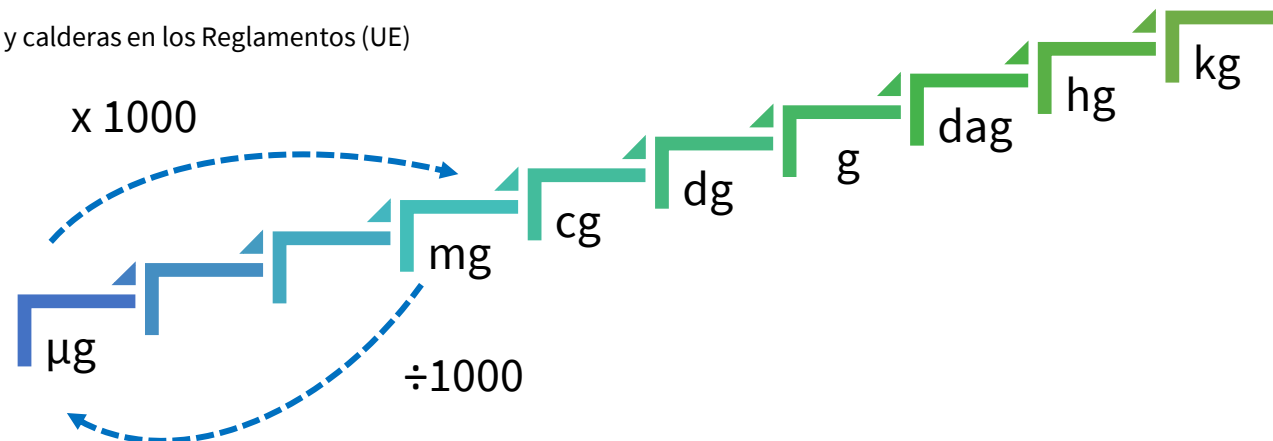
	Chimeneas y estufas		Calderas	
	VLE (mg/m <sup>3</sup> )	Tolerancia (mg/m <sup>3</sup> )	VLE (mg/m <sup>3</sup> )	Tolerancia (mg/m <sup>3</sup> )
<b>Parte frontal abierta</b>	50	20		
<b>Parte frontal cerrada y uso de pellets</b>	20	10		
<b>Parte frontal cerrada y uso de otra biomasa leñosa</b>	40	20		
<b>Alimentada de forma manual</b>			60	9
<b>Alimentada de forma automática</b>			40	9

### INMISIÓN

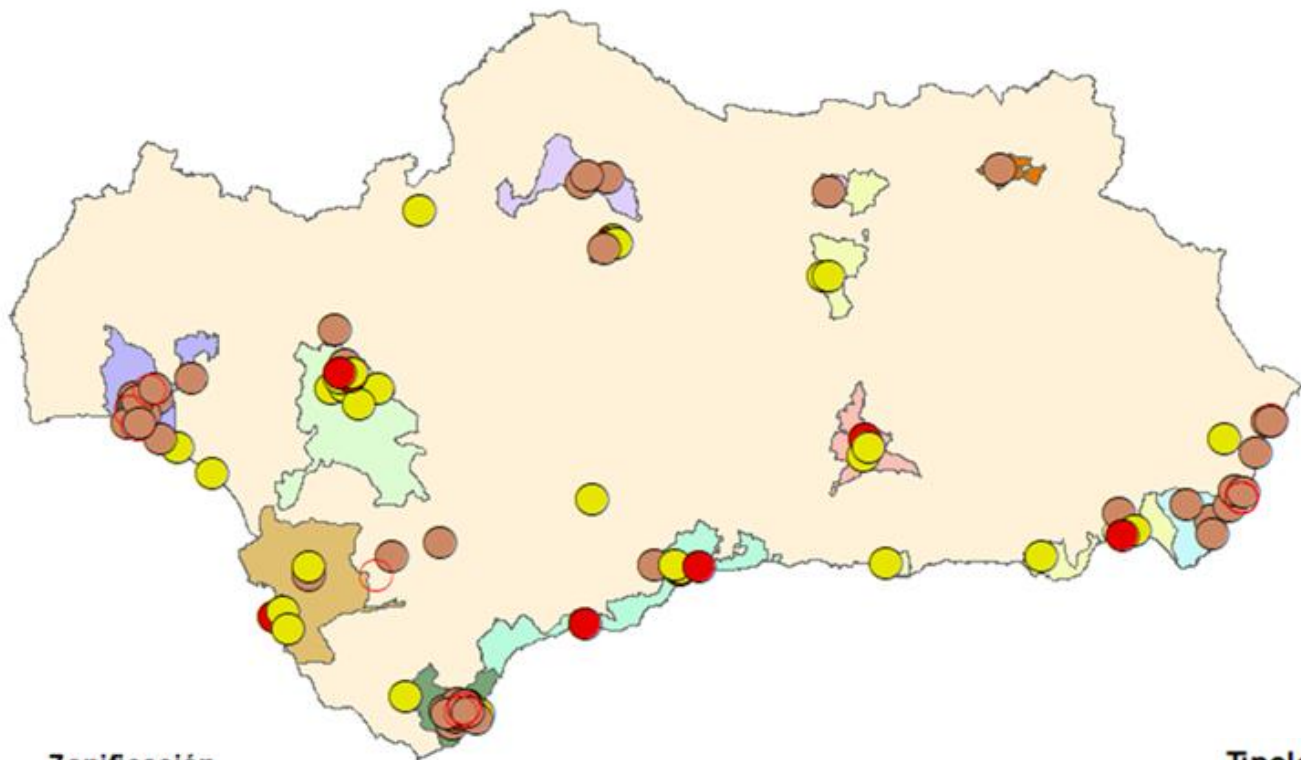
	Periodo de promedio	Valor límite (µg/m <sup>3</sup> )	Observaciones
<b>Valor límite diario</b>	24 horas	50	<i>No podrán superarse en más de 35 ocasiones por año</i>
<b>Valor límite anual</b>	1 año civil	40	

Límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

Límites establecidos para chimeneas, estufas y calderas en los Reglamentos (UE) 2015/1185 y 2015/1189



## Red de vigilancia y control de la calidad del aire en Andalucía 2019



### Zonificación

- |  |  |
|--|--|
|  Granada y Área Metropolitana           |  Villanueva del Arzobispo           |
|  Sevilla y Área Metropolitana           |  Zona Industrial Bahía de Algeciras |
|  Bahía de Cádiz                         |  Zona Industrial Bailén             |
|  Córdoba                                |  Zona Industrial Carboneras         |
|  Málaga y Costa del Sol                 |  Zona Industrial Huelva             |
|  Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes |  Zona Industrial Puente Nuevo       |
|  |  Zonas Rurales                      |

### Tipología de estaciones

- |   |  |
|---|--|
|  Fondo               |  Tráfico            |
|  Industrial          |  Tráfico/Industrial |
|  Torre meteorológica |  |



## Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía



Estación de medida de la calidad del aire



Unidades Móviles de Inmisión (UMI)



### **Estación Villanueva del Arzobispo**

Se miden mediante sensores automáticos de concentración de CO, NO<sub>2</sub> y PM10 cada 10 minutos.

- Ubicación hasta el mes de marzo de 2014: terraza del Ayuntamiento.
- Traslado en el mes de Marzo de 2014: Colegio Público Nuestra Señora de la Fuensanta.



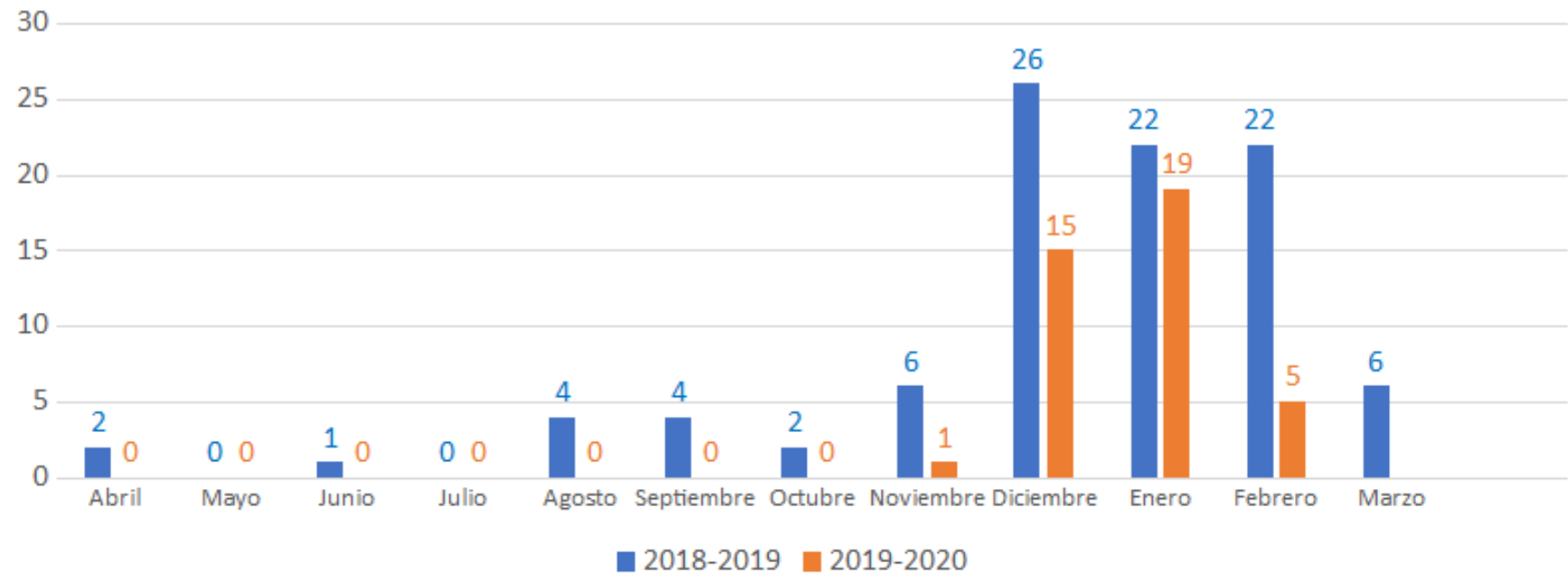
# ¿De dónde proceden estas partículas?

Estudios del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)



# ¿De dónde proceden estas partículas?

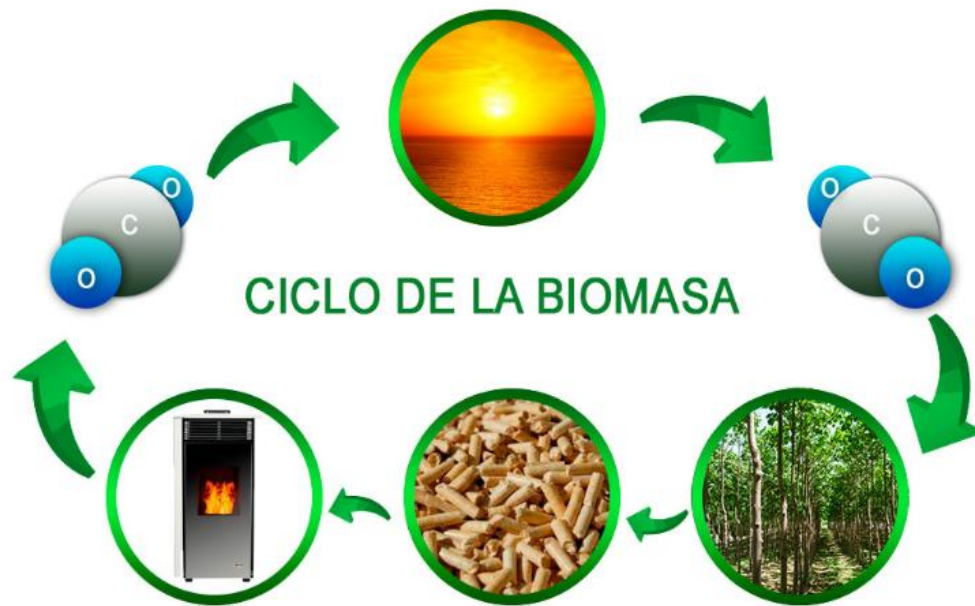
Número de superaciones mensuales del VLD año atmosférico



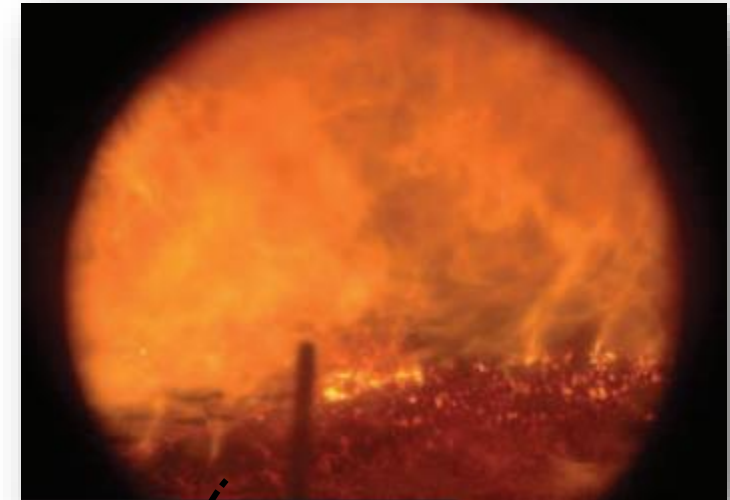
# La biomasa

✓ Energía **renovable, disponible y barata**

✓ **Balance** de emisiones de **CO<sub>2</sub>** al ambiente **neutro**



Contribuye de forma notable a la **emisión de partículas** a la atmósfera



Fuente: CIEMAT

Interior de un hogar de una caldera de combustión de biomasa

# Fuentes antropogénicas de emisiones de PM10 en Villanueva del Arzobispo

## Industria

Orujera San Miguel Arcángel



Orujera Oleocastellar

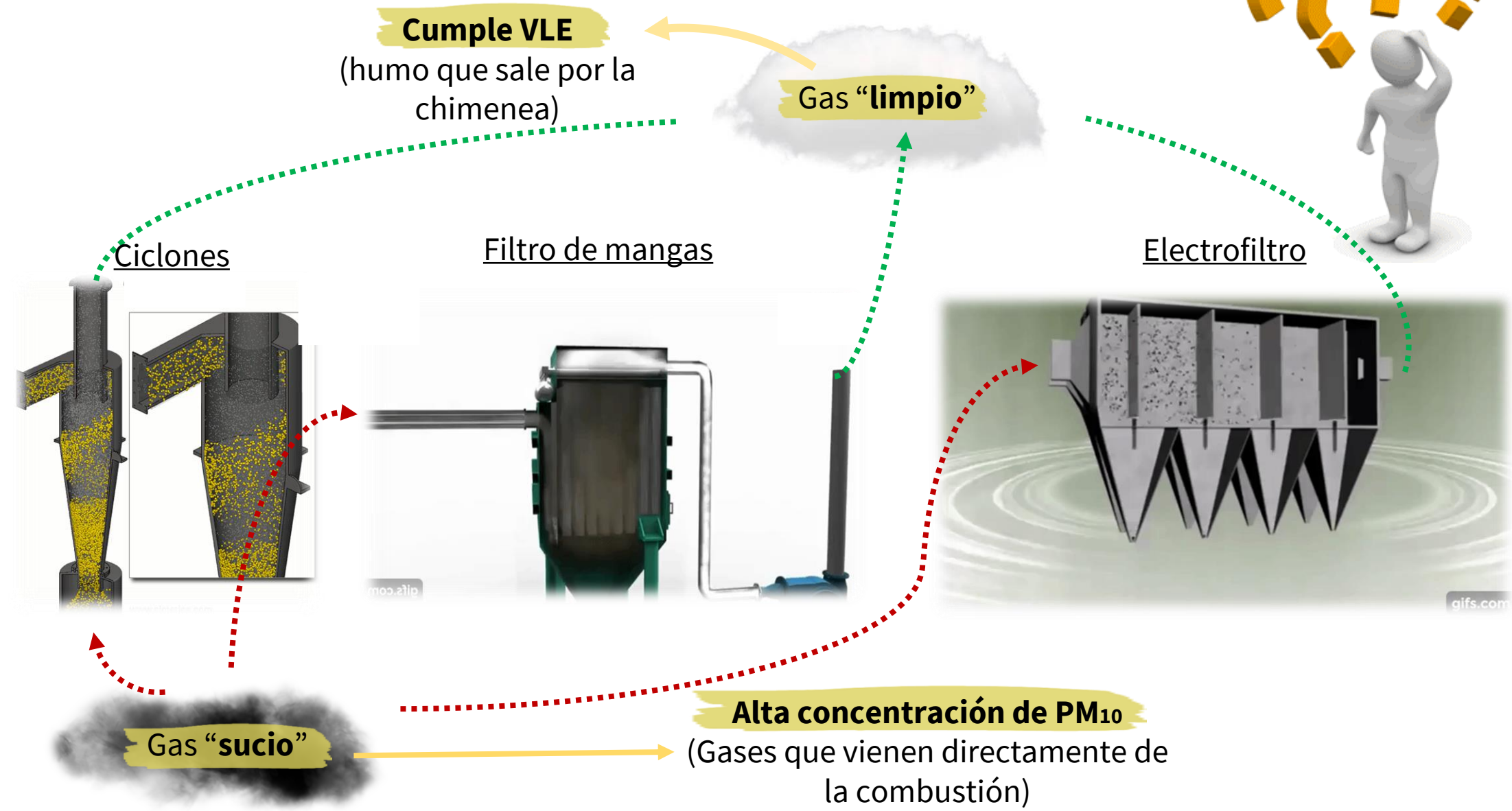


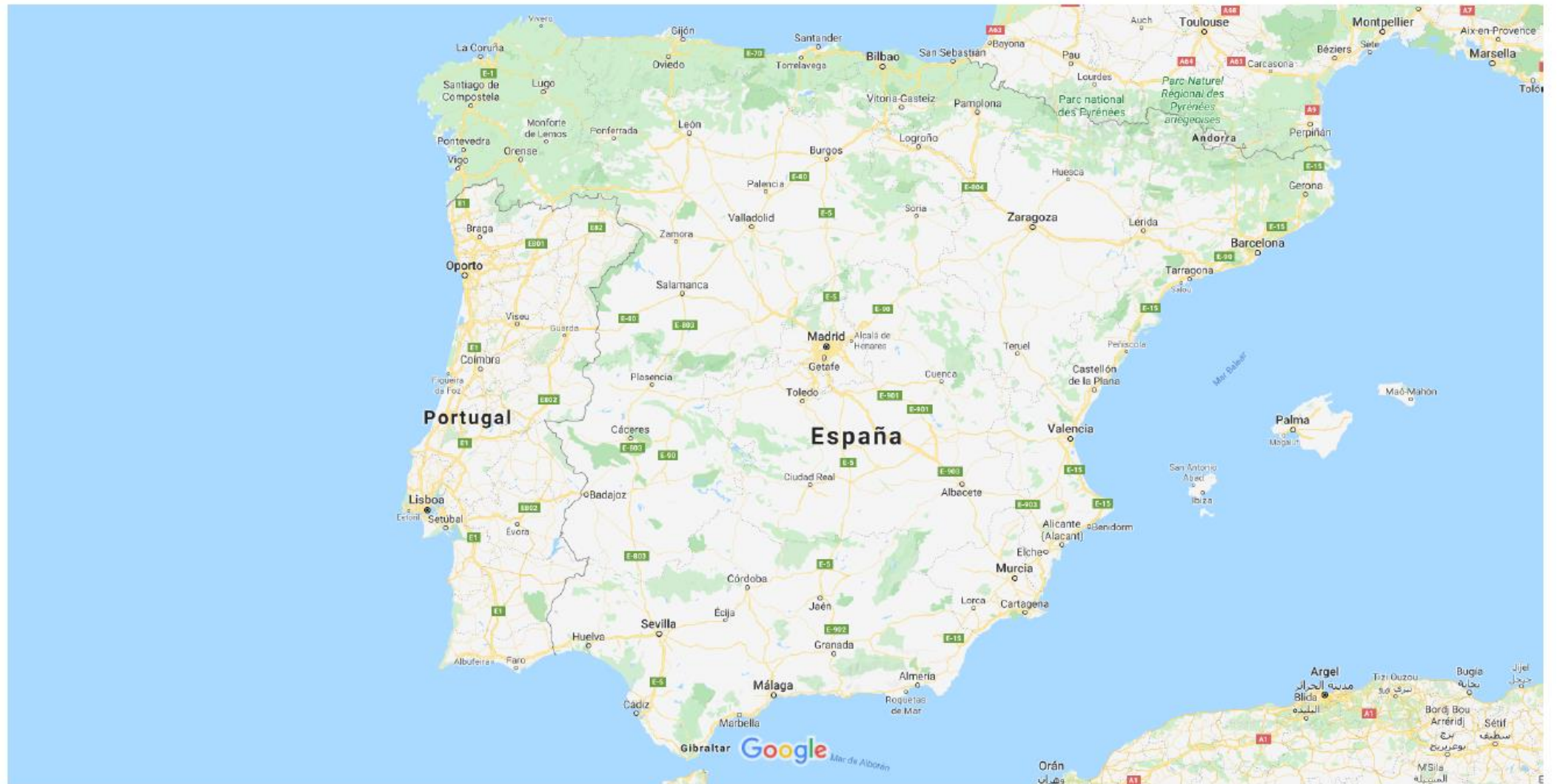
## Calefacción doméstica

Chimeneas domésticas



# Entonces, ¿qué contiene el humo que sale de las chimeneas industriales?





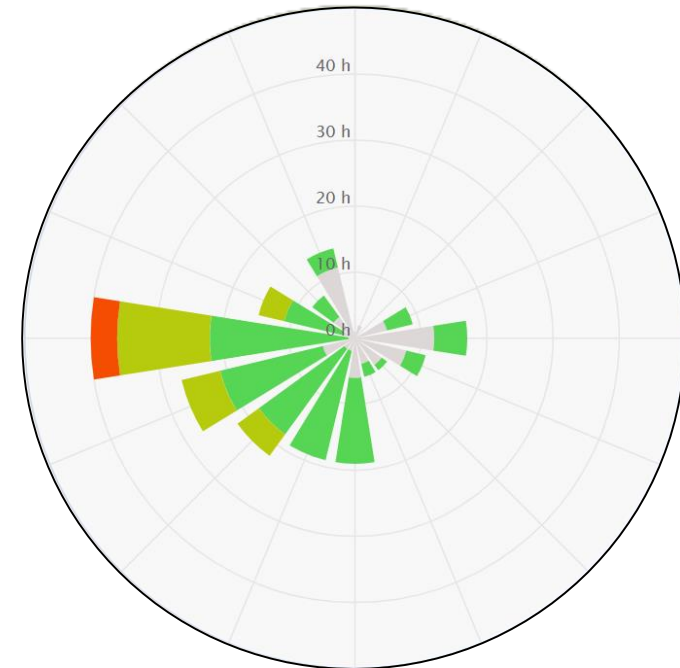
<https://www.google.es/maps>



**VIENTO:** movimiento de las masas de aire.

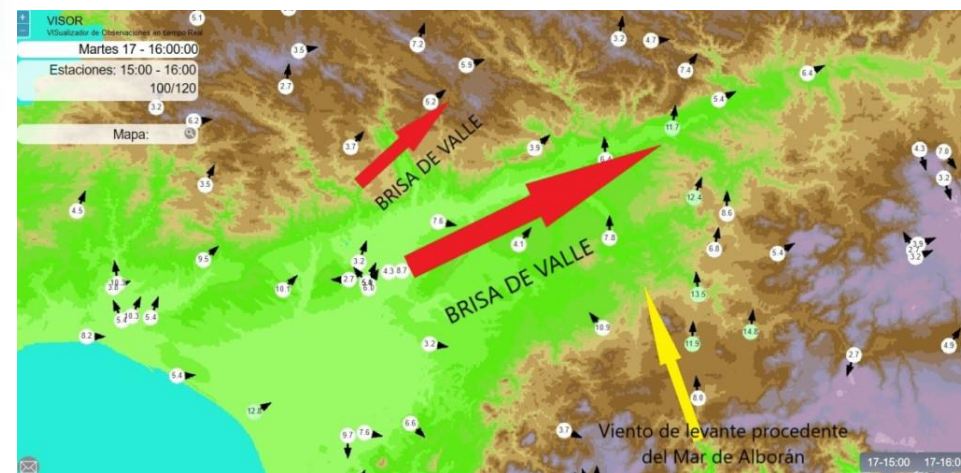
## ROSA DE LOS VIENTOS

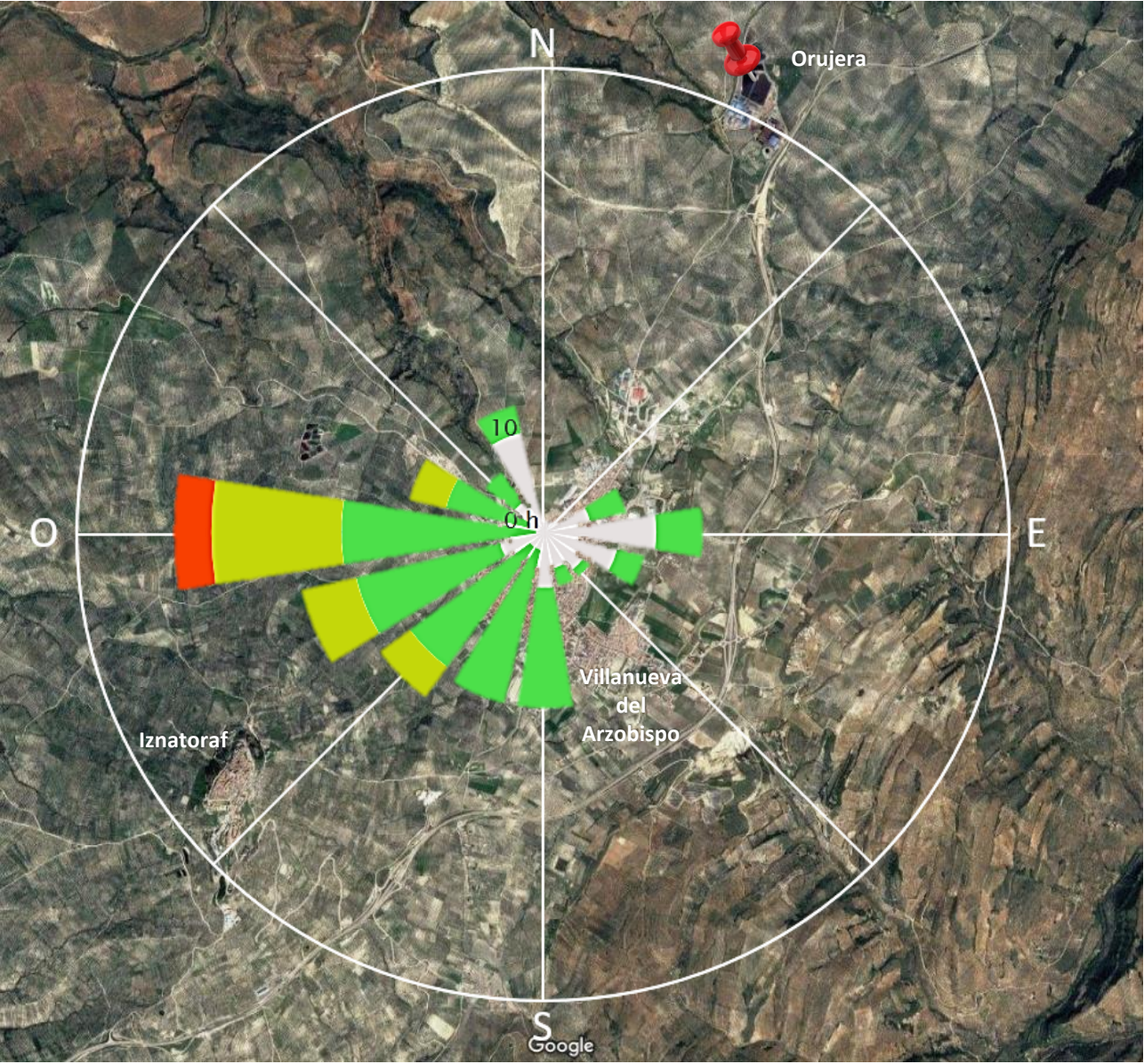
Representa la fuerza y dirección del viento.



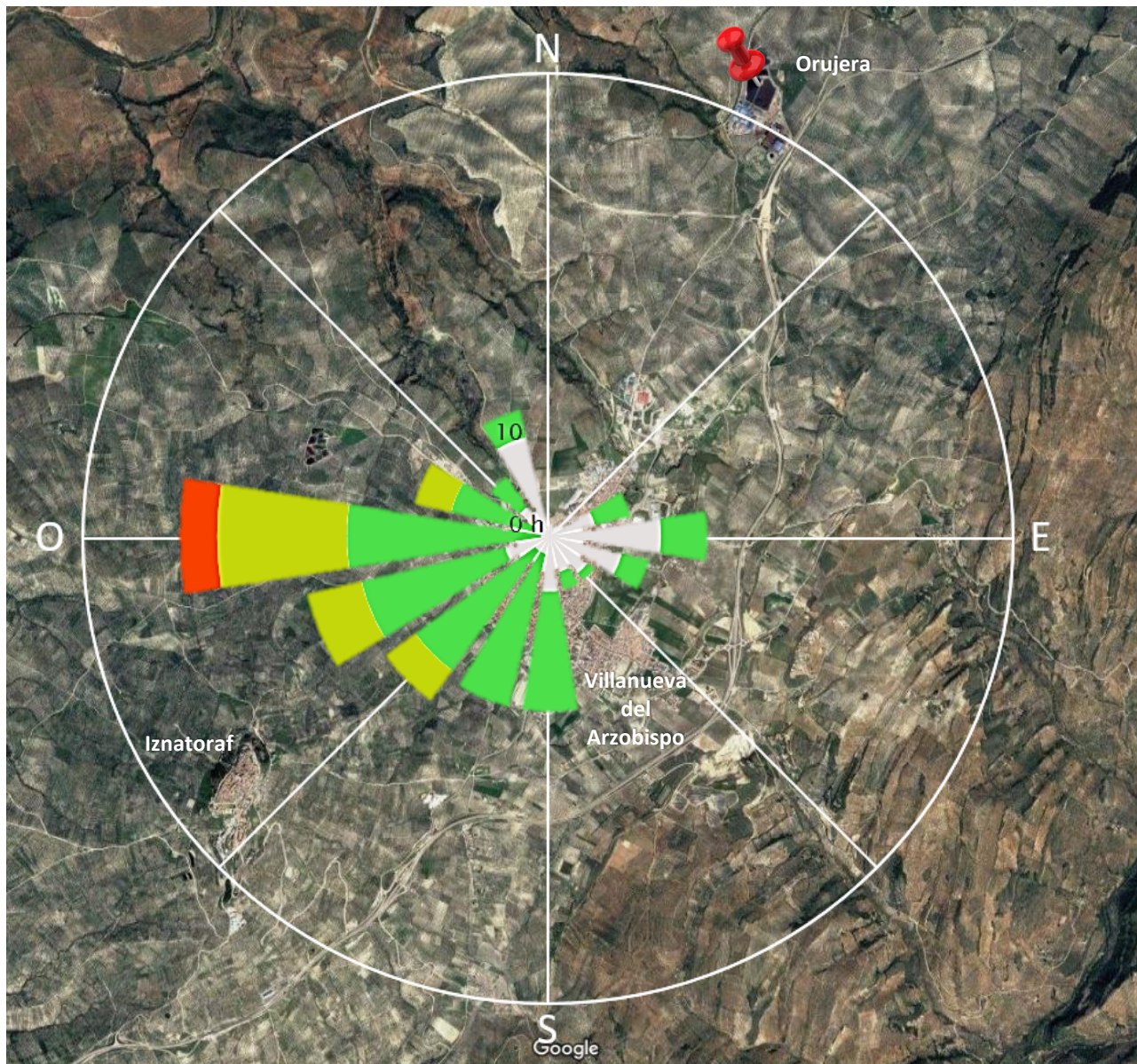


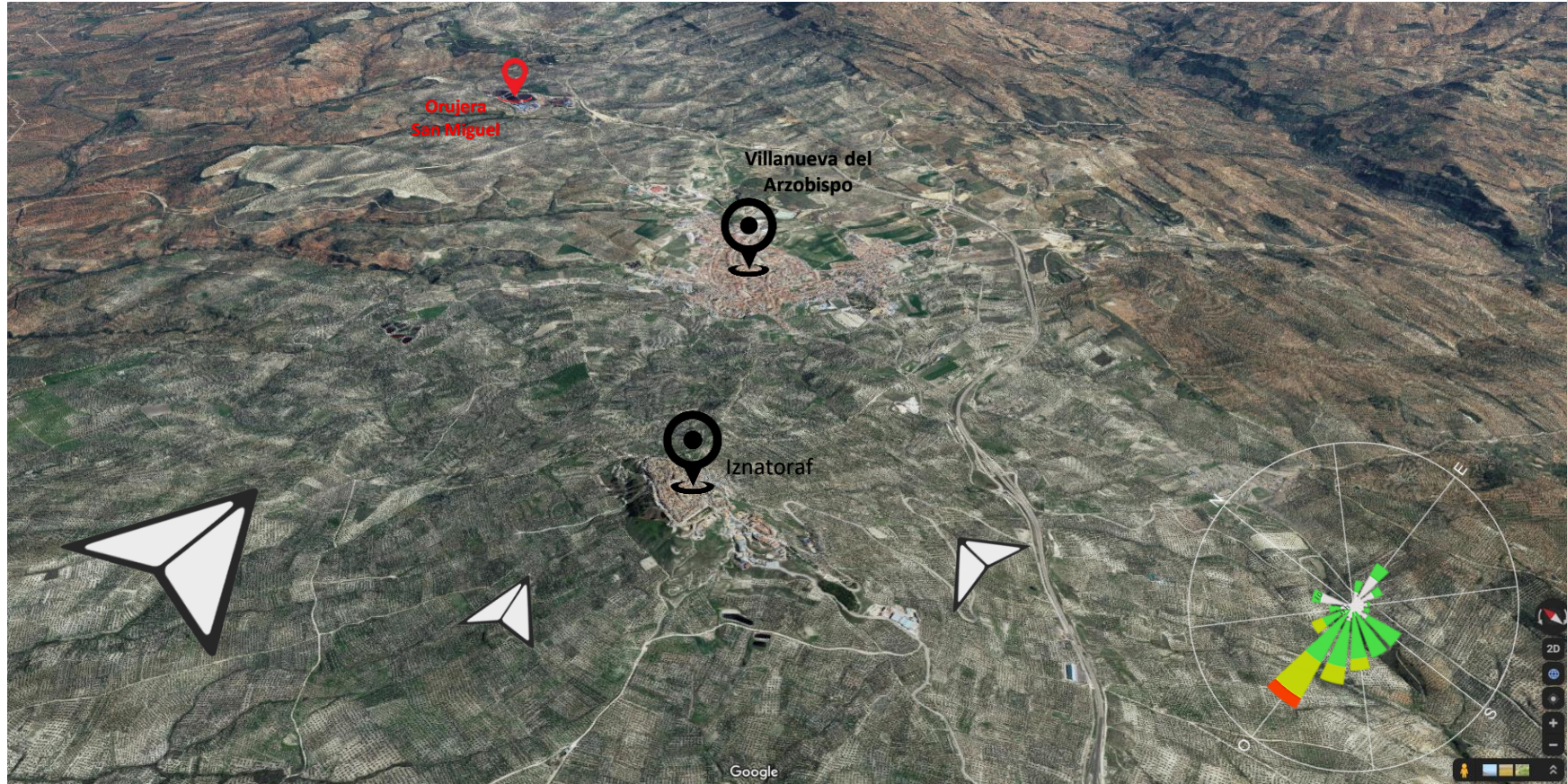
# Valle del Guadalquivir



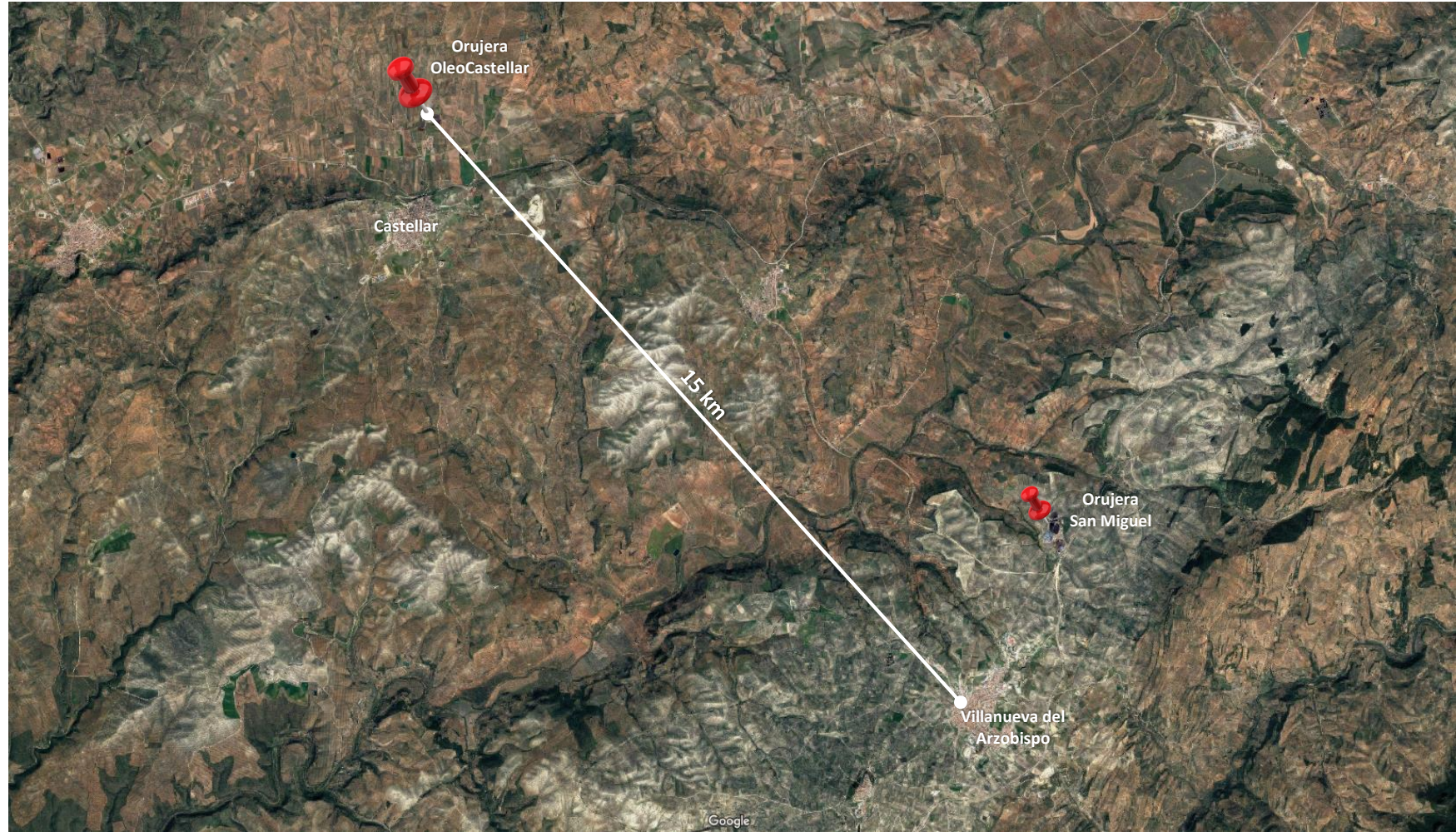


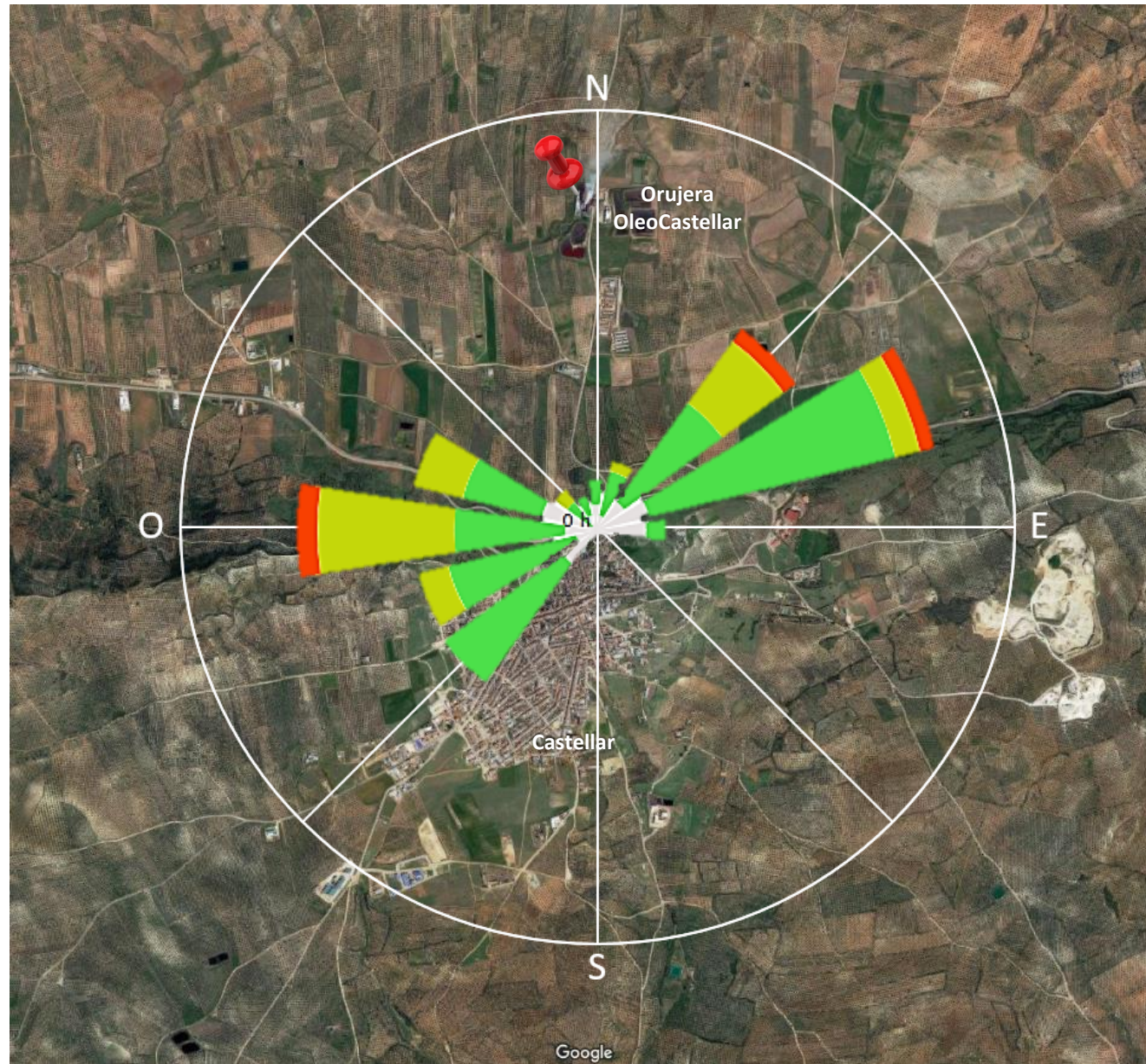
● 0 to 5 km/h [10m]   ● 5 to 10 km/h [10m]   ● 10 to 15 km/h [10m]   ● 15 to 20 km/h [10m]





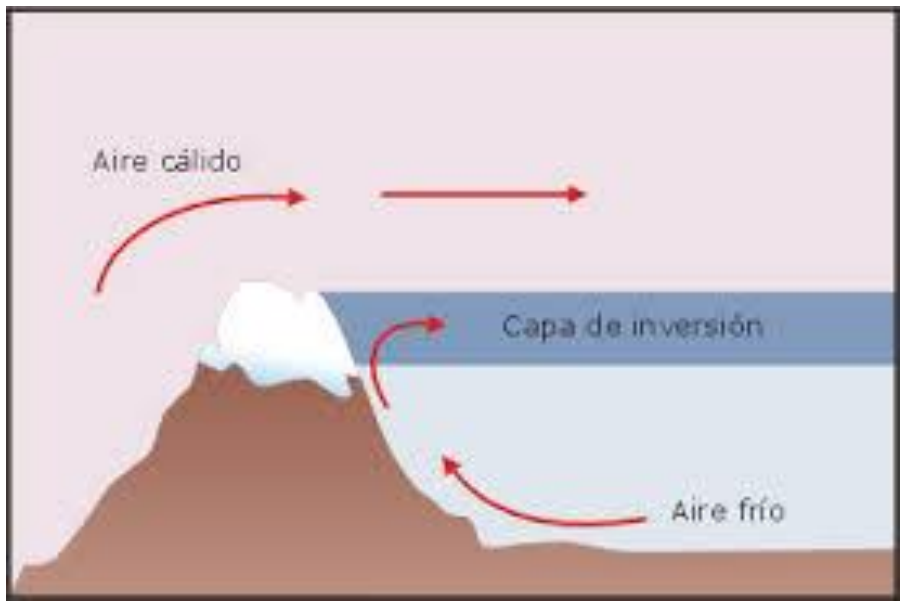
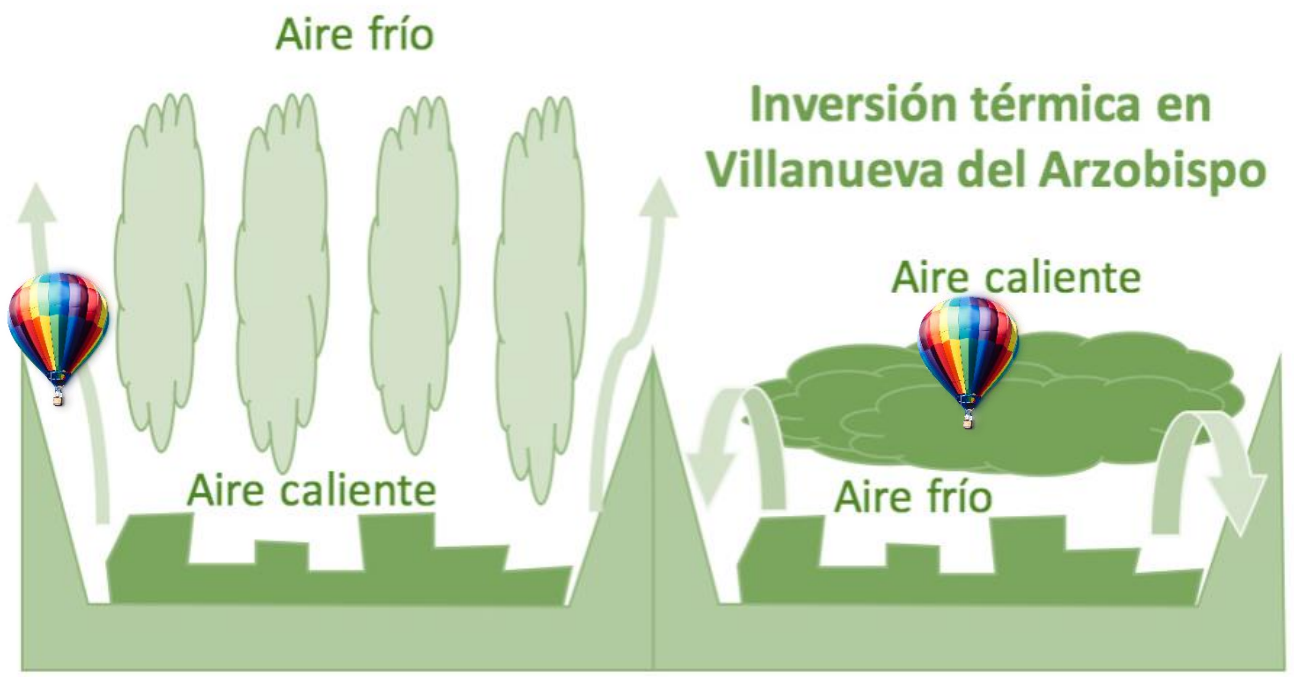


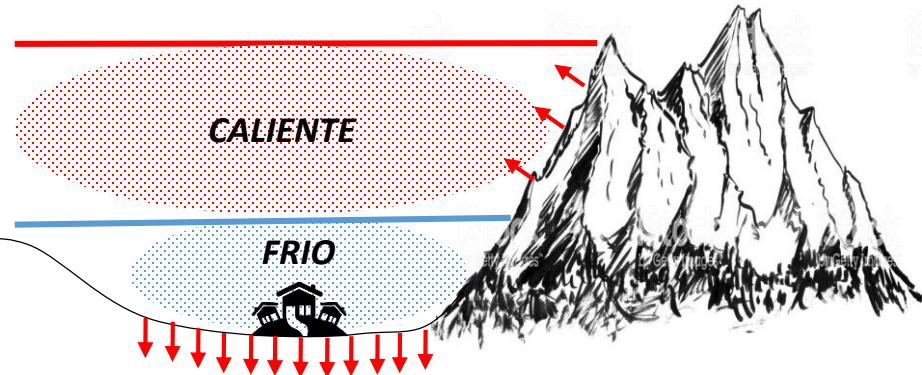
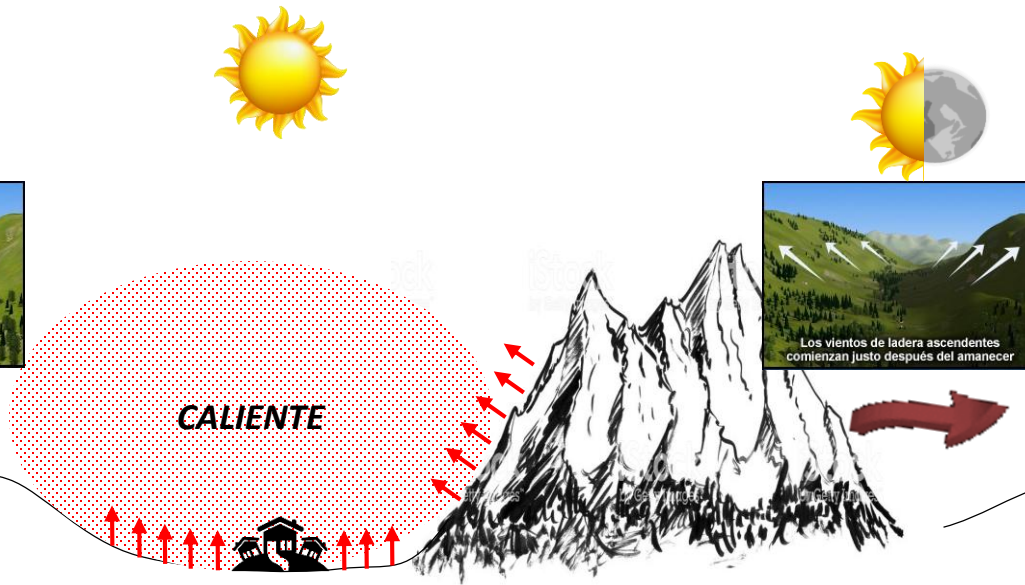
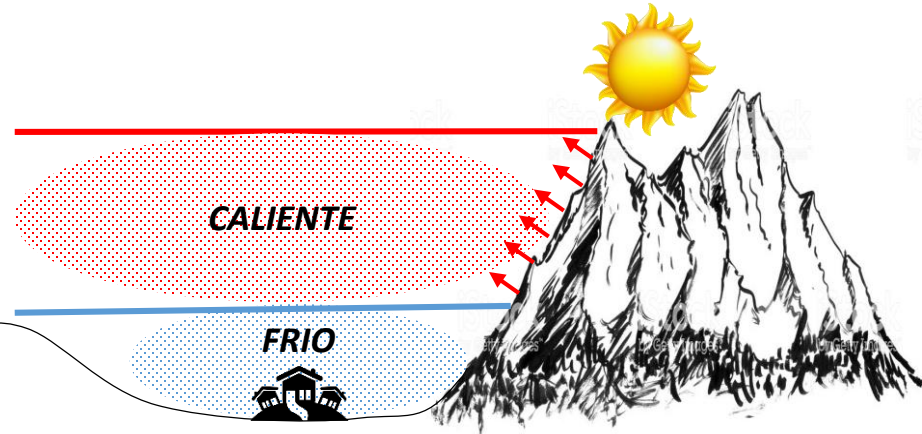
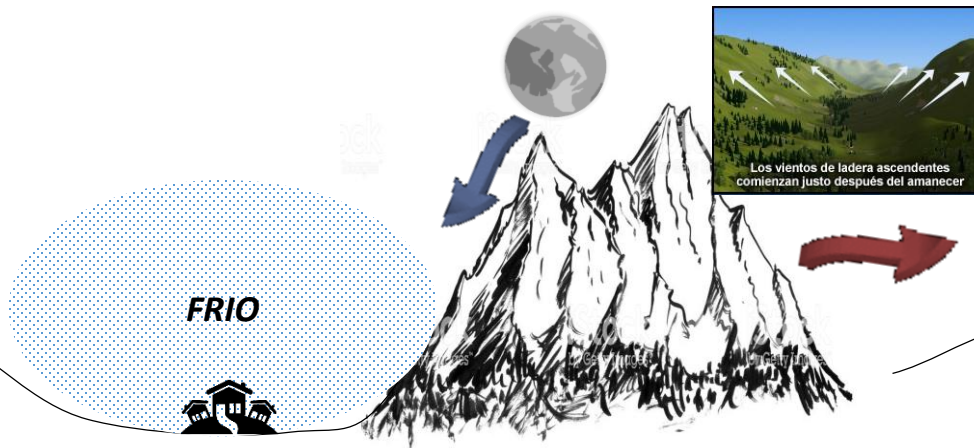






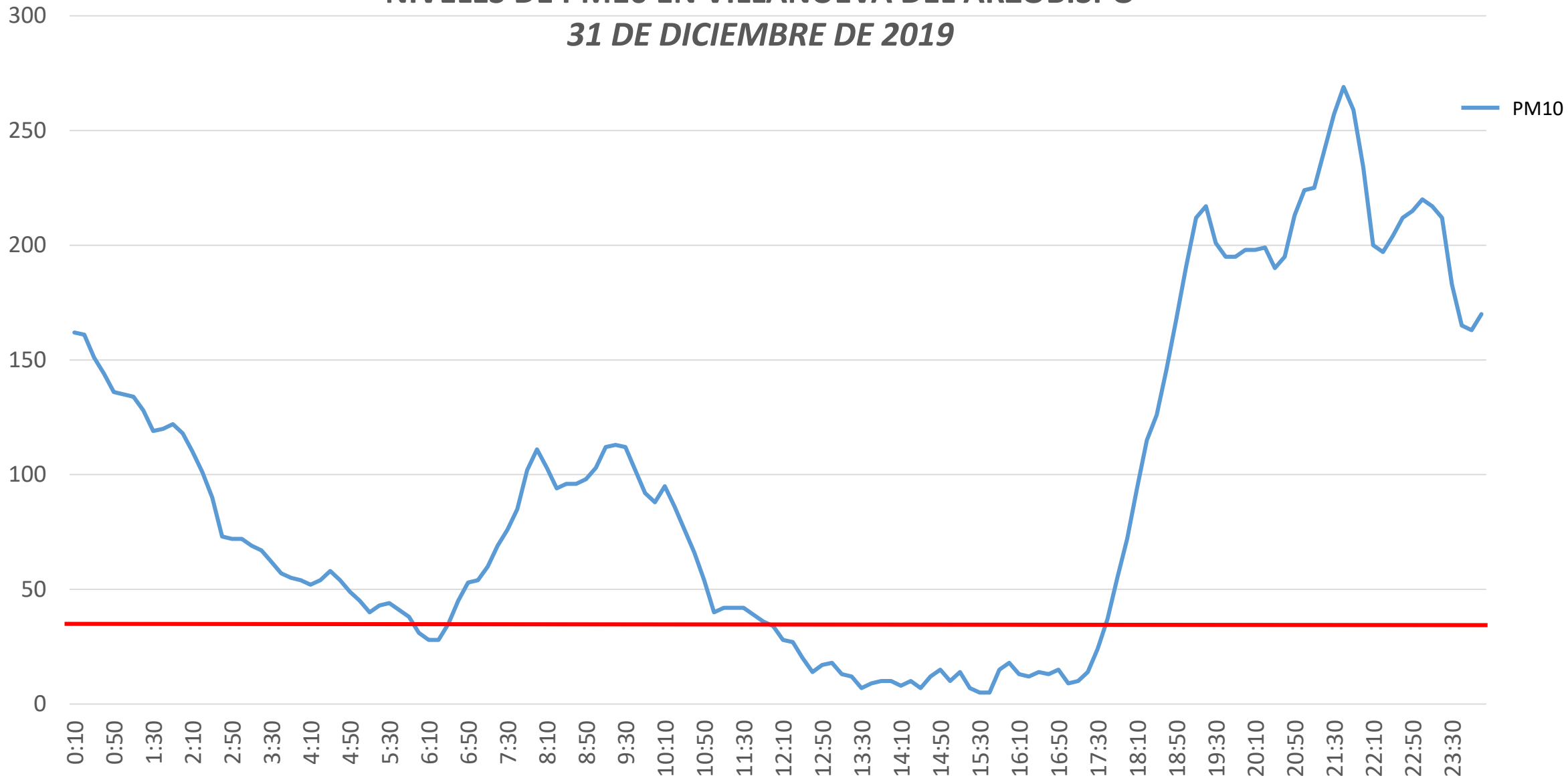






# NIVELES DE PM10 EN VILLANUEVA DEL ARZOBISPO

*31 DE DICIEMBRE DE 2019*





*Explicación Inversión Térmica*

# Taller práctico 1. Fuentes de contaminantes

¡Recuerda!

**Tráfico rodado**

**Partículas (PM)  
Óxidos de nitrógeno  
(NO<sub>x</sub>)**

**Sector doméstico**

**Partículas (PM)  
Monóxido de carbono  
(CO)**

**Corrientes de aire**

**Partículas  
(PM)**

# ¿Cuáles son los valores de inmisión diarios en Villanueva del Arzobispo?

Entrar en <https://villanuevadelarzobispo.es/>



## CALIDAD DEL AIRE

Calidad del aire por partículas en Villanueva del Arzobispo.  
Medición Diaria.

**ACCEDER A LOS DATOS DIARIOS**

**INFORME CALIDAD DEL AIRE JUNTA DE ANDALUCÍA**



	Período de promedio	Valor límite
1. Valor límite diario.	24 horas.	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.
2. Valor límite anual.	1 año civil.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## ¿Cuáles son los valores de inmisión en Andalucía?

Entrar en <https://villanuevadelarzobispo.es/>



# CALIDAD DEL AIRE

Calidad del aire por partículas en Villanueva del Arzobispo.  
Medición Diaria.

## ACCEDER A LOS DATOS DIARIOS

### INFORME CALIDAD DEL AIRE JUNTA DE ANDALUCÍA

*Trabajemos con datos reales:*

**CASO 1:** 31 de diciembre de 2019 en Granada y Villanueva

**CASO 2:** 23 de febrero de 2019 en Andalucía

**CASO 3:** 23, 24, 25 y 26 de junio en Huelva (Estación de Mazagón)

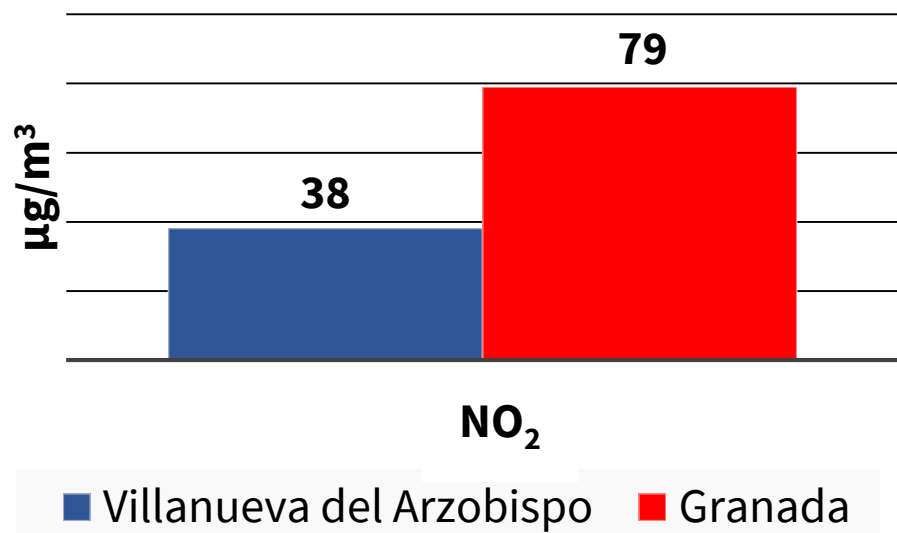
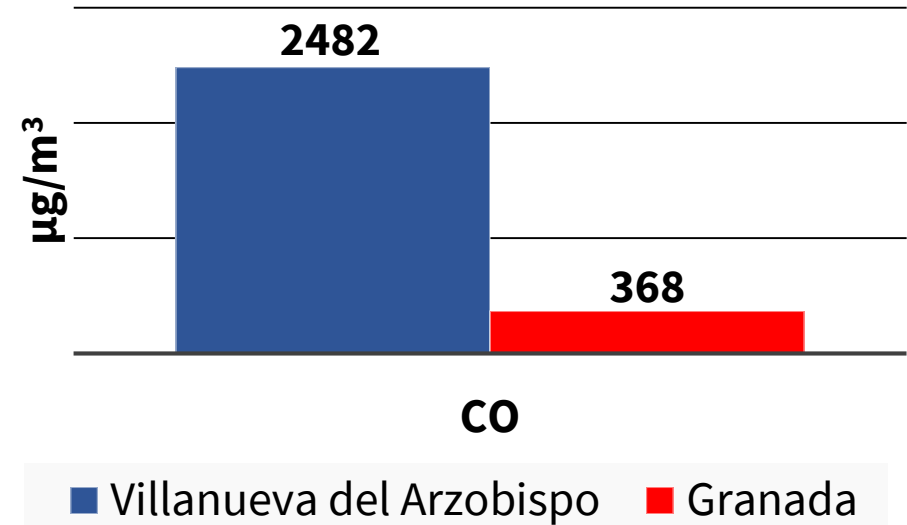
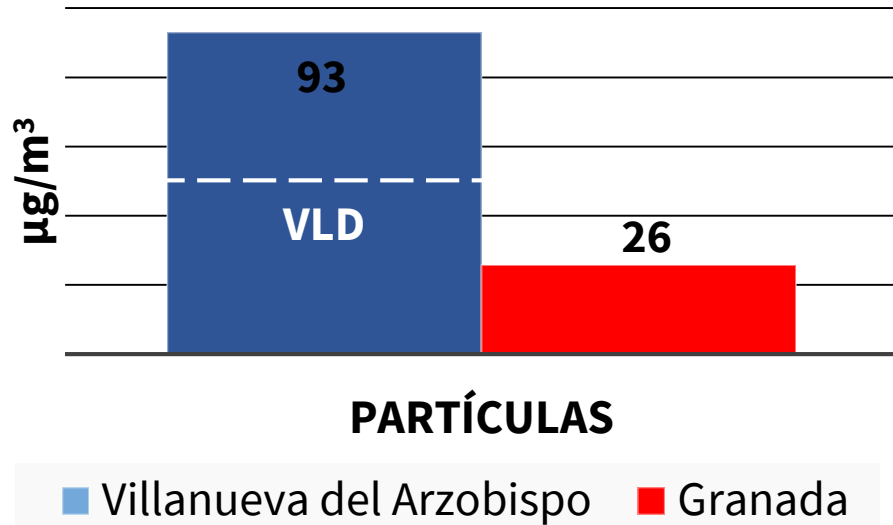
#### Informes diarios (Desde el 1 de enero de 1998)

Seleccione la provincia, la fecha y el tipo de datos que le interesan (Cuantitativos : proporcionan los valores reales de los parámetros medidos. Cualitativos : proporcionan una idea aproximativa del estado de dichos parámetros).

Informes Diarios Provincia	Fecha (dd/mm/aa)	Tipo
<div>Informes Diarios</div> <ul style="list-style-type: none"><li>Almería</li><li>Cádiz</li><li>Córdoba</li><li>Granada</li><li>Huelva</li><li>Jaén</li><li>Málaga</li><li>Sevilla</li></ul>	17 / 3 / 20	<input checked="" type="radio"/> Cualitativo. <input type="radio"/> Cuantitativo.

Enviar Borrarr

## CASO 1: Valores medios del 31 de diciembre de 2019 en Granada y Villanueva



### Observaciones

En **Villanueva del Arzobispo** se superan los niveles límite diarios de **partículas** y las emisiones de **CO** son muy elevadas.

En **Granada** el nivel de **partículas** es “admisable” y las emisiones de **NO<sub>2</sub>** son muy elevadas.



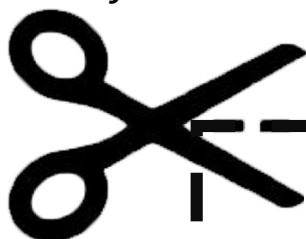
## CASO 1: Valores medios del 31 de diciembre de 2019 en Granada y Villanueva

### Conclusiones

Mayor fuente de partículas y NO<sub>2</sub>



Tráfico rodado



La contaminación por el tráfico en Granada está en niveles récord este año

CIUDADANÍA - J. M. M. - Domingo, 9 de Junio de 2019



contaminación

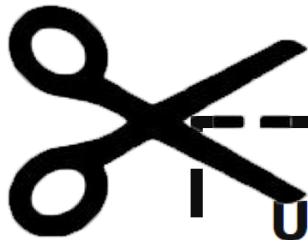
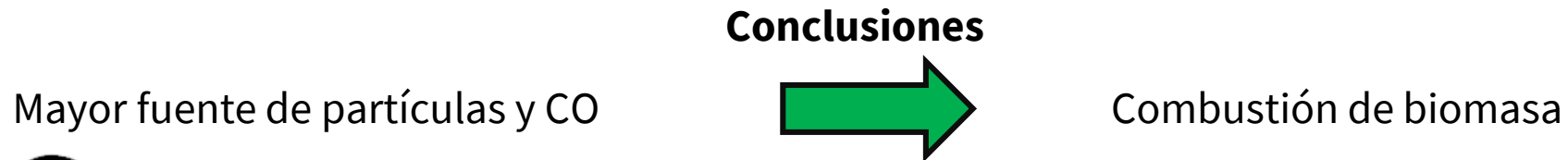
La concentración de NO<sub>2</sub> entre enero y abril se eleva al máximo histórico, muy por encima del máximo permitido por la normativa para la protección de la salud.



*En Granada cada vez hay más coches y más contaminación. RTVE.ES*

<https://www.elindependientedegranada.es/ciudadania/contaminacion-trafico-granada-niveles-record-ano>

## CASO 1: Valores medios del 31 de diciembre de 2019 en Granada y Villanueva



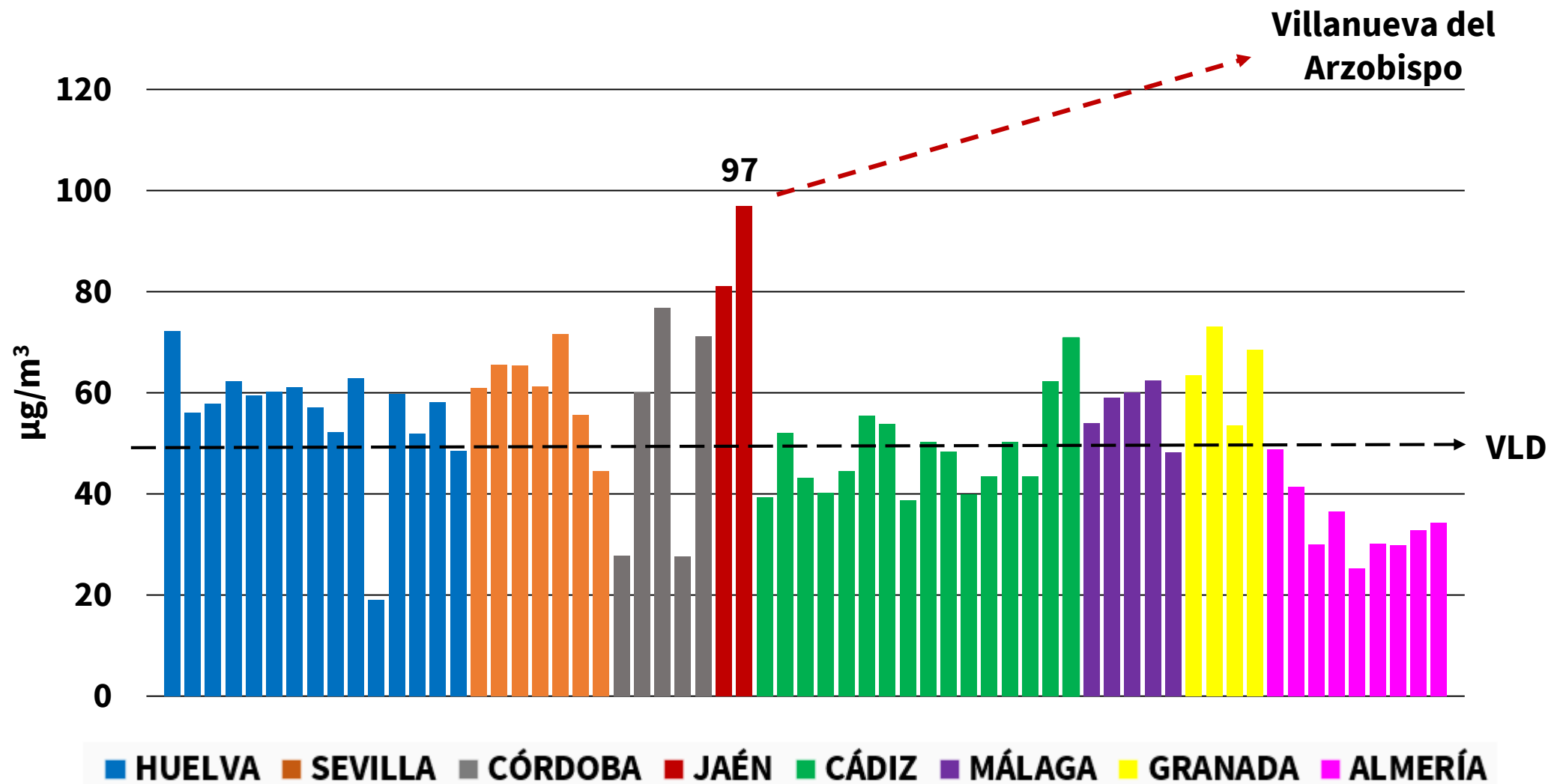
### **Un pueblo de Jaén es el más contaminado de Andalucía**

#### **Villanueva del Arzobispo prohíbe la quema de biomasa leñosa y serrín prensado procedentes de leña de cualquier sistema de calefacción doméstica**

El alcalde de Villanueva del Arzobispo, Gabriel Fajardo, un pequeño pueblo de la comarca de Las Villas, en la sierra jienense, ha decidido poder coto al uso de chimeneas y estufas en el municipio para evitar superar las emisiones de partículas superiores a las establecidas por la Unión Europea, frenar la contaminación y evitar las multas millonarias que suele poner en estos casos.

<https://elmira.es/17/01/2020/un-pueblo-de-jaen-es-el-mas-contaminado-de-andalucia/>

## CASO 2: 23 de febrero de 2019 en Andalucía



¡Se superan los VLD en casi todas las provincias!

## CASO 2: 23 de febrero de 2019 en Andalucía

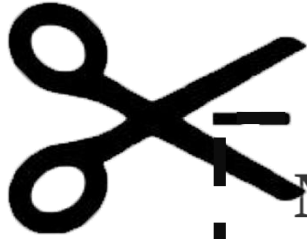
### Conclusiones

Alta concentración de partículas en toda Andalucía



El responsable debe ser un suceso que afecte a toda Andalucía

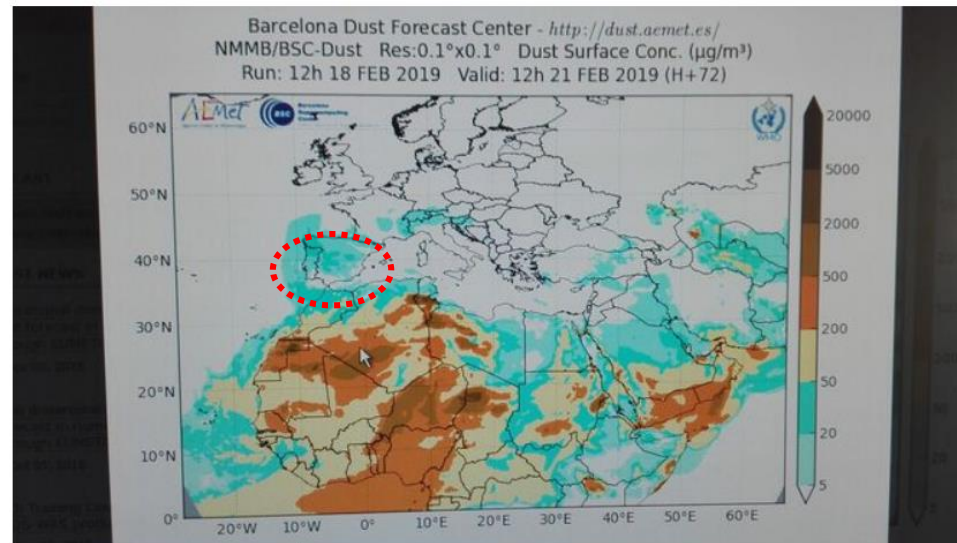
*Busquemos qué pasó el 23 de febrero de 2017*



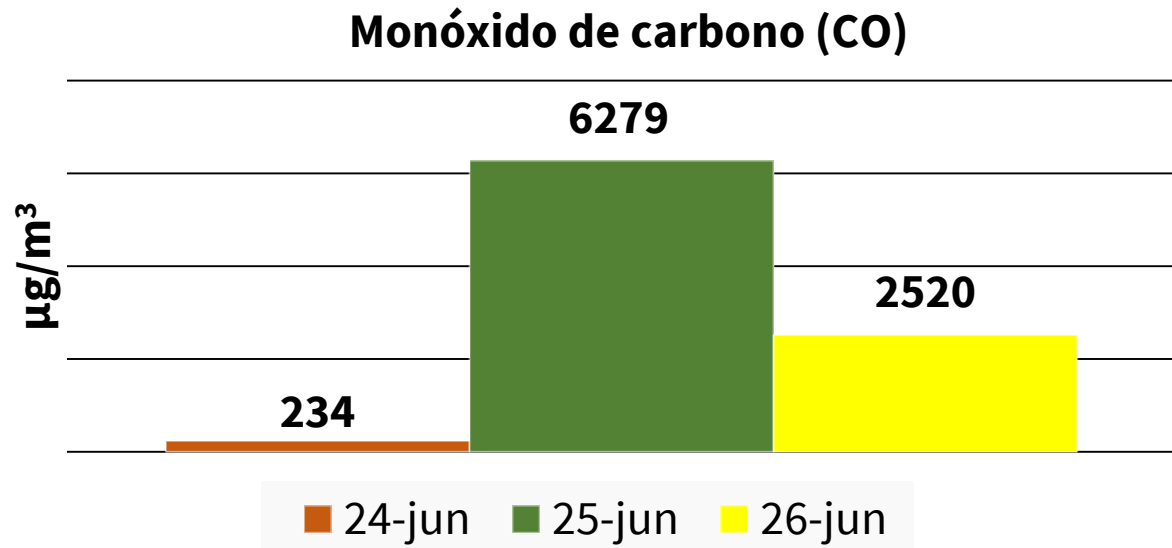
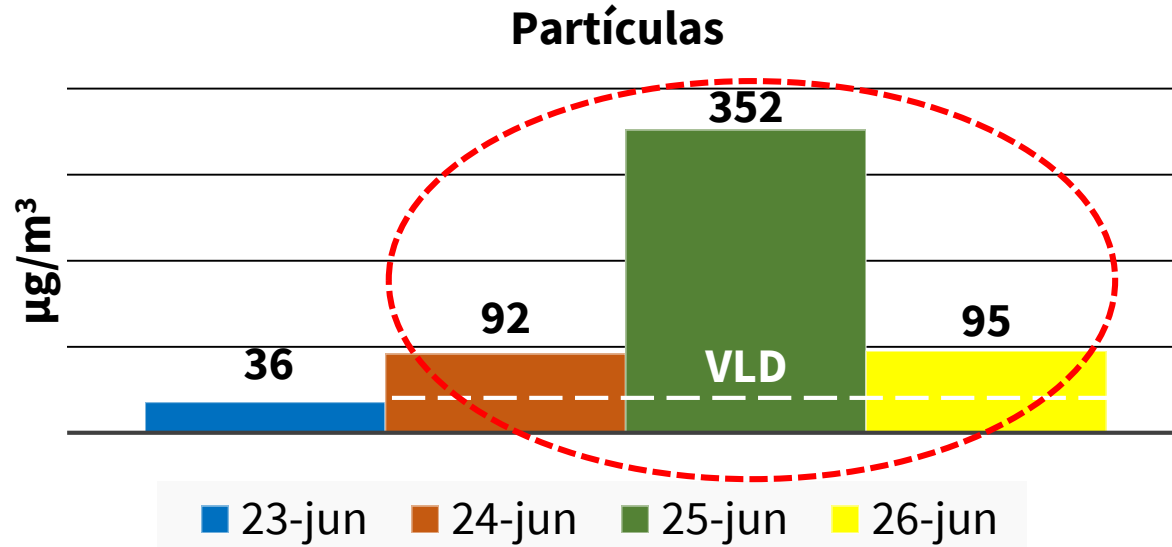
**Nuevo episodio de contaminación por masas de aire sahariano en Sevilla**

- El Ayuntamiento reitera que al ser causas naturales no reducirá el tráfico, pero admite que esta medida aliviaría
- Las intrusiones saharianas disparan las partículas en suspensión

*Fuente natural*



CASO 3: 23, 24, 25 y 26 de junio de 2017 en Huelva (Estación de Mazagón)



### Observaciones

- 1 El día **23 de junio** y **24 de julio** la concentración de **partículas** está por debajo de los VLD.
- 2 Los días **24, 25 y 26 de junio** hubo un **aumento** muy notable de concentración de **partículas**, superándose los VLD.
- 3 La concentración de **CO** es **muy alta** durante estos tres días.

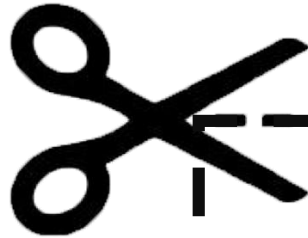
CASO 3: 23, 24, 25 y 26 de junio de 2017 en Huelva (Estación de Mazagón)

Conclusiones

Alta concentración de partículas en varios días localizados acompañados de un aumento de CO



Combustión de biomasa



*Busquemos qué pasó en Huelva el 24 de junio de 2017*

**Sucesos.- Declarado un incendio forestal en un paraje de Moguer**

EUROFA PRES. 24.06.2017 - 21:52H



El Dispositivo para la Prevención y Extinción de Incendios Forestales de Andalucía, Infoca, ha movilizado medios para combatir un incendio que se ha declarado este sábado por la noche en el paraje La Peñuela del término onubense de Moguer.



# Taller práctico 2 Dispersión de contaminantes en la industria

¡Recuerda!

El viento dispersa los contaminantes en su dirección

DISPERSIÓN =

+

EMISIÓN

INMISIÓN

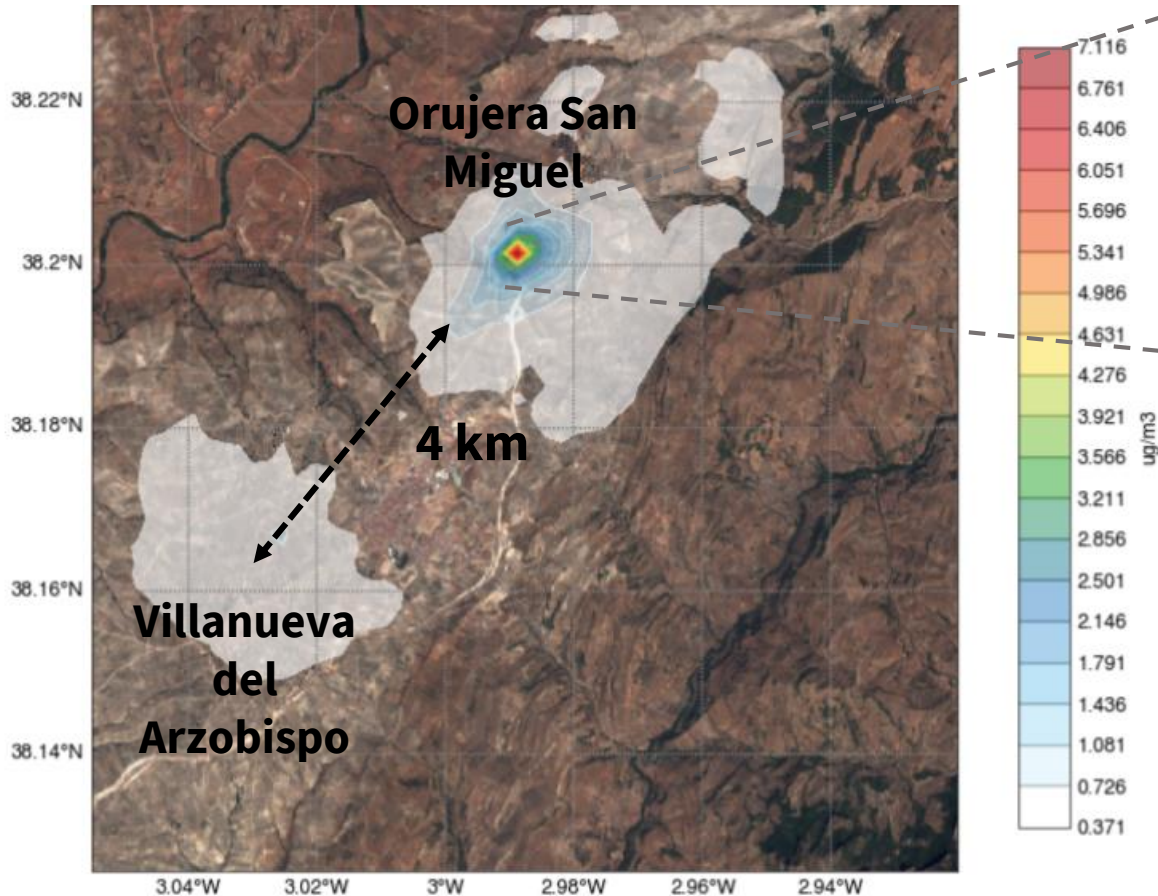
Cuanto mejor sea la dispersión menor será el valor de inmisión (menos contaminantes respiramos)

Limpieza de gases industriales que eliminan más del 95% de las partículas

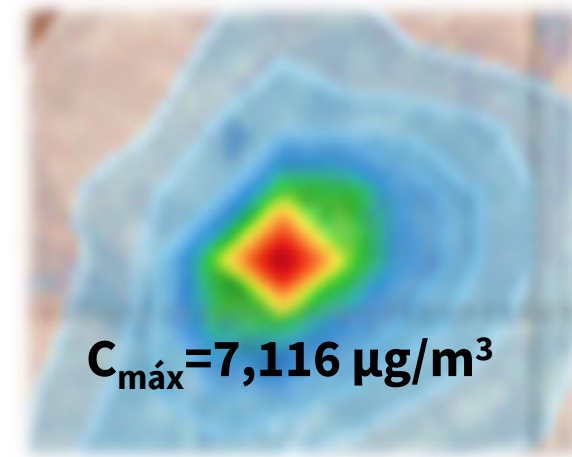


## Modelización detallada realizada por la CAGPDS

### Concentración diaria de PM10 (contribución industrial)



### Entorno de la orujera



### Conclusión

La **concentración máxima** de contaminantes se da en el **entorno de la industria**, pero aún así, sigue estando **muy por debajo del VLD**.

### ¿Por qué?

Gracias a todos los procesos de **limpieza de gases** previos a su emisión.



## Simulación sencilla con SCREEN VIEW

### CASO 1: Orujera de San Miguel



#### Datos necesarios para la simulación:

Velocidad de emisión (g/s)	1,04
Temperatura de salida de gases (K)	373
Caudal de salida de gases (m <sup>3</sup> /s)	67
Temperatura del aire (K)	298

# Simulación del nivel de inmisión máximo por causas industriales

## Hagamos las simulación

1

Introducimos datos de la fuente

Emission Rate:	<input type="text" value="1,04"/>	[g/s]
Stack Height:	<input type="text" value="26"/>	[m]
Stack Inside Diameter:	<input type="text" value="2,5"/>	[m]
Stack Gas Exit	Flow Rate <input type="text" value="67"/>	[m3/s]
Stack Gas Exit Temperature:	<input type="text" value="373"/>	[K]
Ambient Air Temperature (default 293 K):	<input type="text" value="293"/>	[K]

2

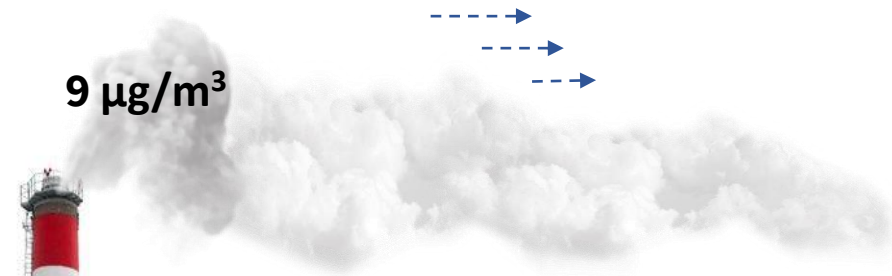
Introducimos datos meteorológicos

Terrain Options		Simple Terrain		Options	
<input checked="" type="radio"/> Simple Terrain	<input checked="" type="radio"/> Flat Terrain	Choose At Least One Option		<input type="checkbox"/> Fumigation	
<input type="radio"/> Complex Terrain	<input type="radio"/> Elevated Terrain	<input checked="" type="checkbox"/> Automated Distances	<input checked="" type="checkbox"/> Discrete Distances	<input type="checkbox"/> Building Downwash	
<input type="radio"/> Complex + Simple Terrain					
Meteorology   Complex Terrain   Automated Distances   Discrete Distances   Downwash   Fumigation					
Meteorology for Simple Terrain Screening					
<input type="radio"/> Full Meteorology (All Stability Classes and Wind Speeds)					
<input type="radio"/> Single Stability Class					
<input checked="" type="radio"/> Single Stability Class and Wind Speed					
Stability Class:		F - Stable <input type="text"/>			
10-Meters Wind Speed:		<input type="text"/> [m/s]			
Wind Speed Range:		1.0 to 4,00 [m/s]			

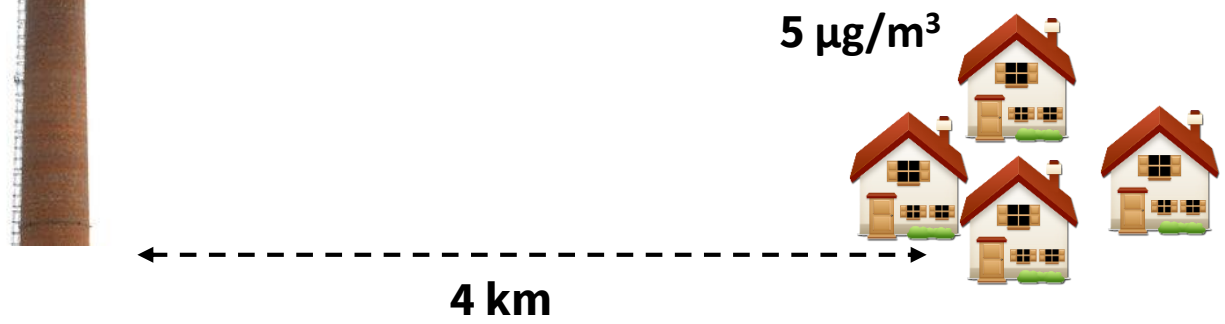
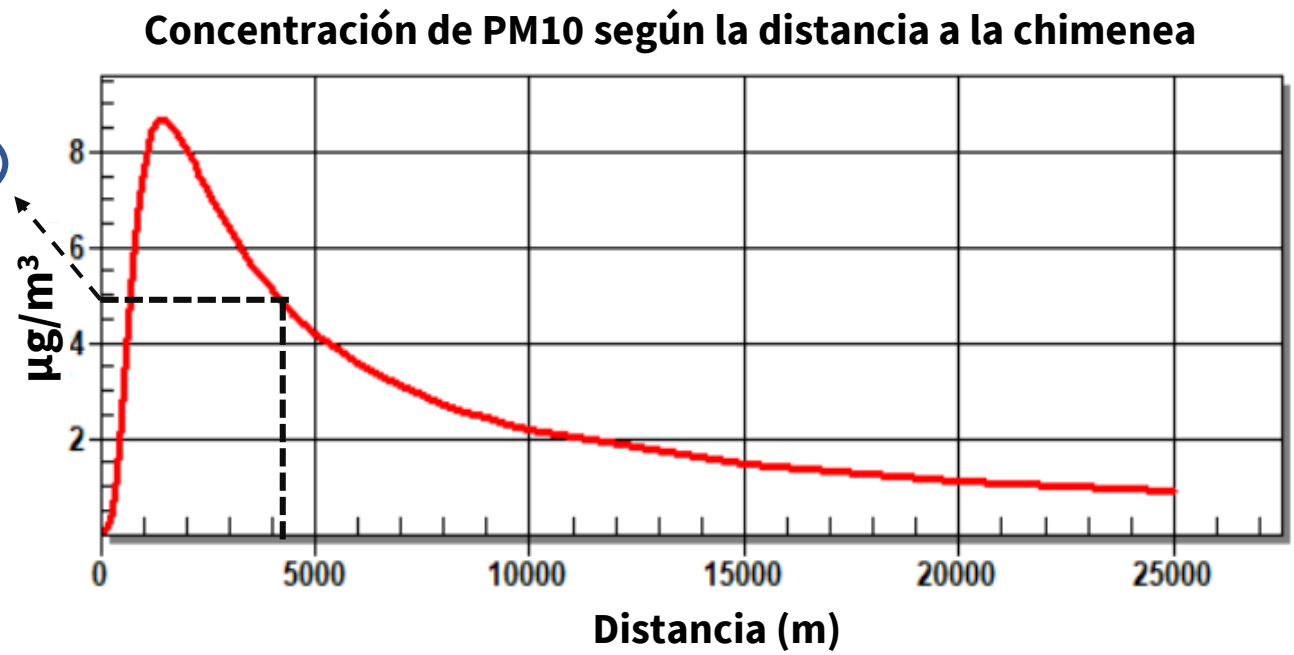
Villanueva se caracteriza por tener una atmósfera estable



**CASO A)**  
**Velocidad del viento mínima**  
**(1 m/s)**



**5 µg/m³**

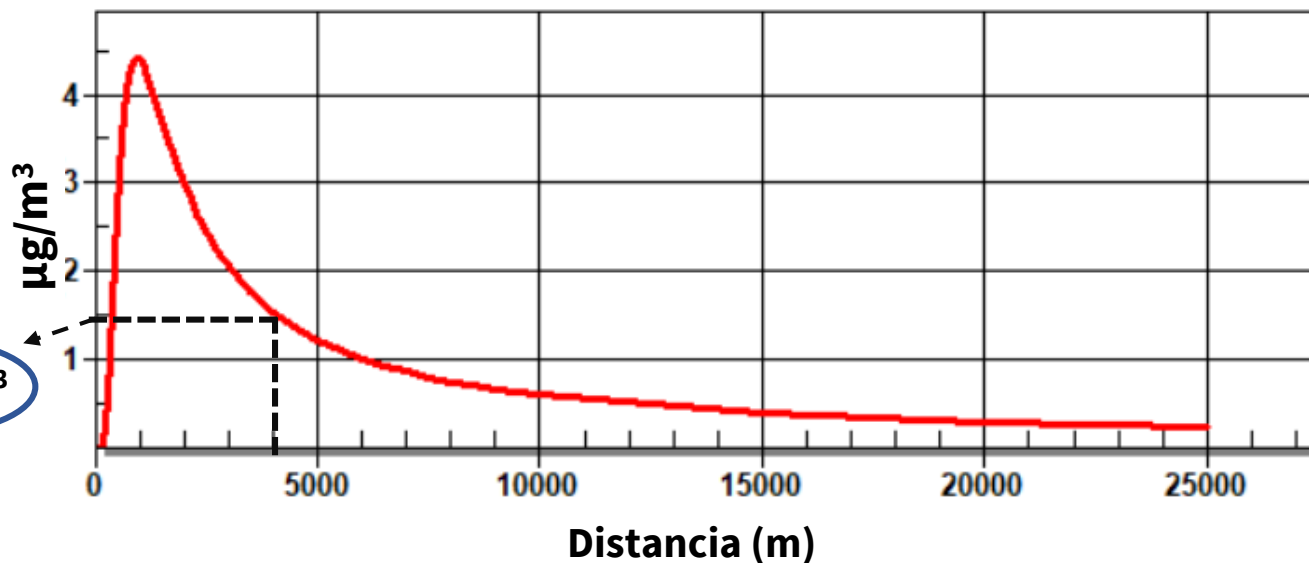


### Conclusión

**Mayor distancia** desde el foco, **menos cantidad de contaminantes** que respiramos



### Concentración de PM10 según la distancia a la chimenea



CASO B)

Velocidad del viento máxima  
(4 m/s)



9 µg/m³

1,5 µg/m³



1,5 µg/m³



4 km

### Conclusión

Cuanto **mayor** es la **velocidad** del **viento** **menos** **cantidad** de **contaminantes** respiramos

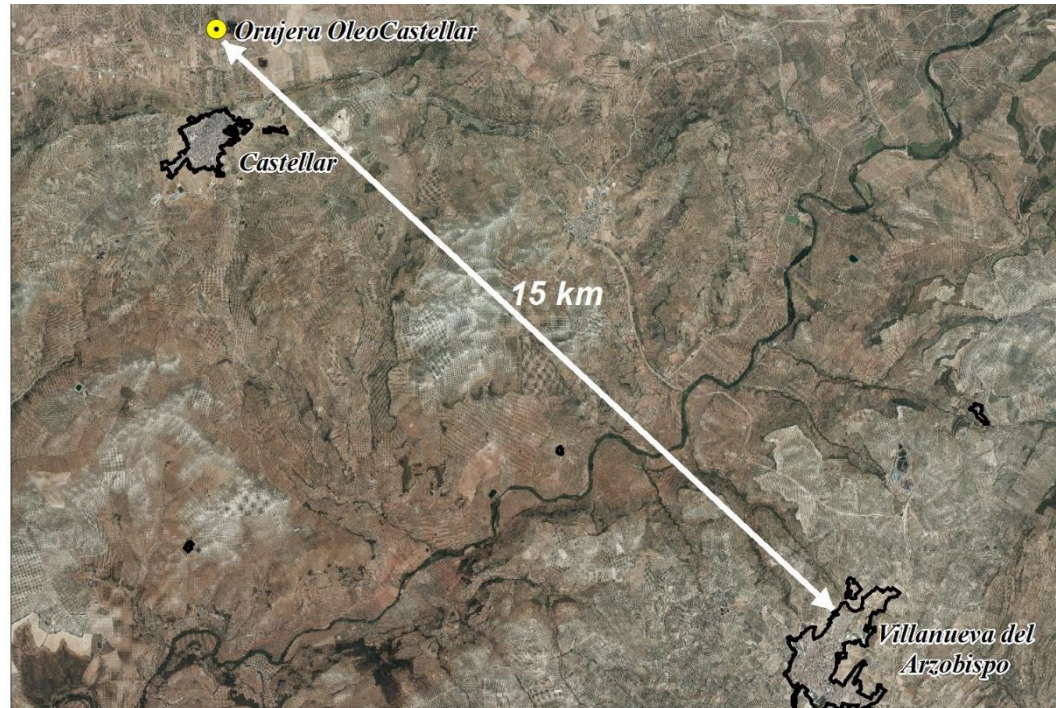
¿Por qué?

El **viento** favorece la **dispersión** de los contaminantes.

# Simulación del nivel de inmisión máximo por causas industriales



## CASO 2: Orujera de Castellar



### Datos necesarios para la simulación:

Velocidad de emisión (g/s)	1,11
Temperatura de salida de gases (K)	373
Caudal de salida de gases (m <sup>3</sup> /s)	59
Temperatura del aire (K)	298

# Simulación del nivel de inmisión máximo por causas industriales

## Hagamos las simulación

1

Introducimos datos de la fuente

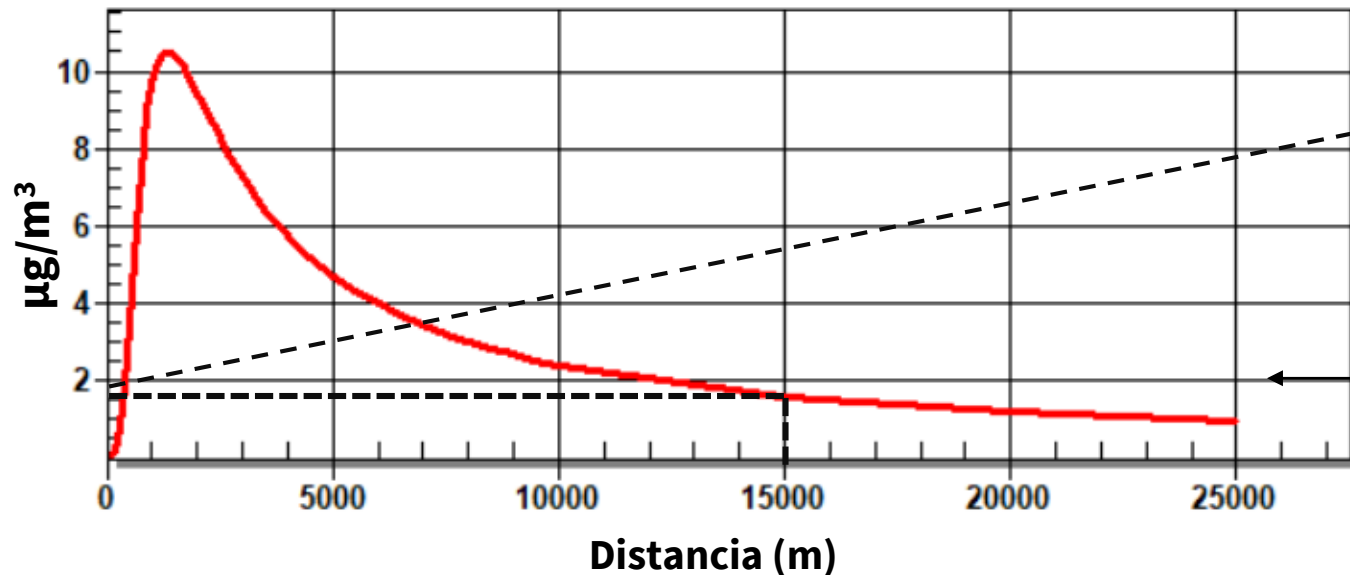
2

Introducimos datos meteorológicos

Emission Rate:	<input type="text" value="1,11"/>	[g/s]	
Stack Height:	<input type="text" value="24"/>	[m]	
Stack Inside Diameter:	<input type="text" value="2,5"/>	[m]	
Stack Gas Exit	Flow Rate	<input type="text" value="59"/>	[m3/s]
Stack Gas Exit Temperature:	<input type="text" value="373"/>	[K]	
Ambient Air Temperature (default 293 K):	<input type="text" value="293"/>	[K]	

<b>Terrain Options</b>	<b>Simple Terrain</b>	<b>Options</b>			
<input checked="" type="radio"/> Simple Terrain	<input checked="" type="radio"/> Flat Terrain	<input type="checkbox"/> Fumigation			
<input type="radio"/> Complex Terrain	<input type="radio"/> Elevated Terrain	<input type="checkbox"/> Building Downwash			
<input type="radio"/> Complex + Simple Terrain	<b>Choose At Least One Option</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Automated Distances				
	<input checked="" type="checkbox"/> Discrete Distances				
<b>Meteorology</b>	<b>Complex Terrain</b>	<b>Automated Distances</b>	<b>Discrete Distances</b>	<b>Downwash</b>	<b>Fumigation</b>
<b>Meteorology for Simple Terrain Screening</b>					
<input type="radio"/> Full Meteorology (All Stability Classes and Wind Speeds)					
<input type="radio"/> Single Stability Class					
<input checked="" type="radio"/> Single Stability Class and Wind Speed					
Stability Class:	F - Stable				
10-Meters Wind Speed:	<input type="text"/>				
Wind Speed Range:	1.0 to 4,00				

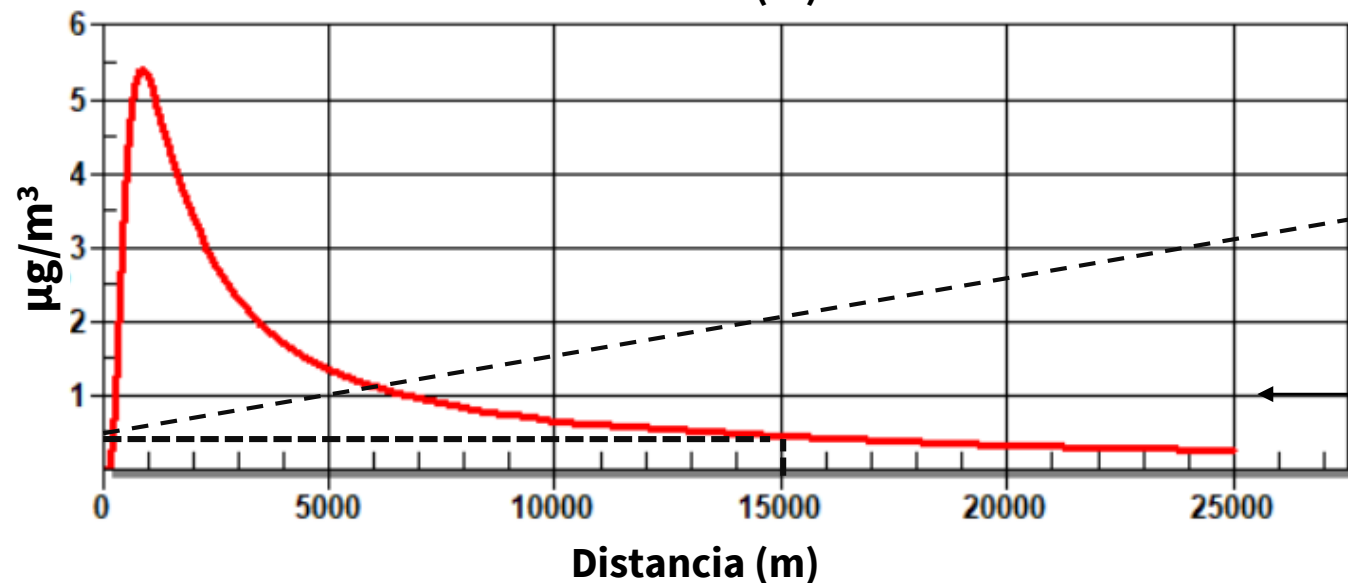
### Concentración de PM10 según la distancia a la chimenea



1,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

CASO A)  
Velocidad del viento mínima  
(1 m/s)

Muy por debajo  
del VLD  
(50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

CASO B)  
Velocidad del viento máxima  
(4 m/s)

**Caso 1: Emisiones horarias el 31 de diciembre de 2019****Villanueva del Arzobispo**

Horas	Partículas	NO <sub>2</sub>	CO
1	148	48	4038
2	124	40	3460
3	86	27	2357
4	61	22	2116
5	52	21	1759
6	40	16	1350
7	41	28	1989
8	84	41	2450
9	98	44	2238
10	103	49	2064
11	70	26	1291
12	39	16	990
13	21	9	752
14	10	9	618
15	10	6	561
16	11	10	693
17	13	11	728
18	35	51	1844
19	140	82	4485
20	203	80	3763
21	203	83	4692
22	248	73	5068
23	208	74	5471
24	185	52	4801

**Granada**

Horas	Partículas	NO <sub>2</sub>	CO
1	26	74	397
2	22	65	366
3	18	57	315
4	15	54	281
5	11	50	243
6	10	48	223
7	9	50	204
8	8	58	216
9	12	66	239
10	14	69	311
11	28	84	383
12	30	92	486
13	42	101	434
14	28	90	346
15	23	79	273
16	26	92	260
17	21	88	250
18	24	99	252
19	36	116	358
20	46	111	543
21	42	100	594
22	43	95	585
23	49	89	675
24	38	73	605



## Caso 2: Emisiones horarias de PM10 el 23 de febrero de 2019

### Huelva

Horas	Moguer	La orden	Los Rosales	Marismas del Titán	Pozo Dulce	Niebla	La Rábida	Palos De la Frontera	Punta umbría	San Juan	Romeralejo	Torrearenilla	Campus el Carmen	Mazagón	Matalascañas
1	69	58	66	87	70	57	55	57	46	52	22	56	56	50	54
2	56	60	60	86	64	58	54	56	41	52	20	52	56	106	34
3	52	60	59	79	60	53	52	54	37	49	17	45	55	20	26
4	49	53	55	82	56	45	52	51	35	50	14	46	53	46	28
5	51	44	51	66	49	41	44	48	41	41	14	45	51	60	24
6	48	47	45	47	52	41	49	44	32	44	12	43	50	41	26
7	47	41	44	41	49	43	50	44	33	47	18	44	49	23	29
8	50	46	48	41	51	53	47	44	39	56	11	46	49	29	31
9	55	49	47	62	60	48	44	42	34	67	17	42	49	56	37
10	58	50	51	59	59	46	54	53	44	79	16	45	48	9	40
11	86	47	49	50	46	47	55	56	40	64	21	54	48	52	45
12	129	47	58	54	63	48	53	57	49	59	23	63	50	81	54
13	120	51	58	57	69	53	59	63	53	61	19	70	49	54	57
14	86	70	62	63	62	53	61	63	100	60	22	69	49	62	59
15	87	60	60	56	64	50	68	56	91	57	22	75	46	62	59
16	105	56	55	44	58	52	125	60	71	53	27	83	48	91	58
17	89	56	55	56	59	68	73	75	58	55	22	76	52	72	52
18	74	68	64	69	60	58	66	63	59	71	20	72	56	79	55
19	75	64	66	76	61	61	64	63	55	70	20	68	57	78	64
20	73	73	69	74	61	77	69	70	63	75	20	72	56	73	73
21	67	67	72	71	59	86	75	66	64	80	20	73	57	64	69
22	71	73	83	69	86	112	74	65	64	82	20	70	56	62	78
23	73	56	60	55	57	127	71	70	59	84	20	67	54	64	58
24	63	50	53	51	51	71	56		45	104	20	60	53	65	54

## Caso 2: Emisiones horarias de PM10 el 23 de febrero de 2019

Sevilla

Córdoba

Jaén

Horas	Príncipes	Torneo	Santa Clara	Aljarafe	Alcalá de Guadaira	Sierra Norte	Cobre las Cruces	Poblado	Asomadilla	Lepanto	Obejo	Avda. Al-Nasir	Bailén	Villanueva del Arzobispo
1	69	79	72	53	88	54	45	28	66	83	34	80	103	106
2	59	72	63	70	76	50	45	27	78	76	36	81	87	121
3	59	63	57	66	74	46	44	30	78	83	36	84	78	117
4	61	57	60	60	68	44	44	29	72	84	31	87	65	97
5	57	51	63	58	67	45	44	28	61	77	29	79	62	85
6	56	49	54	54	69	43	45	28	60	75	30	70	65	83
7	55	48	60	57	69	43	46	27	59	70	32	66	60	89
8	51	51	62	62	72	45	47	26	58	72	33	64	51	97
9	57	56	59	69	75	47	49	25	55	70	31	63	75	147
10	71	57	67	62	76	50	49	28	56	74	31	62	85	142
11	79	61	72	64	89	49	49	32	52	74	29	66	90	113
12	70	69	76	66	104	47	44	32	50	69	26	63	81	76
13	73	76	72	64	85	38	47	32	53	67	25	62	81	68
14	67	72	73	74	85	38	49	31	53	71	26	56	66	47
15	69	74	61	78	90	38	46	27	49	64	22	65	43	36
16	50	74	49	65	77	42	40	24	46	63	20	57	37	33
17	42	61	48	51	43	45	39	24	51	62	21	54	36	36
18	44	55	47	47	22	49	40	26	54	64	23	58	42	36
19	49	56	49	49	44	57	44	26	61	68	23	60	58	42
20	61	62	58	55	47	71	49	25	72	94	25	70	105	109
21	71	84	73	76	45	102	46	26	67	101	27	89	135	183
22	86	96	92	74	82	112	40	30	60	102	24	85	135	189
23	60	85	101	70	96	91	38	27	62	94	25	87	188	149
24	49	74	81	26	78	92	41	28	73	85	25	103	121	128

## Caso 2: Emisiones horarias de PM10 el 23 de febrero de 2019

### Cádiz

Horas	Los Barrios	La Línea	Cortijillos	Campamento	Colegio Los Barrios	Palmones	Colegio Carteya	Avda. Marconi	Río San Pedro	San Fernando	Cartuja	El Zabal	Rinconcillo	Alcornocales	Algeiras EPS
1	35	38	45	13	41	21	25	31	40	28	35	29	31	18	33
2	34	32	34	11	32	20	26	31	37	28	34	26	25	24	38
3	26	34	23	8	26	14	26	35	30	30	35	29	19	21	37
4	22	33	13	7	21	15	21	40	29	31	36	17	16	21	29
5	20	31	9	7	19	8	27	52	32	33	36	28	14	19	24
6	18	40	10	10	18	14	28	48	36	38	35	22	12	31	26
7	19	38	16	15	21	13	27	49	37	41	36	26	14	39	25
8	16	42	23	19	19	14	36	54	47	42	35	32	16	47	31
9	21	46	27	16	18	14	37	56	47	43	40	46	16	55	31
10	23	49	30	7	23	24	35	59	45	49	40	53	25	56	40
11	25	49	15	7	26	43	44	60	55	48	50	59	35	56	45
12	38	55	32	15	37	41	45	61	61	44	58	61	44	58	42
13	36	60	56	2	79	61	42	60	62	48	57	52	45	56	44
14	22	64	83	0	76	59	51	61	67	48	61	75	56	53	48
15	41	53	78	4	43	49	50	65	66		100	48	49	52	57
16	59	44	81	20	59	90	53	68	62		75	44	55	49	60
17	61	61	87	17	58	73	52	57	59		51	41	64	53	59
18	66	70	114	29	60	58	54	57	54		53	61	56	49	64
19	80	60	105	36	50	54	56	53	51		54	52	50	44	76
20	73	60	73	9	64	39	66	57	56		56	62	45	47	80
21	58	64	90	51	68	70	73	70	69		56	79	56	57	80
22	53	76	79	32	63	55	65	73	86		57	76	70	47	79
23	54	78	57	16	58	55	65	71	83		59	72	73	52	91
24	49	74	43	20	60	65	63	66	84		60	72	71	37	72

## Caso 2: Emisiones horarias de PM10 el 23 de febrero de 2019

Cádiz

Málaga

Granada

Horas	Jerez-Chapin	Arcos	Prado Rey	El Atabal	Carranque	Campanillas	Avda. Juan XXIII	Marbella Arco	Motril	Granada-Norte	Palacio de Congresos	Ciudad deportiva
1	45	45	62	28	39	56	36	42		89	61	95
2	47	52	71	33	47	60	78	37		89	48	79
3	41	58	66	50	54	51	80	33		88	42	68
4	36	51	69	53	55	49	60	34		80	33	58
5	36	52	73	56	57	51	67	31		87	31	58
6	34	59	71	58	59	52	64	32	57	73	26	48
7	32	52	75	56	62	48	54	34	64	78	25	44
8	32	47	63	55	70	45	54	36	62	79	28	44
9	33	52	73	63	77	50	66	39	66	75	57	53
10	35	59	77	67	76	54	73	49	67	83	41	68
11	36	63	67	68	90	59	79	39	75	79	71	67
12	36	78	79	68	86	67	103	44	95	70	62	66
13	40	95	79	62	66	108	96	43	68	56	64	56
14	42	87	82	45	41	94	48	45	71	54	67	79
15	44	85	91	43	36	72	43	49	57	60	58	76
16	44	83	86	45	41	59	40	50	61	61	70	71
17	46	71	75	48	43	61	38	49	52	56	63	79
18	47	86	73	52	46	56	44	52	51	54	56	67
19	50	71	75	54	49	56	48	56	56	58	60	61
20	50	54	64	66	58	63	53	71	59	67	72	68
21	55	52	61	60	71	66	62	98	75	81	81	82
22	58	56	59	58	73	68	81	84	66	88	65	99
23	61	48	55	54	59	54	72	63	53	80	56	85
24	67	42	58	54	64	47	58	48	53	70	49	74

## Caso 2: Emisiones horarias de PM10 el 23 de febrero de 2019

### Almería

Horas	Mediterráneo	El Ejido	Plaza del Castillo	Rodalquilar	Bedar	Fernan Perez	Mojacar	Granatilla	Llano de Don Antonio
1	51	39	13	26	18	27	16	13	21
2	63	36	12	25	18	18	22	23	29
3	44	30	18	26	25	21	12	18	25
4	47	27	22	27	17	16	26	20	29
5	36	28	23	32	24	13	14	23	23
6	37	29	20	35	23	12	23	23	25
7	37	32	22	32	26	12	26	27	31
8	38	34	23	37	18	14	19	30	30
9	43	44	29	37	17	30	25	33	30
10	57	39	29	39	21	33	26	29	36
11	54	33	27	34	20	34	33	30	38
12	45	32	17	35	24	35	23	40	35
13	40	35	20	38	19	38	26	45	38
14	42	36	29	48	19	49	36	47	42
15	46	37	35	47	20	50	33	46	40
16	45	36	42	39	19	45	47	52	47
17	48	35	45	45	29	44	40	48	41
18	41	37	42	44	34	45	20	46	46
19	46	48	44	46	40	41	67	41	44
20	43	61	48	52	40	41	42	40	44
21	54	66	39		33	29	34	41	38
22	61	64	49		36	19	34	39	35
23	75	67	45		32	34	37	18	28
24	78	72	30		35		36	14	27

### Caso 3: Emisiones horarias de PM10 en Huelva (Estación de Mazagón)

Horas	23/06/2017	24/06/2017	25/06/2017	26/06/2017
1	41	40	30	64
2	38	33	220	317
3	30	24	495	457
4	24	24	641	268
5	26	24	415	174
6	29	26	132	150
7	28	21	513	130
8	25	22	697	111
9	22	33	324	101
10	25	32	305	91
11	31	32	368	72
12	34	44	284	56
13	39	44	267	43
14	46	39	190	32
15	53	38	124	26
16	48	42	232	23
17	45	48	319	16
18	46	81	318	20
19	42	220	689	24
20	36	354	999	24
21	37	439	655	24
22	41	348	165	18
23	36	136	34	17
24	36	56	30	17

### Caso 3: Emisiones horarias de CO en Huelva (Estación de Mazagón)

Horas	24/06/2017	25/06/2017	26/06/2017
1	345	1672	8741
2	283	4377	19935
3	228	8636	8446
4	218	1994	4045
5	211	810	3388
6	219	6320	2736
7	231	20968	2468
8	303	5311	2281
9	362	6761	1776
10	220	4721	1159
11	255	3832	806
12	279	2999	489
13	243	1498	319
14	190	1157	285
15	184	1346	309
16	238	2242	320
17	222	1779	340
18	174	4481	359
19	165	47210	380
20	175	19514	381
21	196	1612	393
22	227	491	384
23	208	466	360
24	246	494	372

## Caso 1: Emisiones cada 6 horas el 31 de diciembre de 2019

### Villanueva del Arzobispo

Horas	Partículas	NO <sub>2</sub>	CO
1-6	85	29	2513
7-12	72	34	1837
13-18	17	16	866
19-24	198	74	4713

### Cálculo de la media

$$\text{Concentración de partículas} = \frac{85 + 72 + 17 + 198}{4} = 93 \mu g$$

$$\text{Concentración de NO}_2 = \frac{\_ + \_ + \_ + \_}{4} = \_ \mu g$$

$$\text{Concentración de CO} = \frac{\_ + \_ + \_ + \_}{4} = \_ \mu g$$

### Granada

Horas	Partículas	NO <sub>2</sub>	CO
1-6	17	58	304
7-12	17	70	306
13-18	27	92	302
19-24	42	97	560

$$\text{Concentración de partículas} = \frac{\_ + \_ + \_ + \_}{4} = \_ \mu g$$

$$\text{Concentración de NO}_2 = \frac{\_ + \_ + \_ + \_}{4} = \_ \mu g$$

$$\text{Concentración de CO} = \frac{\_ + \_ + \_ + \_}{4} = \_ \mu g$$



## Caso 2: Emisiones horarias de PM10 el 23 de febrero de 2019

### Huelva

Horas	Moguer	La orden	Los Rosales	Marismas del Titán	Pozo Dulce	Niebla	La Rábida	Palos De la Frontera	Punta umbría	San Juan	Romeralejo	Torrearenilla	Campus el Carmen	Mazagón	Matalascañas
1-6	54	54	54	75	59	49	51	51	39	48	16	48	53	53	32
7-12	71	47	47	51	55	47	50	49	40	62	18	49	49	49	39
13-18	93	60	60	57	62	56	75	63	72	59	22	74	50	50	57
19-24	70	64	64	66	62	89	68		58	82	20	68	55	55	66

### Sevilla

### Córdoba

### Jaén

Horas	Príncipes	Torneo	Santa Clara	Aljarafe	Alcalá de Guadaira	Sierra Norte	Cobre las Cruces	Poblado	Asomadilla	Lepanto	Obejo	Avda. Al-Nasir	Bailén	Villanueva del Arzobispo
1-6	60	62	28	60	74	47	44	28	69	80	33	80	77	101
7-12	64	57	21	63	81	47	47	28	55	71	30	64	74	111
13-18	57	68	10	63	67	41	43	28	51	65	23	59	51	42
19-24	63	76	58	58	65	87	43	27	66	91	25	82	124	133

### Cádiz

Horas	Los Barrios	La Línea	Cortijillos	Campamento	Colegio Los Barrios	Palmones	Colegio Carteya	Avda. Marconi	Río San Pedro	San Fernando	Cartuja	El Zabal	Rinconcillo	Alcornocales	Algeciras EPS
1-6	26	35	22	9	26	15	26	39	34	31	35	25	19	22	31
7-12	24	46	24	13	24	25	37	56	48	44	43	46	25	52	36
13-18	47	59	83	12	62	65	50	61	62		66	53	54	52	55
19-24	61	69	74	27	61	56	65	65	72		57	69	61	47	80

## Caso 2: Emisiones horarias de PM10 el 23 de febrero de 2019

### Cádiz

### Málaga

### Granada

Horas	Jerez-Chapin	Arcos	Prado Rey	El Atabal	Carranque	Campanillas	Avda. Juan XXIII	Marbella Arco	Motril	Granada-Norte	Palacio de Congresos	Ciudad deportiva
1-6	40	53	69	46	52	53	64	35		84	40	68
7-12	34	59	72	63	77	54	71	40	71	77	47	57
13-18	44	84	81	49	45	75	51	48	60	57	63	71
19-24	57	54	62	57	62	59	62	70	60	74	64	78

### Almería

Horas	Mediterráneo	El Ejido	Plaza del Castillo	Rodalquilar	Bedar	Fernan Perez	Mojacar	Granatilla	Llano de Don Antonio
1-6	46	31	18	28	21	18	19	20	25
7-12	46	36	24	36	21	26	25	32	33
13-18	44	36	35	43	23	45	34	47	42
19-24	60	63	42		36		42	32	36

### Caso 3: Emisiones horarias de PM10 en Huelva (Estación de Mazagón)

Horas	23/06/2017	24/06/2017	25/06/2017	26/06/2017
1-6	31	28	322	238
7-12	27	31	415	94
13-18	46	49	242	27
19-24	38	259	429	21

### Caso 3: Emisiones horarias de CO en Huelva (Estación de Mazagón)

Horas	24/06/2017	25/06/2017	26/06/2017
1-6	251	3968	7882
7-12	275	7432	1496
13-18	208	2084	322
19-24	203	11631	378