

Nota sobre confidencialidad

Este archivo/documento es propiedad de **Urban Clouds S.L.** | **Excmo. Ayuntamiento de Málaga** y su contenido es confidencial. No está permitido el uso, reproducción o la divulgación del contenido de este material sin permiso previo y por escrito de los autores.

INFORME PARCIAL
CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE
-
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA
-
PROYECTO SMAQ – CURMOS

APPMOSFERA – 5 Km Cementera



Este informe viene a complementar el Informe Provisional titulado “EQUIPO FIJO URB. EL CANDADO + APPMOSFERA”

Autores:

Víctor Manuel Vázquez Manzanares
Ángel Maldonado
Daniel Caro Ruiz

Coordinación:

Víctor Manuel Vázquez Manzanares

ÍNDICE GENERAL

1. ÍNDICE URBANO DE LA CALIDAD DEL AIRE (IUCA)

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. METODOLOGÍA

2. RESULTADOS

3. VALORACIÓN DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE - DISPOSITIVOS APPMOSFERA

1. ÍNDICE URBANO DE LA CALIDAD DEL AIRE (IUCA)

1.1. INTRODUCCIÓN

El **Índice Urbano de la Calidad del Aire (IUCA)** es una herramienta analítica desarrollada por Urban Clouds S.L. para informar sobre los niveles de contaminación de manera fácil y oportuna a la población, de tal forma que funcione como un indicador de las medidas precautorias que debe tomar la población ante una contingencia atmosférica.

Consiste en un valor adimensional, calculado a partir de información procedente de la legislación vigente relacionada con los distintos contaminantes atmosféricos, cuyo objetivo principal es facilitar a la población la comprensión de la información relacionada con la contaminación del aire.

Para cada uno de los contaminantes a tener en cuenta, a cada valor de concentración de inmisión (medidos generalmente en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo que es muy probable que el ciudadano se encuentre con problemas a la hora de analizarlos) se le asocia otro valor, conocido como índice, según los efectos observados, perteneciente a una escala que muestra de forma más clara la calidad del aire existente en la zona.

A medida que surge nueva información sobre los efectos, las concentraciones asociadas a los valores del índice pueden variar, pero el significado de éstos se conserva.

1.2. METODOLOGÍA

La metodología consiste en transformar a una escala adimensional las concentraciones de los contaminantes en estudio. Se calcula empleando los valores brutos en tiempo real de la medición de los contaminantes, donde se toman como referencia los siguientes gases:

A. Gases Monoespecíficos:

- **Monóxido de Carbono (CO).**

B. Partículas y Polvo en Suspensión:

- **Material Particulado (PM₁₀).**

C. Gases Multiespecíficos:

- **Gases Irritantes (IR)** en base a sensibilidades cruzadas de Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Ozono (O₃), Cloro (Cl), Ácido Sulfhídrico (H₂S) y Dióxido de Azufre (SO₂), en orden de potencialidad.
- **Calidad del Aire Interior (IAQ)** en base a sensibilidades cruzadas de Monóxido de Carbono (CO), Monóxido de Nitrógeno (NO), Dióxido de Azufre (SO₂), Ozono (O₃), Etanol (C₂H₆O), en orden de potencialidad.

Además, se incorpora como criterio y referencia los límites y umbrales de la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011. Se parte de la idea de que cuando se supera el límite normativo, para el período de tiempo respectivo, la calidad del aire para ese contaminante es mala y si además supera el umbral de alerta es muy mala.

El cálculo implica transformar e integrar los datos de concentraciones de un grupo de contaminantes, conocidos como contaminantes criterio, en valores independientes de las unidades de los contaminantes considerados (valores adimensionales), mismos que, por construcción, indican los valores de las normas de calidad del aire para un contaminante determinado.

Se estructuran sobre tres rangos de calidad que definen cada una de las categorías utilizadas: Buena, Moderado – Deficiente y Mala - Muy Mala. Para el índice global se toma el contaminante que define el peor rango.

A continuación, las categorías:

- **Buena (Color Verde).** Cuando el índice se encuentra entre 0 y 50 puntos, la calidad del aire se considera como satisfactoria y la contaminación del aire tiene poco o nulo riesgo para la salud.
- **Moderada – Deficiente (Color Amarillo).** Cuando el índice se encuentra entre 51 y 150 puntos, la calidad del aire es aceptable, sin embargo, algunos contaminantes pueden tener un efecto moderado en la salud para un pequeño grupo de personas que presentan una gran sensibilidad a algunos de ellos. Algunos grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud. Hay algunas personas que pueden presentar efectos a concentraciones menores que el resto de la población, como es el caso de personas con problemas respiratorios o cardíacos, los niños y ancianos. El público en general no presenta riesgos cuando el índice está en este intervalo.
- **Mala – Muy Mala (Color Rojo).** Cuando el índice es mayor a 151 puntos, toda la población experimenta efectos negativos en la salud, siendo algunas situaciones graves para la salud. Los miembros de grupos sensibles pueden presentar molestias graves.

A continuación, se muestra la siguiente tabla explicativa/descriptiva:

TABLA 1
DESCRIPTORES DEL ÍNDICE URBANO DE LA CALIDAD DEL AIRE (IUCA)

CÓDIGO	IUCA	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
Buena	0 – 50	La calidad del aire se considera satisfactoria, y la contaminación del aire presenta poco o ningún riesgo, situación favorable para la realización de todo tipo de actividades. Tiene poco o nulo riesgo para la salud.	- Puedes realizar actividades al aire libre. - Puedes ejercitarte al aire libre. - Sin riesgo para grupos sensibles.
Moderada – Deficiente	51 – 150	La calidad del aire es aceptable; sin embargo, para algunos contaminantes puede haber un problema/efecto de salud moderada para un número muy pequeño de personas que son excepcionalmente sensibles a la contaminación del aire. Aumento de molestias menores en la población sensible.	- Limita las actividades al aire libre. - Limita el tiempo para ejercitarte al aire libre. - Grupos sensibles permanecer en interiores.
Mala – Muy Mala	≥ 151	Toda la población experimenta efectos negativos en la salud. Los miembros de grupos sensibles pueden presentar molestias graves. En situaciones de persistencia, activar Alerta Sanitaria y ejecución de condición de emergencia.	- Evita las actividades al aire libre. - Evita ejercitarte al aire libre. - Mantén cerradas puertas y ventanas. - Grupos sensibles permanecer en interiores. - Acude al médico si presentas síntomas de enfermedades respiratorias o cardiovasculares. - Limita el uso de vehículos automotores. - Evita hacer fogatas y el uso de combustibles sólidos (carbón y leña). - Si eres fumador, limita o evita el consumo de tabaco. - Permanecer atento a la información de la calidad del aire.

TABLA 2
CRITERIOS PARA EL CÁLCULO ÍNDICE URBANO DE CALIDAD DEL AIRE: CATEGORIZACIÓN

	IUCA	CO (unidades en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IAQ * (unidades en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IR ** (unidades en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ (unidades en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Buena	0 – 50	0 – 2999	0 – 3999	0 – 79	0 – 14
Moderada – Deficiente	51 – 150	3000 – 9999	4000 – 10999	80 – 209	15 – 49
Mala – Muy Mala	≥ 151	≥ 10000	≥ 11000	≥ 210	≥ 50

Nota:

* Las unidades para IAQ se mostrará en base a Monóxido de Carbono (CO).

** Las unidades para IR se mostrará en base a Dióxido de Nitrógeno (NO₂).

Una vez establecido los índices individuales por contaminante el índice global IUCA para este equipo se corresponderá con el mayor de los índices individuales:

$$IUCA = \text{MAX}(IP_{CO}; IP_{IAQ}; IP_{IR}; IP_{PM_{10}})$$

2. RESULTADOS

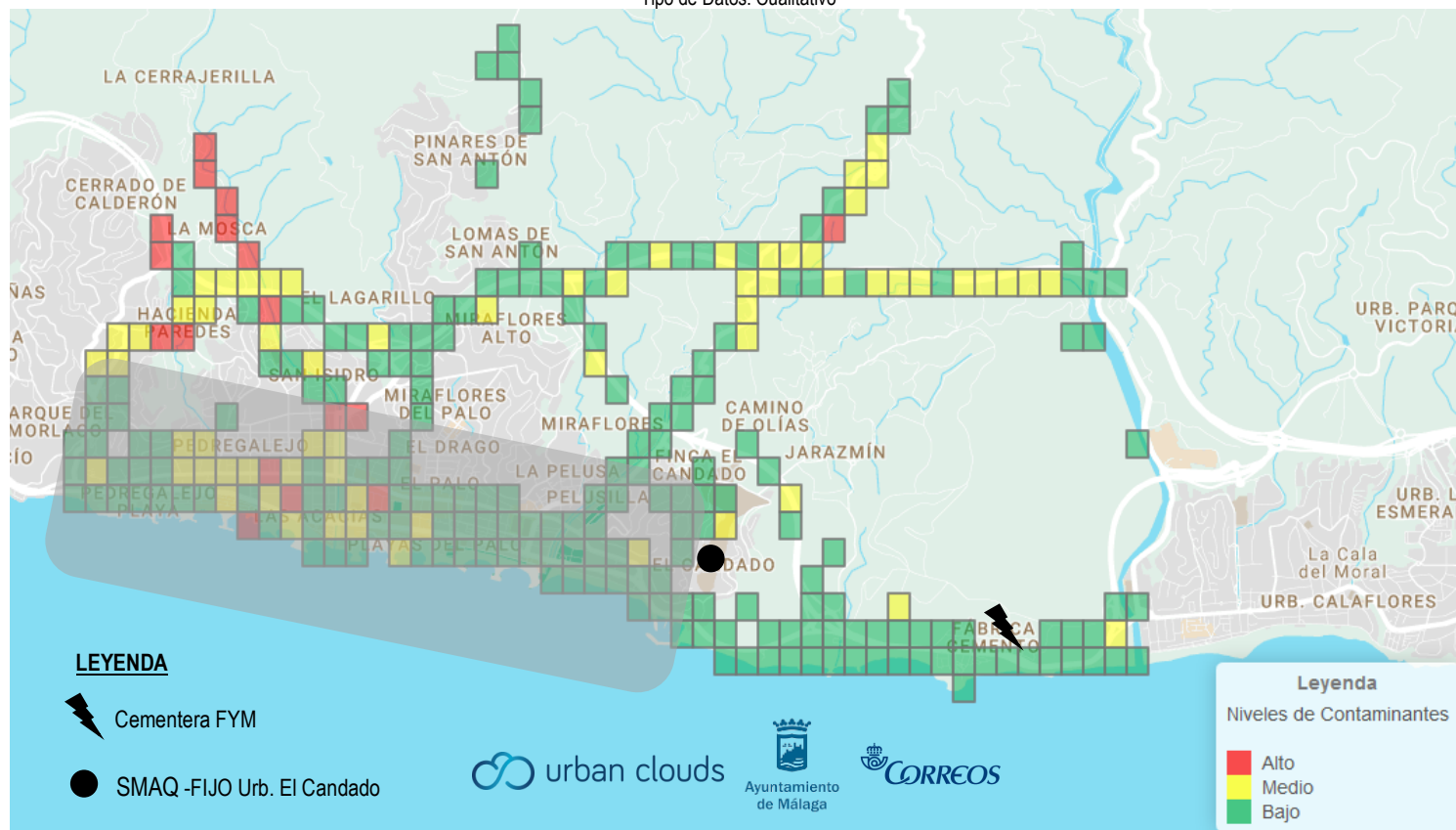
En las ilustraciones mostradas a continuación, se representan los datos obtenidos por los dispositivos Appmosfera en un radio de 5 Km alrededor de la cementera de la Araña. Los datos corresponden a los meses Marzo, Abril, Mayo y Junio 2017.

Cada tesela representa un área de muestreo de una dimensión de 152.8 x 152.8 metros.

FIGURA 1

Datos de Appmosfera en un radio de acción de 5 kilómetros con epicentro en la Cementera FYM.
Indicador: **Índice Urbano de la Calidad del Aire (IUCA)** para el **Histórico de Datos** (Marzo – Abril – Mayo) 2017.

VALORES MEDIOS
Tipo de Datos: Cualitativo

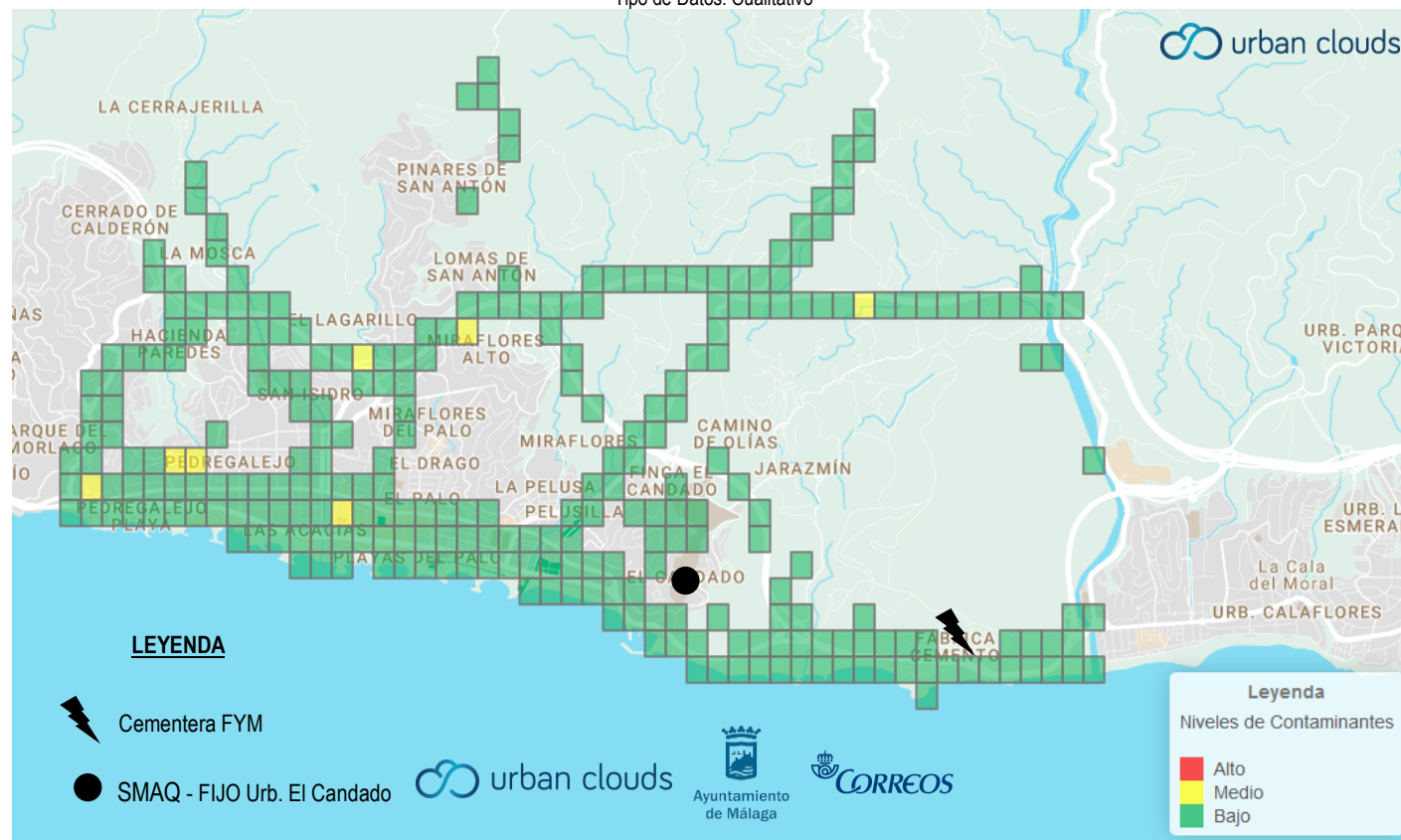


Leyenda para **IUCA**: Color **Verde**: Buena (0 – 50); Color **Amarillo**: Moderada – Deficiente (51 – 150) y Color **Rojo**: Mala – Muy Mala (≥ 151). Unidades a-dimensionales, en base a la categorización del IUCA.

FIGURA 3

Datos de Atmosfera en un radio de acción de 5 kilómetros con epicentro en la Cementera FYM.
Indicador: **Indoor Air Quality (IAQ)** para el **Histórico de Datos** (Marzo – Abril – Mayo) 2017.

VALORES MEDIOS
Tipo de Datos: Cualitativo

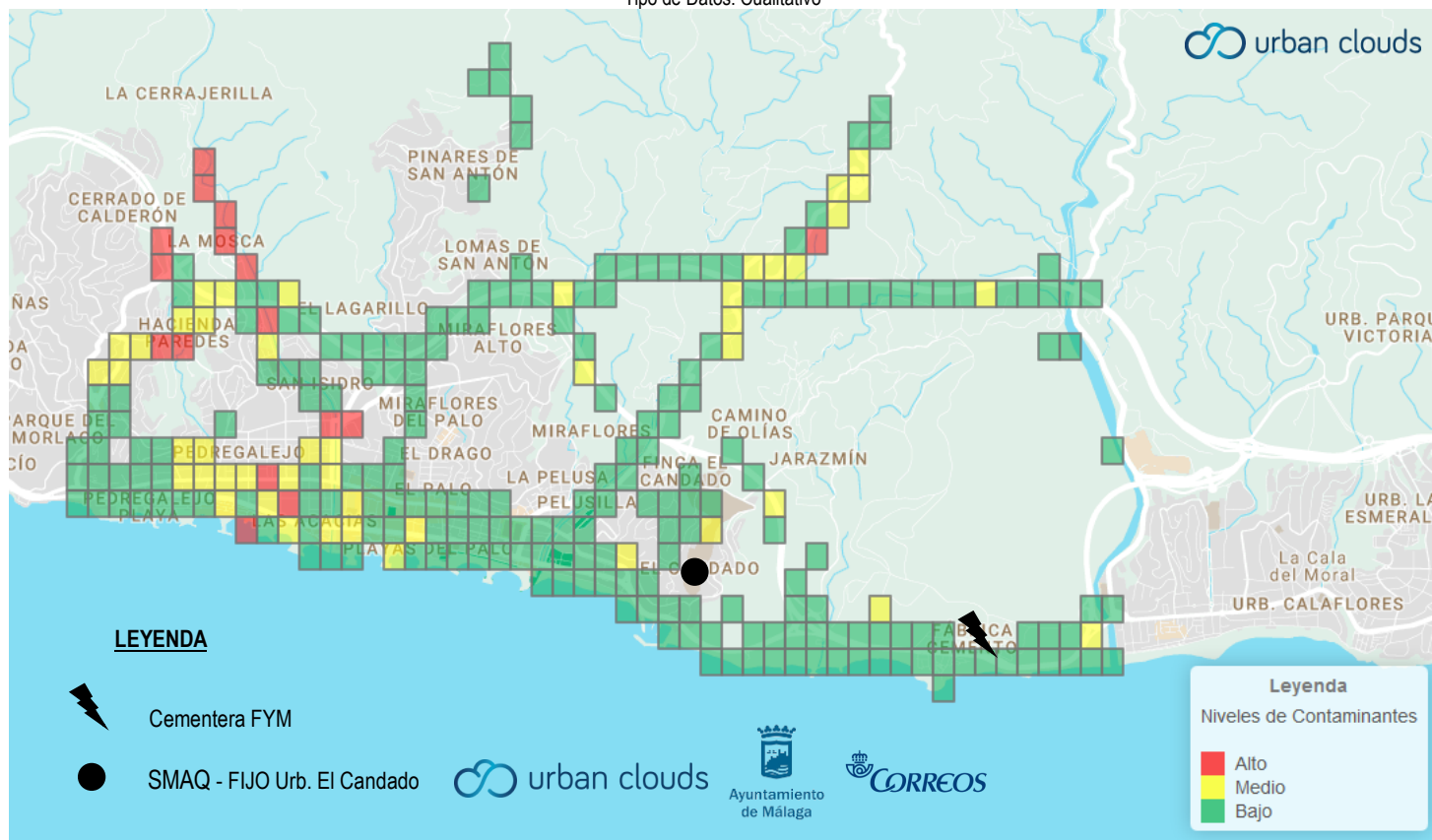


Leyenda para **IUCA**: Color **Verde**: Buena (0 – 50); Color **Amarillo**: Moderada – Deficiente (51 – 150) y Color **Rojo**: Mala – Muy Mala (≥ 151). Unidades a-dimensionales, en base a la categorización del IUCA.

FIGURA 4

Datos de Atmosfera en un radio de acción de 5 kilómetros con epicentro en la Cementera FYM.
Indicador: **Gases Irritantes (RI)** para el **Histórico de Datos** (Marzo – Abril – Mayo) 2017.

VALORES MEDIOS
Tipo de Datos: Cualitativo

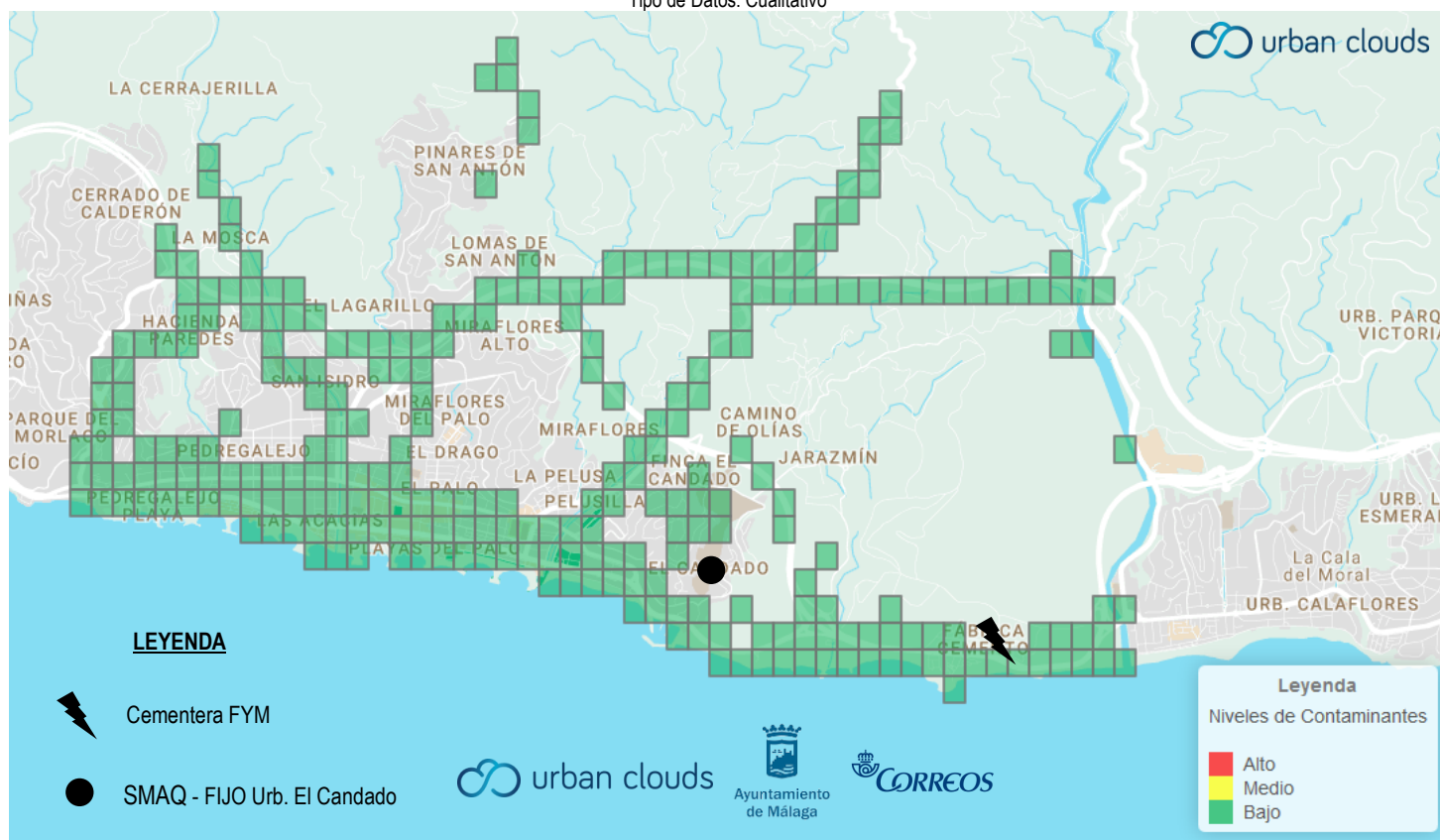


Leyenda para IUCA: Color **Verde**: Buena (0 – 50); Color **Amarillo**: Moderada – Deficiente (51 – 150) y Color **Rojo**: Mala – Muy Mala (≥ 151). Unidades a-dimensionales, en base a la categorización del IUCA.

FIGURA 5

Datos de Atmosfera en un radio de acción de 5 kilómetros con epicentro en la Cementera FYM.
Indicador: **Partículas Sedimentables** (PM₁₀) para el **Histórico de Datos** (Marzo – Abril – Mayo) 2017.

VALORES MEDIOS
Tipo de Datos: Cualitativo



Leyenda para **IUCA**: Color **Verde**: Buena (0 – 50); Color **Amarillo**: Moderada – Deficiente (51 – 150) y Color **Rojo**: Mala – Muy Mala (≥ 151). Unidades *a*-dimensionales, en base a la categorización del IUCA.

3. VALORACIÓN DE LOS DATOS DE CALIDAD DEL AIRE – DISPOSITIVOS APPMOSFERA

La **Figura 1**, contiene los datos correspondientes al **IUCA** (Índice Urbano de Calidad del Aire). El IUCA concentra los datos de todos los gases detectados en un único índice. Para un análisis más específico de los gases detectados en mayor y menor concentración se recomienda la visualización de **Figura 2**, **Figura 3**, **Figura 4** y **Figura 5**.

El 96 % de las medidas representadas en la zona de estudio corresponden al área sombreada mostrada en la **Figura 1**. El mayor número de medidas y frecuencia en esta área por parte de los usuarios de Appmosfera supone un índice de incertidumbre menor respecto al área no sombreada, dónde las mediciones han sido prácticamente esporádicas durante el periodo de estudio.

En la **Figura 2**, se representan los datos correspondientes al sensor monoespecífico de monóxido de carbono. Como se puede observar, el nivel de monóxido de carbono en la zona es considerablemente bueno. Las teselas que se muestran en color amarillo (nivel medio de contaminación) suponen un 5% aproximado de las teselas totales del mapa y principalmente se localizan sobre vías importantes de tránsito de vehículos.

En la **Figura 3**, se representan los datos correspondientes al sensor IAQ. La presencia de los gases detectado por este sensor es mínima en la zona de estudio y no representativa.

En la **Figura 4**, se representan los datos correspondientes al sensor de Gases Irritantes, este sensor multiespecífico puede detectar gases como el NO_2 y O_3 que tienen una gran presencia en ambientes urbanos debido al tráfico (ver zona Pedregalejo). En la zona más próxima a la Fábrica de Cementos no se observa ningún indicador que muestre un nivel excesivo de gases irritantes en la zona.

En la **Figura 5**, se representan los datos correspondientes al sensor de partículas PM_{10} . En base a los datos no existen indicadores que muestren la presencia alta o media de partículas de tamaño PM_{10} .