



Este documento se ha obtenido directamente del original, que contenía todas las firmas auténticas y se han ocultado los datos personales protegidos y los códigos que permitirían acceder al original.

## **COMUNIDAD DE MADRID**

### **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA E INTERIOR**

### **DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO:**

**“MANTENIMIENTO, CONTROL DE CALIDAD Y APOYO A LA GESTIÓN DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID”**

Mayo 2024

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	3
2.- OBJETIVO DEL CONTRATO.....	3
3.- NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN.....	5
4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
4.1.- Actuaciones generales: .....	6
4.2.- Suministros para la Red.....	15
4.2.1.- Reubicación de estación fija.....	17
4.2.2.- Sustitución de cabina para intemperie convencional.....	18
4.2.3.- Sustitución de cabina para intemperie de alta capacidad de equipos.....	19
4.2.4.- Adecuación paisajística de las estaciones.....	19
4.3.- Mantenimiento, verificación, calibración de los equipos y apoyo a la gestión de la Red.....	19
4.3.1.- Trabajos de mantenimiento, verificación y calibración de los equipos de la Red.....	20
4.3.2.- Trabajos de apoyo a la gestión de la Red.....	24
4.3.3.- Realización de campañas de medición con unidades móviles.....	30
4.3.4.- Mantenimiento de software de la Red (Software del C.P.D., de las estaciones fijas y móviles).....	31
4.3.5.- Centro de Proceso de Datos de la empresa adjudicataria.....	33
5.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS.....	36
6.- DIRECCIÓN TÉCNICA DE LOS TRABAJOS.....	40
7.- PRECIOS UNITARIOS.....	40
7.1.- Actuaciones Generales.....	40
7.2.- Suministros para la Red.....	41
7.3.- Mantenimiento, verificación, calibración de equipos y apoyo a la gestión de la Red.....	47
8.- VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	51
9.- PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS.....	53
ANEXO I. PLANO ESQUEMÁTICO DE LA RED.....	54
ANEXO II. SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EQUIPAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID.....	55
ANEXO III. TAREAS DE MANTENIMIENTO DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID.....	84
ANEXO IV. TAREAS DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID.....	100
ANEXO V. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS REQUERIDAS PARA LOS SUMINISTROS.....	114

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DEL “MANTENIMIENTO, CONTROL DE CALIDAD Y APOYO A LA GESTIÓN DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE COMUNIDAD DE MADRID”.

---

### 1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

La Comunidad de Madrid, en cumplimiento del artículo 3 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera lleva a cabo la toma de datos, la evaluación de los contaminantes regulados y el suministro de información al público en materia de calidad del aire en su ámbito territorial. Para ello, dispone de una red de vigilancia y control, denominada Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, que cubre toda la región salvo el municipio de Madrid.

La implantación de la Red se inició en 1.986 con cuatro estaciones fijas y, tras varias ampliaciones, ésta cuenta en la actualidad con 28 estaciones, que cubren 6 de las 7 zonas en las que está dividida la Comunidad de Madrid en cuanto a evaluación de la calidad del aire. En el Anexo I de este Pliego de Prescripciones Técnicas se presenta un mapa de la zonificación y de las estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Las 6 zonas que cubre la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid son las siguientes: Aglomeración Urbana Sur, Cuenca del Tajuña, Aglomeración Corredor del Henares, Sierra Norte, Aglomeración Urbana Noroeste y Cuenca del Alberche. La zona de Madrid capital cuenta con su propia Red de control gestionada por el Ayuntamiento de Madrid, por lo que el ámbito territorial objeto de este contrato es todo el territorio de la Comunidad, a excepción del municipio de Madrid. En el Anexo II se describen la situación, las características y el equipamiento principal de cada una de las estaciones fijas de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Por último, cabe citar que la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid dispone desde el año 2010 de un Sistema de gestión de la calidad certificado en base a la norma UNE-EN ISO 9001:2015 (ES 12/12143). El alcance de dicha certificación es, concretamente, *“La medida y divulgación del estado de la calidad del aire, que incluye, el mantenimiento, verificación y calibración del instrumental, la compilación de dichos datos y su comunicación al ciudadano y la garantía de la trazabilidad de los resultados”*.

### 2.- OBJETIVO DEL CONTRATO.

El objetivo del presente contrato es la realización de las tareas de mantenimiento, control de calidad y apoyo a la gestión de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, que se concretan en:

- **Actuaciones generales**, consistentes en realizar comprobaciones iniciales del estado de la Red, así como de diversos trabajos de asesoramiento, para

el mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad y de auditoría anual del mismo.

- **Suministros para la Red**, de estaciones, cabinas, analizadores, equipos de muestreo, equipos meteorológicos, etc., así como de todo el equipamiento auxiliar necesario para el funcionamiento de una red de calidad del aire de este tipo. Entre los suministros se contemplan las reubicaciones que técnicamente o legalmente se consideren necesarias.
- **Mantenimiento, verificación, calibración de equipos y apoyo a la gestión de la Red**, que engloba todos aquellos trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, verificación y calibración (calibración propiamente dicha y falta de ajuste) de los equipos e instalaciones que forman parte de la Red. Los trabajos a los que se hace referencia se indican en el Anexo III y IV de este pliego. Igualmente, éste apartado contempla la puesta a disposición de la Red de dos unidades móviles para la realización de campañas de medida de la calidad del aire en ubicaciones distintas a las de las estaciones fijas. Igualmente incluye el apoyo en la gestión, validación y comunicación de datos en materia de calidad del aire, así como la asistencia en la elaboración de los distintos informes necesarios y el mantenimiento y actualización del software de control.

La normativa y documentación que regula las actividades a desarrollar por este contrato, es la siguiente:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos
- Plan Marco de Acción a Corto Plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente por partículas inferiores a 10 micras (PM<sub>10</sub>), partículas inferiores a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>) Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Directiva 2015/1480, de 28 de agosto de 2015 por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.
- Decisión 2011/850/UE, relativa al intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente a la Comisión Europea, establece que los Estados miembros facilitarán la información sobre el sistema de evaluación que debe aplicarse en el año civil siguiente respecto a cada contaminante en zonas y aglomeraciones.

Tanto los cuestionarios enviados por los países de Unión Europea como los formularios actualizados están disponibles en:  
<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/reporting.htm>

- Decreto 10/2011, de 17 de febrero, por el que se modifica el Consejo de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, norma en la que se crea la Sección de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.
- Sistema de gestión de la Calidad (en adelante SGC), en base a UNE-EN ISO 9001:2015, de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. Política de Calidad, Manual, Procedimientos, Instrucciones Técnicas y documentación asociada.

### **3.- NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN.**

Con el fin de asegurar la exactitud de las mediciones y el cumplimiento de los objetivos de calidad, las normas técnicas de aplicación para la realización de este contrato son las que se indican a continuación:

- UNE-EN 14212:2013 “Aire ambiente. Método normalizado de medida de la Concentración de dióxido de azufre por fluorescencia de ultravioleta”.
- UNE-EN 14211:2013 “Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de dióxido de nitrógeno y monóxido de nitrógeno por quimioluminiscencia”.
- UNE-EN 14902:2006 “Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la medida de Pb, Cd, As y Ni en la fracción PM10 de la materia particulada en suspensión”. La toma de muestra se deberá realizar según la norma UNE-EN 12341:2015.
- UNE-EN 12341:2015 “Aire ambiente. Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM10 o PM2,5 de la materia particulada en suspensión”.

- UNE-EN 14662:2006, partes 1 y 2 “Calidad de aire ambiente. Método normalizado de medida de las concentraciones de benceno”
- UNE-EN 14662-3:2016. “Aire ambiente. Método normalizado para la medición de las concentraciones de benceno. Parte 3: Muestreo automático por aspiración con cromatografía de gases in situ.”
- UNE-EN 14626:2013 “Calidad del aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de monóxido de Carbono por espectrometría infrarroja no dispersiva”.
- UNE-EN 14625:2013 “Aire ambiente. Método normalizado de medida de la concentración de ozono por fotometría ultravioleta”.
- UNE-EN 15549:2008 “Calidad del aire. Método normalizado para la medición de la concentración de benzo(a)pireno en el aire ambiente”. La toma de muestra se deberá realizar según la norma UNE-EN 12341:2015.
- UNE-ISO16362:2006 “Aire ambiente. Determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en fase particulada por cromatografía líquida de alta resolución”.
- UNE-EN ISO 9001:2008 y UNE-EN ISO 9001:2015 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”.

Igualmente serán de aplicación aquellas normas técnicas a las que hagan referencia las normas del listado anterior.

Si durante la vigencia del contrato las normas anteriores se vieran actualizadas o sustituidas por otras, se estará a lo que establezca la legislación al respecto, o en su defecto a lo que el Responsable del contrato por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de forma justificada considere.

En relación con la determinación de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub> mediante equipos de absorción de radiación  $\beta$ , se utilizará a modo de referencia la norma UNE-ISO 10473:2005 “Aire ambiente. Medida de la masa de la materia particulada sobre un filtro. Método de absorción de radiación  $\beta$ ”.

#### **4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

A continuación, se describen los trabajos a realizar en el presente contrato para los que habrán de seguirse, en todo momento, las directrices de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

##### **4.1.- Actuaciones generales:**

Se agrupan en este apartado los trabajos iniciales de revisión y puesta a punto de la Red, con los que se pretende diagnosticar la adecuación de la misma a la normativa vigente citada en el apartado 2 anterior y a las normas técnicas de aplicación enumeradas en el apartado 3. Igualmente, este apartado incluye algunos trabajos relacionados con la revisión y auditoría del Sistema de Gestión de la Calidad de la Red.

#### **4.1.1.- Diagnóstico inicial y puesta a punto de las estaciones de la Red.**

El adjudicatario elaborará un diagnóstico de las 28 estaciones fijas de control existentes, detallando el estado del conjunto del equipamiento y su estado de funcionamiento, teniendo en cuenta las exigencias de la normativa en materia de calidad del aire y de los procedimientos normalizados de trabajo elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, en su SGC, según UNE-EN ISO 9001.

De forma paralela y complementaria a la realización de este diagnóstico, el adjudicatario realizará la puesta a punto de los distintos elementos que componen la Red de Calidad del Aire.

En concreto, se deberán comprobar y evaluar como mínimo los aspectos que, para cada estación fija, se indican a continuación. Se deberán corregir las desviaciones detectadas, así como poner a punto los equipos que así lo requieran:

- **Comprobación *in situ* de los equipos inventariados en la Red y actualización de su etiquetado:** conforme a lo establecido en el SGC.
- **Sistema de muestreo de gases (analizadores automáticos):**
  - Altura de la toma de muestras y anclaje de la misma.
  - Estado de los cabezales de toma de muestra.
  - Idoneidad, disposición y estado de mantenimiento del manifold.
  - Funcionamiento de la bomba/sistema de aspiración de muestra y comprobación de la adecuación del caudal de muestreo.
  - Cálculo del tiempo de residencia (desde la toma de muestras hasta los analizadores propiamente dichos).
  - Adecuación del material en contacto con la muestra para evitar interferencias en la determinación de los contaminantes.
  - Estado de las líneas de muestreo como por ejemplo limpieza, estanquidad, existencia de pliegues o curvas pronunciadas en las mismas, etc.
  - Aislamiento contra condensaciones.
  - Estado de filtros.
- **Sistema de muestreo de partículas (analizadores automáticos de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub> por radiación  $\beta$ ):**
  - Altura de la toma de muestras y anclaje de la misma.
  - Idoneidad, estado y limpieza del cabezal.
  - Funcionamiento de la bomba/sistema de aspiración de muestra y comprobación de la adecuación del caudal de muestreo.
  - Adecuación del material en contacto con la muestra para evitar interferencias en la determinación de las partículas.

- Estado y limpieza del conducto de muestreo. Idoneidad para evitar acumulaciones de material particulado. Existencia y, en su caso, estado de los sistemas de calentamiento y aislamiento del conducto toma muestras, etc.
- **Cabina:**
  - Pintura exterior.
  - Carteles, códigos QR, panelación, etc.
  - Impermeabilización de la cubierta, paredes y techo.
  - Limpieza de hojas o de cualquier elemento que pueda obstruir los sistemas de evacuación del agua del techo.
  - Instalación eléctrica: cableado eléctrico, interruptores, diferenciales, rearme, tomas de tierra, iluminación interior y exterior (en su caso), etc. Boletín de instalación, cuadro, contadores, en su caso y planos.
  - Barandillas de seguridad en el techo y escalera de acceso.
  - Sensores y dispositivos de alarma.
  - Estado del mástil meteorológico, comprobación del sistema de elevación y bajada, sistema de anclaje (vientos, etc.).
- **Documentación y registros:**
  - Adecuación del programa de mantenimiento a los manuales de los equipos, al Sistema de Gestión de la Calidad de la Red y a las normas técnicas vigentes.
  - Adecuación del programa de verificaciones y calibraciones a los manuales de los equipos, al Sistema de Gestión de la Calidad de la Red y a las normas técnicas vigentes.
  - Registros de mantenimiento (acceso vía SGM).
  - Registros de verificaciones y calibraciones (acceso vía SGM).
  - Fichas de las estaciones fijas.
  - Fichas de equipamiento auxiliar de cada estación fija.
  - Etiquetas de identificación de equipos: estado y adecuación.
- **Sistema de Adquisición de Datos (en adelante SAD):**
  - Estado del equipo informático: hardware y software.
  - Limpieza general del interior del equipo.
  - Comprobación del conexionado interno.
  - Búsqueda de posibles anomalías en los dispositivos de almacenamiento (discos duros, copia de seguridad).
  - Búsqueda de posibles anomalías en el sistema operativo (Windows).
  - Estado y aptitud de los periféricos y los dispositivos I/O.

- Revisión de los parámetros de configuración en la base de datos. Mapeo y homogeneización de los puertos en E/S.
- Calibración de las tarjetas analógicas y digitales.
- Comprobación y, en su caso, sustitución de los sistemas de alarma, simulación de alarmas y verificación de la recepción en centro de control.
- Comprobación de factores de conversión de unidades, etc.
- Estado del cableado eléctrico, sustituyéndose aquellos elementos que presenten anomalías.
- Comprobación de la fuente de alimentación.
- Chequeo de tierra.
- Comprobación de las comunicaciones.
- **Dispositivos auxiliares:** comprobación del estado y prestaciones de los equipos de aire acondicionado y recarga del refrigerante en caso necesario. Comprobación del estado y prestaciones de los equipos calefactores, termostatos, etc.
- **Asimismo, y de forma paralela, deberán realizarse las siguientes tareas para todos los analizadores automáticos de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, HC (Hidrocarburos) y BTX:**
  - Inspección visual del equipo, con el fin de detectar posibles anomalías.
  - Limpieza general del interior del equipo.
  - Comprobación del conexionado interno del analizador.
  - Comprobación de los diagnósticos de partida del analizador.
  - Comprobación del estado de la lámpara, sustituyéndola si es preciso (equipos de SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> fotometría UV).
  - Comprobación del tubo fotomultiplicador, sustituyéndolo en caso necesario (equipos de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub> quimioluminiscencia).
  - Comprobación fuente de infrarrojos (equipos de CO).
  - Comprobación del detector y sustitución, en caso necesario (equipos de CO, O<sub>3</sub> fotometría UV, HC, BTX).
  - Comprobación del filtro de correlación (equipos de CO).
  - Comprobación de la bomba, reparándola en caso necesario.
  - Comprobación de la fuente de alimentación.
  - Chequeo de tierra.
  - Comprobación y ajuste, en caso necesario, del detector de intensidad de la lámpara (equipos de SO<sub>2</sub>).

- Comprobación y ajuste, en caso necesario, del generador de ozono (equipos de NO<sub>x</sub>).
- Limpieza o sustitución de conducciones neumáticas, comprobación de fugas.
- Limpieza de la cámara de medida.
- Limpieza de capilares con ultrasonidos. Sustitución, en caso necesario.
- Comprobación de caudales.
- Calibración de los equipos de SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, HC, BTX con sus respectivos patrones acreditados por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025).
- Comprobación de la eficacia de la unidad catalítica eliminadora de HCNM (equipos de HC).
- Comprobación de la unidad catalítica para el gas de referencia y el aire de combustión (equipos de HC).
- Comprobación de la electrónica, tarjeta convertidora A/D, microprocesador, control de presión/caudal, tarjetas H/F.
- Comprobación y calibración de salidas analógicas.
- Verificación de las señales digitales.
- Sustitución de carbón activo, en caso necesario (equipos de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>).
- Sustitución de purafil, en caso necesario (equipos de NO<sub>x</sub>).
- Sustitución de reactivo de cero, en caso necesario (equipos CO).
- Test de funcionamiento general.
- Comprobación del cableado al SAD (Sistema de Adquisición de Datos).
- Comprobación de la estanquidad de la línea de muestreo.
- Comprobación del sistema de calibración cero/rango.
- **Para los analizadores automáticos de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub>, por radiación β se realizarán los siguientes trabajos:**
  - Inspección visual del equipo, con el fin de detectar posibles anomalías.
  - Comprobación de la uniformidad de la mancha.
  - Limpieza general del interior del equipo.
  - Comprobación del conexionado interno del analizador.
  - Comprobación de los diagnósticos de partida del analizador.

- Comprobación del detector y sustitución, en caso necesario.
- Comprobación de la bomba, reparándola en caso necesario.
- Comprobación de la fuente de alimentación.
- Chequeo de tierra.
- Limpieza o sustitución de conducciones neumáticas y comprobación de fugas.
- Limpieza de la cámara de medida.
- Comprobación y calibración del caudalímetro con patrón de caudal acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025).
- Comprobación de la electrónica.
- Comprobación y calibración de salidas analógicas y digitales.
- Test de funcionamiento general.
- En su caso, comprobación del estado de las galgas internas de verificación.
- Calibración cero y rango con galgas.
- Comprobación del factor de correlación aplicado.
- **Para el analizador automático de Black Carbon, se realizarán los siguientes trabajos:**
  - Inspección visual del equipo, con el fin de detectar posibles anomalías.
  - Comprobación de la uniformidad de la huella de muestreo.
  - Limpieza general del interior del equipo.
  - Comprobación de los diagnósticos de partida del analizador.
  - Comprobación si el detector está e el rango de trabajo.
  - Comprobación de la bomba, reparándola en caso necesario.
  - Limpieza o sustitución de conducciones neumáticas y comprobación de fugas.
  - Limpieza de la cámara de medida.
  - Comprobación y calibración del caudalímetro con patrón de caudal acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025).
  - Comprobación de la electrónica.
  - Comprobación y calibración de salidas analógicas y digitales.

- Test de funcionamiento general.
- Comprobación de cero y ajuste de spam de cinta.
- Comprobación de la correcta circulación de la cinta en el carrete de recepción
- Comprobación de la pisada del cabezal sobre la cinta
- Comprobación de la limpieza y estado de cabezal
- Comprobación de fecha y hora
- Comprobación del correcto testado inicial de arranque
- Ensayo de filtro óptico
- Ensayo de fugas
- Ensayo de estabilidad
- Ensayo de aire limpio
- **Para los captadores manuales de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> (tanto de alto como de bajo volumen) se realizarán las siguientes tareas:**
  - Determinación de la idoneidad de la altura de la toma de muestras y del anclaje de la misma.
  - Determinación de la idoneidad, estado y limpieza del cabezal.
  - Inspección visual del equipo.
  - Limpieza general del equipo.
  - Desmontaje de la toma de muestras y limpieza.
  - Comprobación del conexionado eléctrico.
  - Comprobación sensor presión, caudal y temperatura.
  - Comprobación de la estanquidad del conjunto de toma de muestra (juntas tóricas de los portafiltros, etc.), realizando las reparaciones necesarias.
  - Comprobación electrónica/temporizador.
  - Chequeo de la fuente de alimentación.
  - Comprobación y calibración del caudalímetro con patrón de caudal acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025).
  - Comprobación del accionamiento del sistema de cambio automático de filtros en los captadores secuenciales.
- **Para los equipos meteorológicos, las actuaciones a realizar se enumeran a continuación:**

- Inspección visual de los sensores, sustitución de las partes o sensores deteriorados.
- Comprobación del estado del mástil, subida y bajada, anclaje, estabilidad.
- Limpieza general del interior del pluviómetro.
- Comprobación del conexionado interno de los sensores.
- Comprobación del cableado eléctrico, sustituyéndose en caso necesario.
- Comprobación de la fuente de alimentación.
- Chequeo de tierra.
- Comprobación de la electrónica, tarjeta convertidora A/D.
- Comprobación y calibración de salidas analógicas.
- Test de funcionamiento general.
- Orientación de los sensores que lo requieran (dirección de viento, etc.).
- Instalación del sensor de radiación solar en dirección sur, que impida la formación de zonas de sombra por parte del mástil o del resto de sensores.
- Calibración de los sensores.
- **Por lo que respecta a los equipos de calibración, las tareas a realizar serán las siguientes:**
  - Inspección visual del calibrador.
  - Limpieza interior del mismo.
  - Comprobación de conexiones eléctricas y electrónicas.
  - Limpieza o sustitución de las líneas de gases.
  - Limpieza de los controladores de flujo másico y, en caso necesario, sustitución.
  - Comprobación de la electrónica de control del calibrador.
  - Comprobación del teclado.
  - Comprobación y calibración del caudalímetro con patrón de caudal acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025).
  - Calibración del conjunto generador/fotómetro de ozono con un patrón de transferencia calibrado frente al Patrón Nacional de Ozono o frente a patrón equivalente.
  - Comprobación de las válvulas de calibración.

- **Para todos los generadores de aire cero, se realizarán las siguientes tareas:**
  - Inspección visual del generador.
  - Limpieza interior del mismo.
  - Comprobación de las conducciones neumáticas y sustitución en caso necesario.
  - Comprobación de fugas.
  - Comprobación del compresor y reparación en caso necesario.
  - Sustitución de los diferentes reactivos eliminadores de interferencias (carbón activo/purafil, etc.).
  - Comprobación del calentamiento del eliminador de COVs e hidrocarburos.
- **Por último, para todos los generadores de hidrógeno, se realizarán las siguientes tareas:**
  - Inspección visual del generador.
  - Limpieza interior del mismo.
  - Comprobación de fugas y de las conducciones neumáticas y sustitución de las mismas en caso necesario.
  - Sustitución del agua desionizada.
  - Comprobación del estado de las sales desionizantes y su sustitución en caso necesario.

Este diagnóstico y los resultados de la puesta a punto inicial se reflejarán en un documento resumen, que se entregará a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior para su análisis, como máximo, a los sesenta días naturales de la fecha de formalización del contrato objeto del presente Pliego.

En base al documento resumen presentado, si del estudio del diagnóstico inicial realizado la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, dedujera la necesidad de proceder a la reparación o a la puesta a punto de algún equipo o cabina de la Red, el adjudicatario realizará las actuaciones apropiadas que sean necesarias.

La calidad objetiva en la prestación a obtener de los equipos será, como mínimo, la que permita la incorporación de cualquiera de las estaciones fijas existentes a la red europea EIONET (European Environment Information and Observation Network).

Toda operación de puesta a punto se realizará sin interrumpir el funcionamiento de la Red. El programa de operaciones deberá ser autorizado expresamente por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

#### **4.1.2.- Revisión del Sistema de Gestión de la Calidad.**

Se deberá revisar la parte del Sistema de Gestión de la Calidad de la Red (procedimientos, instrucciones técnicas y registros) que hace referencia a los mantenimientos y al control de calidad en continuo para que sean coherentes con la normas UNE-EN de aplicación, así como con lo establecido en el apartado III “Garantía de calidad de la evaluación de la Calidad del aire ambiente: validación de los datos” del Anexo V del Real Decreto 102/2011 del 28 de enero, modificado por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero.

Con los resultados de la revisión, se realizará un informe que se entregará a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior para su análisis, como máximo, a los sesenta días naturales (2 meses) de la fecha de formalización del contrato objeto del presente Pliego.

A lo largo del desarrollo del contrato, se revisará el SGC para que en todo momento se encuentre actualizado y conforme a las normas técnicas de aplicación.

#### **4.1.3.- Auditoría interna del Sistema de Gestión de la Calidad.**

El adjudicatario será el encargado de realizar la “Auditoría interna” según la norma UNE-EN ISO 9001 que, con carácter anual, se debe realizar en cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad de la Red. De cada auditoría interna se elaborará un informe que será entregado al Director de Calidad de la Red en un plazo máximo de una semana contado desde la fecha de realización de la auditoría.

#### **4.2.- Suministros para la Red.**

A lo largo de este contrato se prevé la sustitución o la incorporación de nuevos equipos de la Red.

La unidad de suministro de equipo, bien sean estaciones, cabinas, reubicaciones de cabinas, analizadores, sensores meteorológicos o cualquier tipo de equipamiento auxiliar, comprende todos los trabajos de suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de dicha unidad para comprobar la idoneidad del mismo. Las características de los diferentes suministros están recogidas en este punto, así como en el Anexo V de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Asimismo, se incluye en la unidad de suministros la retirada, custodia y reciclaje o, si ello no fuera posible, la eliminación a través de gestores autorizados de los equipos retirados.

En el momento de la adquisición, los equipos nuevos deben cumplir con las normas técnicas indicadas en el punto 3 de este pliego que sean de aplicación. Además, deberán contar con la aprobación de tipo que establece la norma aplicable y con el correspondiente informe favorable del Laboratorio Nacional de Referencia. Si durante la vigencia del contrato las normas anteriores se vieran actualizadas o sustituidas por otras, se estará a lo que establezca la legislación al respecto, o en su defecto a lo que el Responsable del contrato por parte de la

Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de forma justificada considere.

Los equipos nuevos han de quedar perfectamente conectados, identificados (colocación de etiquetas, etc.), comprobados, calibrados, etc., de forma que se integren en el funcionamiento normal de la Red de forma inmediata tras su instalación. Los equipos para los que se prevén suministro son:

- Analizador de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).
- Analizador de monóxido de Carbono (CO).
- Analizador de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).
- Analizador de ozono por fotometría UV (O<sub>3</sub>).
- Analizador de ozono por quimioluminiscencia (O<sub>3</sub>).
- Analizador automático de partículas en suspensión por radiación β.
- Cabezal PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> o PM<sub>1</sub>.
- Analizador automático de HC.
- Analizador automático de BTX (Benceno, Tolueno y Xileno).
- Equipo secuencial de bajo volumen para el muestreo de PM<sub>10</sub> o de PM<sub>2,5</sub>.
- Equipo secuencial de alto volumen para el muestreo de metales y HAPs en PM<sub>10</sub>.
- Analizador para medida de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>.
- Mástil para sensores meteorológicos.
- Soporte para sensores de viento.
- Sensor de dirección del viento.
- Sensor de velocidad del viento.
- Sensor de temperatura y humedad.
- Sensor de presión.
- Sensor de precipitación.
- Sensor de radiación solar.
- Equipo para la calibración de analizadores de gases.
- Calibrador de ozono portátil.
- Equipo generador de aire cero.
- Turbinas renovación aire manifold
- Sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I.).
- Sistema de aire acondicionado.
- Equipo informático para estación fija.

El suministro de equipos requerirá de la previa conformidad del Responsable del Contrato designado por la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular, pudiendo éste descartar aquellos equipos que no cumplan los requerimientos de este Pliego o cualquier norma, instrucción técnica o requerimiento legal aplicables en materia de calidad del aire.

#### **4.2.1.- Reubicación de estación fija.**

Cuando los criterios legales así lo indiquen, o cuando a criterio del Responsable de los Trabajos por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior se considere necesario, se procederá a la reubicación de aquellas estaciones fijas que lo precisen.

La reubicación de una estación no será causa que pueda justificar una demora de su puesta a punto, por lo que deberá estar operativa antes y después de su traslado.

En esta operación de reubicación se consideran incluidos no sólo los traslados de equipos, sino también la construcción de acometidas eléctricas y telefónicas, gestión de permisos y pago de derechos de enganche y calas, cimentación de las estaciones, tomas de tierra, boletines de instalador y cuantos costes sean necesarios para reanudar la operación en plenas condiciones de calidad, así como los necesarios para la retirada de la cabina antigua mediante gestores autorizados y para dejar en perfectas condiciones el emplazamiento antiguo (retirada de cimentación, vallas, cableado, etc.).

Será función del adjudicatario servir de interlocutor con las compañías suministradoras de energía y de las comunicaciones de forma que se dote a la Estación de la energía eléctrica, y de las comunicaciones necesarias para su funcionamiento inmediato tras la reubicación.

Se determinará asimismo la posición geográfica de las estaciones reubicadas en coordenadas ETRS89 con una precisión mínima de 1 m y en coordenadas geográficas, actualizando la base de datos de caracterización de estaciones relativa a criterios de macro-microimplantación, con el formato enviado por el ministerio con competencias en medio ambiente.

En el nuevo emplazamiento donde va a reubicarse la estación fija, cuando así se requiera, se instalará un vallado de protección alrededor de la cabina, como mínimo a 80 cm de la caseta. Las características de este vallado de protección deben ser similares a las de los vallados existentes en la actualidad en la Red, teniendo siempre en cuenta la integración de las cabinas en el entorno para que el impacto visual de las mismas sea el mínimo posible. Se colocarán en cada cabina unos rótulos similares a los existentes en el resto de estaciones, con igual contenido y diseño que los mismos, a no ser que se determine de otra forma desde la Dirección del contrato por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

Los equipos existentes en la caseta que va a ser reubicada serán instalados, calibrados y verificados en el nuevo emplazamiento, como parte de las operaciones de reubicación, de forma que se asegure el correcto funcionamiento

de los mismos y la continuidad del suministro de datos de la Red. Las operaciones de reubicación deben comprender todos los elementos auxiliares que garanticen el funcionamiento de la caseta de medida y su integración en el sistema de adquisición de datos.

El contratista deberá, asimismo, realizar la limpieza y el aseo exterior de la caseta, vallado, accesos y alrededores, la retirada de los carteles y restos diversos que pudieran existir o haberse generado con las operaciones de reubicación, de manera que, de forma inmediata a la reubicación, la caseta y todo el emplazamiento se encuentre limpio y operativo.

La incorporación al funcionamiento de la Red de las estaciones fijas reubicadas consistirá en la modificación de los archivos de configuración que sean necesarios, el alta de estas nuevas estaciones en los archivos de trabajo, así como la implantación en las mismas de los sistemas de calibración, mantenimiento y procedimientos normalizados de trabajo elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior en su Sistema de Gestión de Calidad según UNE-EN ISO 9001, así como en las normas técnicas de referencia aplicables.

#### **4.2.2.- Sustitución de cabina para intemperie convencional.**

En aquellos casos en los que la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior lo considere necesario, a la vista de los resultados del estudio del estado actual de las estaciones de la Red, se procederá a sustituir las cabinas de las estaciones que se encuentren muy deterioradas por cabinas para intemperie nuevas.

En esta operación de sustitución de cabina se consideran incluidos todos los costes que dicho trabajo conlleve, incluidos la modificación de la cimentación y de las vallas, los cambios de los equipos y acometidas, la retirada de la cabina vieja mediante gestores autorizados y cuantos costes sean necesarios para reanudar la operación en plenas condiciones de calidad, así como los necesarios para dejar en perfectas condiciones el emplazamiento.

Las cabinas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Deben estar dotadas de suficientes cáncamos para amarre durante su transporte y tener los arriostramientos pertinentes para poder ser trasladadas, en su caso, de ubicación sin deformaciones. Asimismo, debe asegurarse la estanquidad de las cubiertas, que, además, deben tener una ligera pendiente para evacuación del agua de lluvia.
- Deben estar dotadas de un sistema de climatización (frío y calor) accionado por termostato.
- Han de tener las siguientes características y dimensiones mínimas:
  - Estructura metálica con perfiles de chapa de acero de, al menos, 2,5 mm de espesor.
  - Aislamiento intermedio térmico y acústico.
  - Material no inflamable y resistente a la humedad.

- Suelo resistente a la humedad cubierto por una plancha de goma antideslizante.
- Las dimensiones mínimas interiores serán 2,3 m (ancho) x 2,6 (largo) y 2,3 m de altura.
- Color blanco.
- Deberán contar con dispositivos que garanticen la seguridad de los trabajadores durante las tareas de mantenimiento.

#### **4.2.3.- Sustitución de cabina para intemperie de alta capacidad de equipos.**

En aquellos casos en los que la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior lo considere necesario, se procederá a sustituir alguna cabina de las estaciones por cabinas de intemperie de alta ocupación de equipos.

Estas cabinas tendrán las mismas características que las cabinas convencionales descritas en apartado 4.2.2 pero dispondrán de unas mayores dimensiones. Así, las como mínimo tendrán 2,5 metros de ancho x 3 metros de largo y 2,3 metros de altura en su espacio interior. Igualmente tendrán la posibilidad de ubicar al menos cuatro puntos de toma de muestra).

En esta operación de sustitución de cabina se consideran incluidos todos los costes que dicho trabajo conlleve, incluidos la modificación de la cimentación y de las vallas, adaptaciones de los equipos y acometidas, la retirada de la cabina antigua y cuantos costes sean necesarios para reanudar la operación en plenas condiciones de calidad, así como los necesarios para dejar en perfectas condiciones el emplazamiento.

#### **4.2.4.- Adecuación paisajística de las estaciones.**

Consiste en la mejora del aspecto exterior de las estaciones. Para ello se panelarán uno o dos laterales grandes de las estaciones con una fotografía adhesiva para exteriores (resistente a la lluvia, radiación solar, etc.) cuyos motivos serán elegidos por la dirección de los trabajos por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior. La decisión sobre las estaciones en las que se realizará la adecuación paisajística y sobre el o los laterales a panelar dependerán del tipo de estación y su ubicación, y quedará a decisión de la dirección de los trabajos mencionados.

La adecuación paisajística incluirá todos los trabajos: el diseño, la impresión y la colocación en la estación correspondiente de la Red.

### **4.3.- Mantenimiento, verificación, calibración de los equipos y apoyo a la gestión de la Red.**

A continuación, se describen todos los trabajos de mantenimiento y apoyo a la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular en la gestión de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. Todos los trabajos descritos en los apartados 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.5 se entienden incluidos en los precios unitarios de explotación de los analizadores correspondientes. Los trabajos incluidos en los apartados 4.3.3 y 4.3.4 disponen de precios unitarios propios (ver apartado 7).

Todos los precios unitarios correspondientes al mantenimiento, verificación, calibración de los equipos y apoyo a la gestión de la Red incluirán la mano de obra, los materiales, equipos auxiliares y cuantos costes pudieran ser objeto de valorar necesarios para realizar todas las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, calibración y verificación, etc. que pudieran ser necesarios para la obtención de datos válidos, incluyendo las partes proporcionales de la explotación de elementos comunes, de los equipos de aire acondicionado, de las estaciones y sus instalaciones, sistemas de adquisición de datos, transmisión y almacenamiento de los mismos, gestión de incidencias de comunicaciones y de funcionamiento de los ordenadores de las estaciones, de los informes correspondientes y cualquier otra causa de coste que pudiera ser aplicable.

En el caso de la explotación de captadores manuales, adicionalmente incluirá el traslado adecuado de las muestras al laboratorio debidamente acreditado, su ensayo y la elaboración del informe final.

Además, para la realización de los desplazamientos necesarios para el desempeño de estos trabajos, será necesario poner a disposición del contrato ocho vehículos (turismos y/o furgonetas ligeras), para su utilización por los seis técnicos de mantenimiento, verificación y control de calidad, así como por el Responsable de Mantenimiento y el Director de proyecto de este contrato, de los cuales al menos dos deberán ser de “Cero emisiones” según el etiquetado establecido en la normativa en vigor de la Dirección General de Tráfico.

#### **4.3.1.- Trabajos de mantenimiento, verificación y calibración de los equipos de la Red.**

Los trabajos de mantenimiento, verificación y calibración (calibración propiamente dicha y falta de ajuste), etc. de los equipos de la Red se realizarán desde el día del comienzo del contrato hasta la finalización del mismo, teniendo éstos que incluir las 28 estaciones con las que cuenta actualmente la Red de Calidad del Aire.

Se entiende por “mantenimiento de la Red” el conjunto de las actuaciones necesarias para obtener de forma ininterrumpida y continuada las 24 horas del día, los 365 días del año, el máximo posible de datos válidos a través de los analizadores y sensores instalados en las estaciones siguiendo lo establecido en los procedimientos e instrucciones de trabajo elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior como parte del sistema de gestión de la calidad según UNE-EN ISO 9001:2015 y en las normas UNE-EN aplicables.

El adjudicatario deberá mantener todas las estaciones e instalaciones en perfecto estado de **pintura y limpieza**, durante el tiempo de duración del contrato.

Se renovará totalmente la pintura de las cabinas y del cerramiento de las mismas, incluyendo el decapado hasta obtener una superficie óptima para el pintado total exterior cuando el deterioro natural o artificialmente producido de las superficies pintadas lo hagan necesario, a juicio de la dirección de los trabajos por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior (a modo de referencia se preverá una vez a lo largo de la duración del contrato).

Igualmente, en las estaciones que cuenten con adecuación paisajística, se deberán sustituir los paneles deteriorados o dañados cuando así lo determine, de forma justificada, la dirección de los trabajos por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

El contratista deberá, asimismo, realizar la limpieza y aseo exterior de las casetas, cerramientos, accesos y alrededores, el arreglo de cerraduras bloqueadas y la reparación de pequeños desperfectos derivados de actos de gamberrismo, de forma que en todo momento las casetas y su cerramiento estén en perfecto estado operativo y de limpieza.

Igualmente, si el ayuntamiento correspondiente no puede realizarlo, será el contratista el encargado de realizar la poda de ramas, etc., próximas a la estación fija que pueda interferir en la representatividad de la toma de muestra.

Solamente, cuando por causa de actos que a juicio de la Administración tengan el carácter de vandálicos o causados por accidentes imprevisibles o por cambios en la legislación y produzcan grandes desperfectos en las instalaciones o en las cabinas, se procederá al abono de los trabajos de reparación de dichos desperfectos. En este caso, siempre que la naturaleza del trabajo permita la demora, se presentará previamente un presupuesto para su aprobación por la Administración, quien igualmente podrá ordenar la ejecución urgente del trabajo sin esperar la confección del citado presupuesto y estudiando su posterior justificación. Para ello, se deberá definir un precio por la empresa adjudicataria que permitirá afrontar la realización de estas tareas si fuese necesario, cargándose a la partida alzada de gastos a justificar.

Como mantenimiento de la Red se incluyen también, sin carácter limitativo, todos los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, incluyendo la mano de obra, transporte y dietas, repuestos y consumibles, herramientas y equipos auxiliares, así como la utilización de analizadores y equipos de repuesto a fin de garantizar el funcionamiento continuado de toda la Red.

La empresa adjudicataria deberá disponer como mínimo de los siguientes equipos de repuesto:

- 2 analizadores automáticos de repuesto de NO<sub>x</sub>, y O<sub>3</sub>.
- 1 analizador automático de repuesto de PM<sub>10</sub> y otro de PM<sub>2,5</sub>.
- 1 analizador automático de repuesto de ozono quimioluminiscencia.
- 1 analizador automático de repuesto de cada uno del resto de contaminantes determinados.
- 1 equipo de bajo volumen manual de los utilizados para determinar el factor para PM<sub>10</sub> o para PM<sub>2,5</sub>.
- 1 equipo de PM<sub>2,5</sub> secuencial de bajo volumen manual de los utilizados para determinar el I.M.E (Indicador Medio de Exposición para partículas PM<sub>2,5</sub>).
- 1 equipo de PM<sub>10</sub> secuencial de alto volumen manual de los utilizados para determinar HAP y metales en PM<sub>10</sub>.
- 1 sensor meteorológico de cada tipo.

- 1 equipo de calibración de analizadores de gases
- 1 equipo de aire cero.
- 2 equipos de aire acondicionado completos.
- 1 ordenador completo.

En todo caso, se deberá disponer de repuesto para todos los equipos auxiliares que operan en la Red para sustitución inmediata de los mismos en caso de avería.

Los equipos de repuesto tendrán las características que se están exigiendo en este pliego a los equipos de nueva adquisición y serán compatibles con el software de las estaciones.

Como parte del **mantenimiento preventivo**, se realizarán, como mínimo, las actuaciones y con la periodicidad que se recogen en el Anexo III.

Asimismo, todos los trabajos de **verificación y calibración de equipos** (calibración propiamente dicha y falta de ajuste), etc. necesarios para el correcto funcionamiento de la Red se deberán realizar según lo establecido en los procedimientos e instrucciones técnicas elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior como parte del sistema de gestión de la calidad según UNE-EN ISO 9001 y en las normas UNE-EN aplicables. Los trabajos de verificación y calibración, etc., así como los puntos de verificación, calibración y las características de los patrones y materiales de referencia empleados serán los que se indican en el Anexo IV.

Por verificación se entiende la comprobación de que el analizador está todavía operando dentro de unos límites de funcionamiento especificados.

Por su parte, la calibración es la operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

Los gases utilizados para la calibración y para la verificación deben ser distintos y de diferente concentración. **Los gases empleados para la calibración dispondrán de un certificado emitido por un laboratorio acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025). Los gases de verificación deberán disponer como mínimo de un certificado analítico en el que figure la incertidumbre y que sea trazable a patrones con certificado emitido por un laboratorio acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025).**

Igualmente, con carácter general, los patrones empleados para la calibración del resto de los parámetros que lo requieren (caudal, presión, temperatura, sensores meteorológicos, etc.), dispondrán de un certificado emitido por un laboratorio acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o

reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025). Los patrones de verificación deberán disponer como mínimo de un certificado en el que figure la incertidumbre y que sea trazable a patrones con certificado emitido por un laboratorio acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025).

Todos los patrones y materiales de referencia utilizados deberán estar en periodo válido de estabilidad y de vigencia del certificado de calibración correspondiente.

Adicionalmente a todo lo anterior, los equipos automáticos de O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, HC y Benceno se calibrarán por un **laboratorio de calibración "in situ" acreditado por ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025)**. El rango de acreditación, las matrices, etc. del laboratorio de calibración deben ser coherentes con los valores de concentración esperados en calidad del aire, así como de los valores límites, umbrales, valores objetivo, etc., establecidos en la legislación. Esta calibración se realizará con periodicidad bienal (cada dos años). La empresa adjudicataria, además de la proporcionar a la Dirección General Transición Energética y Economía Circular los certificados de calibración generados por el laboratorio de calibración, deberá emitir un informe en el que se evalúe el estado de calibración de los equipos teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta calibración. Se deberán corregir las deficiencias detectadas en el control de calidad de la Red ya sean metodológicas o de ejecución.

Por otra parte, la empresa adjudicataria participará en los **trabajos** de intercomparación, calibración con patrones de referencia, revisión del sistema de calidad, etc., que la Comunidad de Madrid se comprometa a realizar **con el Laboratorio Nacional de Referencia** (Instituto de Salud Carlos III), así como con otros organismos. A este respecto, según se establece en el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, que el Instituto de Salud Carlos III, como Laboratorio Nacional de Referencia revisará el sistema de calidad cuando sea necesario y, como mínimo, cada cinco años.

El **mantenimiento y operación de los equipos informáticos y sus periféricos, la garantía del transporte de ficheros**, incluso manualmente en soportes magnéticos u ópticos (diskettes, CDs, discos duros, etc.) y el tratamiento de los mismos serán asimismo objeto de las operaciones de mantenimiento de la Red. En caso de avería de algún equipo o parte del mismo, la empresa adjudicataria deberá poner a disposición de la Red los equipos o piezas de repuesto necesarias para el correcto funcionamiento de todos los sistemas, hasta que finalice la reparación de los mismos.

De igual forma, se deberán mantener todos los **equipos auxiliares** de las estaciones de monitorización (aire acondicionado, sistemas de muestreo, etc.), para los que la empresa adjudicataria debe disponer de los equipos o piezas de repuesto necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la Red.

Los ensayos para determinar la **masa de plomo, arsénico, cadmio, níquel, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), COVs y partículas, así como de algún otro parámetro que sea necesario determinar de forma puntual en**

**los soportes de muestreo obtenidos con los equipos manuales**, se realizarán en un Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC según la Norma UNE-EN-17025 en cuyo alcance se encuentren las normas técnicas de aplicación correspondientes al parámetro en cuestión. El rango de acreditación, matrices de ensayo etc. del laboratorio de ensayo deben ser coherentes con los valores de concentración esperados en calidad del aire, así como de los valores límites, umbrales, valores objetivo, etc., establecidos en la legislación. Este mismo requisito será aplicable a las determinaciones que se realicen de otros parámetros sobre soportes de muestreo, por ejemplo, NH<sub>3</sub>, COV.

La empresa adjudicataria realizará los trabajos de muestreo con equipos manuales siguiendo procedimientos e instrucciones de trabajo elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior como parte del Sistema de Gestión de la Calidad según UNE-EN ISO 9001 y en las normas UNE-EN aplicables. Los trabajos incluyen, al menos, la colocación de soportes de muestreo (filtros, tubos de carbón activo, etc.), logística, conservación adecuada y transporte de los soportes de muestreo al Laboratorio de ensayo acreditado y elaboración del informe final.

Con respecto a la **transmisión de los datos** desde las estaciones fijas de la Red a los Servicios Web ubicados en las instalaciones de la Agencia para la Administración Digital de la Comunidad de Madrid -en adelante Madrid Digital- y la aplicación Calidad del Aire (en adelante App), la empresa adjudicataria deberá comprobar y asegurar su transmisión puntual a través del sistema de comunicaciones (ADSL, 4G, etc.). Si se detectara alguna incidencia ajena al funcionamiento habitual de la Red y que la empresa adjudicataria no pueda solucionar, se comunicará ésta de forma inmediata al Centro de Atención al Usuario de Madrid Digital, siguiendo el protocolo elaborado para ello por el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid. Será función del adjudicatario servir de interlocutor con las compañías suministradoras de energía y telefonía cuando se produzcan incidentes en los servicios, para subsanar los problemas que pudieran presentarse.

Por último, la empresa adjudicataria deberá prestar asistencia continuada durante las 24 horas del día, los 365 días del año, en relación con las **situaciones de superación** o de riesgo de superación de los valores límite y umbrales de información y de alerta establecidos en la normativa, debiendo garantizarse en todo momento la detección de dichas situaciones, el suministro inmediato de información a la población y la asistencia técnica a la Comunidad de Madrid en relación con las posibles medidas a adoptar, siguiendo los protocolos de información y actuación aprobados por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

#### **4.3.2.-Trabajos de apoyo a la gestión de la Red.**

Los trabajos de apoyo a la gestión de la Red incluyen las tareas de validación de datos, cumplimentación de informes y puesta a disposición del público de la información, así como todos aquellos trabajos complementarios al mantenimiento de la Red que sean necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. A continuación, se describen todas estas actuaciones.

La empresa adjudicataria del presente contrato realizará los trabajos de **prevalidación de los datos** registrados en los analizadores de la Red.

En el caso de analizadores manuales, se revisarán los datos procedentes del Laboratorio de ensayo acreditado y se recopilarán dichos datos en los formatos adecuados para su inclusión en la evaluación de la calidad del aire ambiente prevista en la normativa vigente, calculándose los estadísticos correspondientes.

En el caso de analizadores automáticos, la validación consistirá en las siguientes labores:

- Seguimiento de las alarmas que pudiesen haber ocurrido.
- Control de la comunicación y transmisión de datos de las estaciones.
- Verificación del correcto funcionamiento de la validación automática de los datos.
- Validación manual de los datos: revisión de datos para comprobar su tendencia, cuantía, código asignado etc., identificando situaciones particulares.
- Elaboración de partes de seguimiento e incidencias o de cualquier otro aspecto que se considere de interés.

La validación automática de los datos se realiza en la estación, de forma programada, a través del parseador instalado en los sistemas de adquisición de datos, que asigna de forma automática los siguientes flags o indicadores los valores recogidos por los analizadores, que correspondan en cada caso.

Datos Válidos	
Indicador o flag	
<b>T</b>	Dato temporal

Datos Nulos	
Indicador o flag	
<b>Z</b>	Dato de calibración de cero
<b>C</b>	Dato de calibración de span
<b>M</b>	Dato de mantenimiento
<b>F</b>	Fallo de tensión
<b>N</b>	Dato invalidado por causa desconocida (fuera de rango)

<b>D</b>	Fallo técnico del analizador
----------	------------------------------

La validación manual de los datos se realizará en el Centro de Proceso de Datos de la empresa adjudicataria (C.P.D) a través de la Aplicación Web instalada en los servidores de Madrid Digital, y habrá de incluir, como mínimo, las siguientes actuaciones:

- Todos los días, a primera hora de la mañana, un Técnico revisará las curvas de representación gráfica de los datos temporales recibidos el día anterior, mediante la herramienta «*Históricos*» de la Aplicación Web. Se observarán las tendencias de las curvas, y se analizarán los posibles comportamientos anómalos de todos y cada uno de los equipos que componen cada una de las estaciones de la Red. Se compararán estos datos con días anteriores y en caso de dudas se observarán las comparativas por zonas con otras estaciones. Se apuntarán aquellos datos anómalos que se consideren dudosos o que se tenga la certeza de que son incorrectos.
- Una vez realizadas las operaciones anteriores, se procederá a la validación de los datos a través de la herramienta «Validaciones» de la Aplicación Web, mediante el etiquetado de los datos con los flags correspondientes: **V** (Válido), **N** (Nulo). Automáticamente, algunos datos ya aparecen con los flags asignados en la validación automática.
- En caso de duda sobre la validación de algunos datos, se procederá a su anulación temporal, para su consulta al técnico responsable del mantenimiento de la estación, quien podrá dar aclaraciones sobre posibles situaciones especiales que se puedan estar generando en el entorno de la estación o en algún analizador en concreto.
- Posteriormente, y una vez validados los datos, los técnicos procederán a volcar dichos datos en el informe diario sobre la calidad del aire correspondiente, para su entrega a los responsables de la Red de la Comunidad de Madrid, antes de las 9:00 h.
- Junto con la entrega del informe diario cumplimentado con los datos del día anterior, se procederá a la subida del fichero en el formato determinado por el Ministerio competente en materia de medio ambiente (FINNA) al servidor FTP de la Comunidad de Madrid.
- Una vez entregado el informe diario, los técnicos del CPD encargados de la validación procederán a contactar con los técnicos responsables del mantenimiento de las estaciones para comunicarles las posibles incidencias detectadas durante el proceso de validación de datos, así como consultarles sobre aquellos datos dudosos que han quedado anulados temporalmente.
- Una vez aclaradas las dudas sobre la validación de los datos dudosos, en caso de que se constate la validez de los datos, se procederá a revalidar estos datos a través de la herramienta «Validaciones», de la Aplicación Web, aplicándole el flag **V** correspondiente, o el **N** en caso de que se decida la anulación de datos que se habían considerado inicialmente válidos. Una vez

realizada la revalidación, se procederá a generar nuevamente el fichero en el formato indicado por el Ministerio, así como el Informe diario, en su caso.

- Diariamente, durante la tarde, los técnicos revisan los datos validados a fin de detectar posibles situaciones o comportamientos anómalos, tales como derivas de equipos, que puedan haber pasado inadvertidos.
- Semanalmente, el Director del Proyecto por parte de la empresa adjudicataria revisará los datos validados durante la semana anterior, comentando con el Responsable del Contrato designado por la Dirección General de Transición Energética y Economía aquellas situaciones anómalas o de interés que pueda detectar.
- Al finalizar el mes, durante el proceso de elaboración de la certificación mensual y revisión del informe mensual sobre la calidad del aire, el Director del Proyecto de la empresa adjudicataria analizará las incidencias detectadas con los técnicos del CPD y revisará las curvas de evolución mensual elaboradas por el técnico responsable de la cumplimentación del informe mensual. En caso de detectar situaciones anómalas o datos que no se puedan considerar representativos de la calidad del aire, se procederá a su consulta al Responsable del Contrato designado por la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular para, en su caso, proceder a su revalidación y al asesoramiento, en caso necesario, sobre las posibles causas y soluciones a adoptar.

Asimismo, dentro de las labores de apoyo a la gestión de la Red de Calidad del Aire se incluye la **cumplimentación de informes**, como mínimo:

- Un informe diario en el que se incorporen los datos registrados en las estaciones fijas de la Red, donde se analice el comportamiento y evolución de los contaminantes regulados, teniendo en cuenta los datos y previsiones meteorológicas. Adjunto a este informe, se enviará diariamente un fichero txt, generado con los datos de la Red conforme al formato FINNA del Ministerio competente en materia de medio ambiente.
- Un informe mensual sobre la calidad del aire para su difusión, incluyendo tablas, gráficos y un análisis crítico sobre dicha calidad y su evolución con respecto al mismo mes de años anteriores. Se incluirán en este informe los estadísticos indicativos del rendimiento de la Red durante dicho mes.
- Un informe mensual del trabajo desarrollado durante el mes anterior, relación de los incidentes habidos durante el mismo y su solución, las calibraciones efectuadas y la explicación de los datos no obtenidos durante el periodo indicando las causas. Asimismo, se incluirán en este informe las gráficas significativas de la Red, los resultados analíticos de laboratorio de aquellos parámetros que se han recibido y las verificaciones del control de calidad.
- Un informe trimestral sobre la calidad del aire en el período de referencia para su difusión, incluyendo tablas, gráficos y un análisis crítico sobre dicha calidad y su evolución con respecto al mismo trimestre de años anteriores. Se incluirán en este informe los estadísticos indicativos del rendimiento de la Red durante dicho trimestre.

- Un informe anual sobre la calidad del aire en la Comunidad de Madrid en el que se incluyan los valores medios y las superaciones de valores límites y umbrales, así como cualquier otra aportación que sirva al ciudadano para conocer el estado de la calidad del aire durante el año correspondiente.

Para el cálculo correspondiente a los estadísticos anuales de PM10 con descuento de intrusiones saharianas, a incluir en este informe, se utilizará la metodología y los datos suministrados como fruto del *“Encargo del Ministerio para la Transición Ecológica a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico”*.

- Un informe de la serie comprendida entre el último año completo disponible y el 2001. En este informe se incluirán las concentraciones y la evolución de los distintos contaminantes medidos por la Red en el periodo considerado.
- Boletín diario de ozono, que incluye la información sobre las superaciones registradas, incluyendo tablas de datos, gráficos y los datos de los días anteriores, de mayo a septiembre, ambos inclusive.
- Un informe sobre la campaña de ozono en el que se analice el comportamiento de este contaminante a lo largo de toda la campaña (de mayo a septiembre, ambos inclusive), con el contenido que determine la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.
- Un informe anual de meteorología, prediseñado por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, donde se incorporarán los datos meteorológicos registrados por la Red de Calidad del Aire y se analizará la posible influencia en la calidad del aire regional y evolución de los mismos.
- Informes específicos para cada uno de los periodos en los que se produzcan situaciones climatológicas y atmosféricas especiales, como las inversiones térmicas y los periodos de duración inferior a un año contemplados en la normativa vigente, cuyo contenido será definido por la dirección de los trabajos e incorporará los datos a analizar, que se registren en las estaciones de la Red implicadas. Cada informe analizará el comportamiento y evolución de los contaminantes involucrados, así como las medidas y decisiones adoptadas al respecto por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior en ese periodo.
- Otros informes que la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular pueda considerar oportunos ante determinadas situaciones excepcionales.

El informe diario estará disponible antes de las 9:00 h. de la mañana del día siguiente. Los informes mensuales, trimestrales, anuales y específicos, así como los propuestos por el adjudicatario en su oferta, deberán estar en poder de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior veinte días después de terminado el período a que se refieran.

Estos informes se publicarán en la página web de la Comunidad de Madrid ([www.madrid.org](http://www.madrid.org)), siguiendo las indicaciones y bajo la supervisión de la dirección técnica de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

Asimismo, el adjudicatario deberá prestar la asistencia técnica necesaria para la elaboración de cuestionarios y el suministro de información sobre la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid tanto al público como a otras Administraciones Públicas.

Por último, se consideran como trabajos de apoyo a la gestión de la Red (**otros trabajos**) los que se describen a continuación:

- Puesta a disposición del público de datos de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. Puesta a disposición del público de los datos obtenidos en todos los analizadores y estaciones que la componen, esto es: datos en tiempo real (horarios sin validar), datos validados (horarios, diarios, o los estadísticos que procedan en función de los valores legislados para cada contaminante), datos meteorológicos e informes asociados, a través de su envío mediante comunicación con los servidores de Madrid Digital para su publicación en la página web de la Comunidad de Madrid.
- Servicio de avisos ante alertas atmosféricas conforme a lo establecido en los procedimientos del SGC de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid:
  - Generación y envío desde el C.P.D de la empresa contratada de los datos y documentos necesarios (direcciones de correos electrónicos y plantillas de aviso) para el envío automático de e-mails en caso de detectarse superación de los umbrales de información o alerta de los contaminantes regulados (O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>).
  - Comunicación de avisos mediante la APP de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.
  - Llamadas telefónicas para avisar sobre las superaciones de los umbrales establecidos legislativamente cuando proceda conforme a los procedimientos del SGC se considere oportuno.
  - El horario del personal se adaptará a las necesidades del seguimiento de los episodios de contaminación.
- Recogida de datos de calidad del aire de redes de otras Instituciones públicas (ayuntamientos, comunidades autónomas, AENA, etc.) o de empresas privadas a las que se les requiera la medición en continuo de parámetros de calidad del aire en el Servidor FTP, ubicado en los servidores de Madrid Digital, y almacenamiento de dichos datos en la base de datos de la Red (servidores de Madrid Digital).

Estas actuaciones deberán realizarse de acuerdo a los criterios y políticas de Madrid Digital. En este sentido, las recepciones y emisiones de datos entre Administraciones se realizarán a través de Internet.

- Programación semanal de mantenimientos y calibraciones. Para facilitar el seguimiento por parte de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de las tareas de mantenimiento y control de calidad de los equipos de la Red, la empresa adjudicataria entregará al Responsable de los trabajos por parte de la administración una planificación semanal con todos los trabajos a realizar cada día en cada estación fija de la Red. Dicha planificación se realizará el viernes anterior a la semana a la que se refieren los trabajos.
- Apoyo en la difusión de contenido relacionados con la calidad del aire. La empresa adjudicataria colaborará con los técnicos de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular en todas aquellas tareas de difusión y visita a las instalaciones de la Red, cuando se le requiera.
- Asesoramiento sobre la interpretación de resultados obtenidos en las mediciones realizadas por los equipos de la Red, el análisis de la normativa, así como la investigación de las causas que originan determinados episodios, su comparativa con situaciones similares y las posibles medidas/soluciones a adoptar en función de la experiencia previa adquirida.

#### **4.3.3.- Realización de campañas de medición con unidades móviles.**

Con el fin de poder evaluar la calidad del aire ambiente en aquellas áreas de las zonas y aglomeraciones de la Comunidad de Madrid donde no se disponga de estaciones fijas de medida o para realizar el seguimiento de los efectos que en la calidad del aire pueden tener hechos accidentales como incendios, fugas de gases, etc., la empresa adjudicataria de este contrato realizará campañas de mediciones representativas de los contaminantes regulados, conforme a lo previsto en la normativa vigente en materia de calidad del aire.

El adjudicatario dispondrá de dos unidades móviles con, al menos, equipos de medida automáticos para NOx, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e Hidrocarburos, así como de captadores para COVs. Adicionalmente, una de ellas dispondrá de un equipo para toma de muestras de HAPs y metales. Las características de los equipos de las unidades móviles serán las mismas que se exigen en este pliego a los equipos de las estaciones fijas de medida de la Red. En el mismo sentido, estas unidades móviles deben disponer de mástil meteorológico para medir los mismos parámetros de meteorología que se miden en las estaciones fijas y adicionalmente todos los elementos auxiliares necesarios para que los equipos proporcionen datos adecuados (aire acondicionado, ordenador, pantalla, comunicaciones, etc.).

Las campañas deberán ser aprobadas por el Área de Calidad Atmosférica de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior previamente a su inicio, y constarán de meses completos en los que se realizarán como mínimo 25 días por mes de mediciones en continuo, incluyendo sábados, domingos y festivos.

El abono de los trabajos se realizará por campañas completas, según el precio unitario definido en este Pliego, en el que deberán estar incluidos todos los costes de explotación y mantenimiento, desde el diseño y preparación de la campaña, acometidas, traslados del laboratorio móvil, mano de obra, materiales

y energía hasta la transmisión e incorporación de datos a la Base de Datos instalada en los servidores de Madrid Digital y los informes finales de campaña.

Se asegurará la conexión en remoto vía 4G/5G de las unidades móviles con los Servicios Web instalados en los servidores de Madrid Digital), de acuerdo a los criterios y políticas de Madrid Digital.

En el plazo de 45 días desde la finalización de la campaña, se presentará un informe sobre los resultados obtenidos durante la misma en el que se analice el comportamiento de los contaminantes medidos a lo largo de toda la campaña, con el contenido que determine la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

#### **4.3.4.- Mantenimiento de software de la Red (Software del C.P.D., de las estaciones fijas y móviles).**

La Red de Calidad del Aire dispone de comunicaciones con las estaciones fijas, software de gestión y validación y base de datos propiedad de la Comunidad de Madrid y gestionados por Madrid Digital.

En la actualidad, en los servidores de Madrid Digital está instalada la aplicación Web AIRE diseñada en PHP sobre un Servidor NGINX sobre un SO Linux atacando una Base de datos ORACLE (versión 12), además de los Servicios Web necesarios para el intercambio de información.

En las estaciones fijas existe también la Aplicación Web AIRE desarrollada en PHP sobre Apache atacando una Base de datos MySQL, además de los Servicios Web necesarios para el intercambio de información. Por otro lado, las estaciones fijas también cuentan con herramientas específicas de comunicación con los Hardware de los equipos para la lectura de las mediciones, además del software y hardware necesario para el acceso remoto a los equipos que lo permitan, vía TCP/IP. Ambos software son de código abierto, lo que permite que se introduzcan las modificaciones y mejoras que a criterio de la dirección de los trabajos por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior se consideren oportunas.

La empresa adjudicataria proporcionará una copia de las modificaciones introducidas para que la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior las ponga a disposición del desarrollador inicial del mencionado software.

La empresa adjudicataria de este contrato deberá asegurar la incorporación y procesado en la base de datos de ORACLE, instalada en los servidores de Madrid Digital, de todos los datos de interés para la evaluación de la calidad del aire ambiente, incluidos los procedentes de:

- Estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.
- Unidades móviles.
- Estaciones de la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.
- Otras redes públicas y privadas (Comunidades Autónomas vecinas, AENA, redes de calidad del aire de empresas privadas, etc.).

Para ello, deberá procederse al mantenimiento y, en su caso, adaptación o actualización de la Aplicación Web software del C.P.D. y de cada una de las estaciones fijas de la Red de forma que, mediante las aplicaciones estadísticas y gráficas necesarias, se incorporen y procesen los datos referidos. Entre estas actualizaciones se contempla, como mínimo, el ajuste a nuevas versiones del entorno operativo y de la base de datos, así como el ajuste a modificaciones de la estructura o formato de los ficheros de datos, tanto impuestas por nuevas normativas, así como por nuevos criterios de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular, o a cambios en los protocolos de comunicaciones con otras Administraciones u Organismos.

Se asegurará en todo momento la compatibilidad entre la Aplicación Web instalada en los servidores de Madrid Digital y las Aplicaciones Web instaladas en las estaciones fijas, así como con la base de datos de la Red de Calidad del Aire.

Asimismo, se deberá asegurar que la Aplicación Web permita:

- Validación de los datos de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.
- Visualización de los datos de las estaciones tanto históricos como instantáneos.
- Tratamiento estadístico avanzado de los datos.
- Visualización de los datos de las estaciones a través de gráficos que pueden ser predefinidos o configurables.
- Registro y planificación de los mantenimientos y calibraciones realizados.
- Integración de las hojas de trabajo empleadas en los mantenimientos y calibraciones, así como acceso a los certificados de todos los equipos auxiliares empleados.
- Realización de informes, mejora del Sistema de gestión de alarmas y superaciones de umbrales y el tratamiento estadístico avanzado de los datos.
- Interactuación con la APP de calidad del aire de la Comunidad de Madrid para la gestión de las notificaciones que se envía a través de dicha APP.
- Gestión de avisos de la web de calidad del aire.
- Gestión de informes de la web de calidad del aire.
- Asesoramiento sobre posibles mejoras a incorporar en el software de la Red, que facilite la gestión de la información registrada en las estaciones.

Estas actuaciones deberán realizarse de acuerdo a los criterios y políticas de Madrid Digital. En este sentido, las recepciones y emisiones de datos entre Administraciones se realizarán a través de Internet.

Madrid Digital pondrá a disposición de la empresa 2 routers con las mismas características de los instalados en las estaciones fijas, para la comunicación directa de los datos de las unidades móviles con la base de datos instalada en

los servidores de la Comunidad de Madrid. El software instalado en las unidades móviles deberá permitir esta transmisión.

Dada la necesidad de realizar al inicio del contrato por parte de Madrid Digital y el Gestor Informático de la Red una serie de tareas de creación de accesos a la empresa adjudicataria, túnel de comunicaciones y el alta en las aplicaciones necesarias para el desarrollo de los trabajos, que no corresponden a los trabajos de esta unidad, y que el software se encontrará funcionando con normalidad, el periodo de ejecución de esta unidad comenzará un mes después del inicio del contrato y se terminará medio mes antes de su finalización, pues se considera que en ese momento ya no serán necesarias las actualizaciones del software.

#### **4.3.5.- Centro de Proceso de Datos de la empresa adjudicataria.**

La empresa adjudicataria deberá disponer de instalaciones propias, suficientes y adecuadas, para la ubicación y funcionamiento de todos los equipos y programas informáticos y de comunicaciones que componen el Centro de Proceso de Datos (C.P.D.) de la Red. Dicho C.P.D. deberá establecer las vías de comunicación y acceso al Centro de Control y a la base de datos (ambos en servidores de Madrid Digital) de la Red para posibilitar la realización en remoto de las labores de mantenimiento y apoyo a la gestión de la Red que procedan.

Asimismo, se deberá asegurar desde el C.P.D. el acceso a todas las estaciones fijas de la Red, así como al resto de elementos necesarios para el desarrollo de este contrato (servidor FTP, SharePoint, etc.) tal como se indica en el esquema que se muestra a continuación.

Estos accesos se establecerán de acuerdo con las directrices y requerimientos de Madrid Digital. A este respecto, Madrid Digital pone a disposición de la empresa adjudicataria la posibilidad de establecer un túnel permanente site-to-site mediante tecnología IPsec, entre el Centro de Control (servidores Madrid Digital) y el C.P.D. (empresa adjudicataria). Adicionalmente, Madrid Digital ofrece la opción de conexión mediante un acceso remoto VPN SSL a través de un portal web, con permisos de acceso similares a los definidos para el túnel permanente, con objeto de dar conectividad a servicios 24x7 o a personal con movilidad.

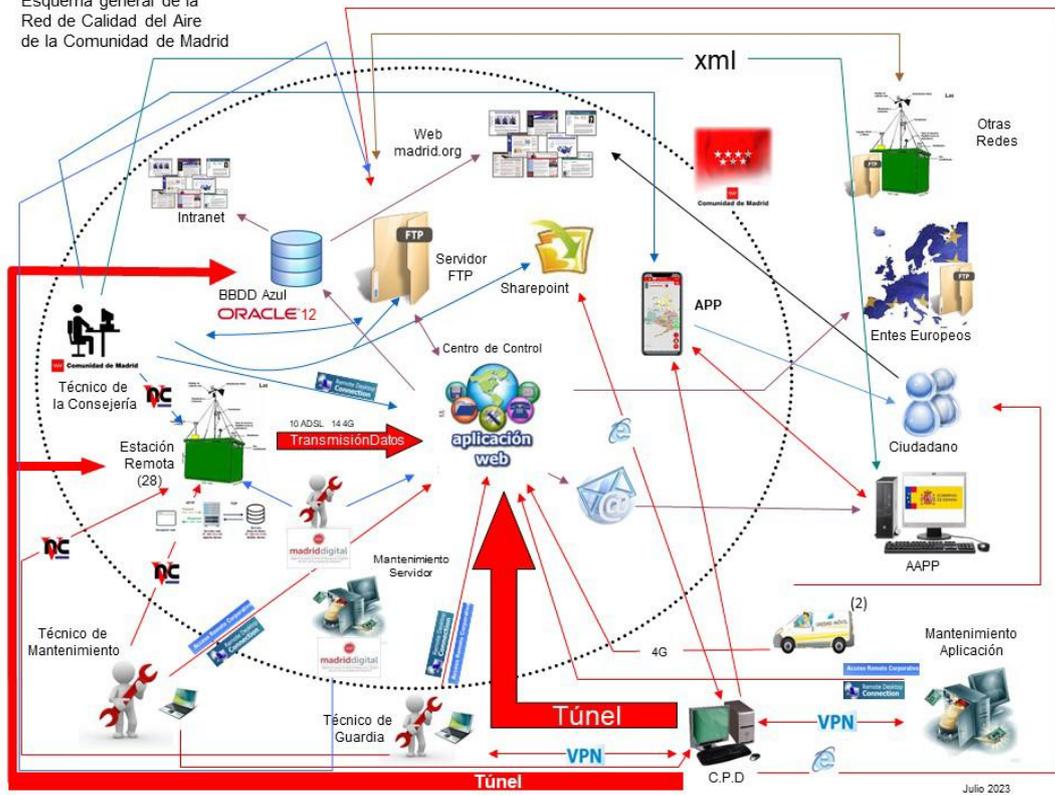
Por otra parte, se deberán desarrollar en dicho C.P.D. las aplicaciones o instrumentos necesarios para la realización del resto de labores de apoyo a la gestión de la Red que no se realizan a través de Aplicación Web instalada en los servidores de Madrid Digital (explotación de datos y documentos para el servicio de alertas atmosféricas por e-mail, informes, etc.).

La empresa adjudicataria deberá disponer de un espacio físico, donde albergar el C.P.D. referido, que deberá tener, como mínimo, las siguientes características:

- Tener una superficie mayor o igual a 50 m<sup>2</sup>.
- Estar ubicado en la Comunidad de Madrid, o como máximo a 100 kilómetros del centro de Madrid capital (Km 0).
- Estar dotado de las infraestructuras de software, hardware y comunicaciones suficientes para la prestación del servicio objeto de este contrato.

La Dirección del contrato por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, podrá visitar el C.P.D. para recibir los cursos de formación, para comprobar la correcta aplicación del SGC a petición del auditor externo, para celebrar reuniones de trabajo específicas, o con otros objetivos relacionados con la correcta ejecución del contrato. Por este motivo es necesario que el C.P.D. se encuentre en un radio no superior a 100 kilómetros del centro de Madrid capital (km 0), a fin de garantizar la operatividad de los trabajos a realizar.

Esquema general de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid



## 5.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS.

La Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid dispone desde el año 2010 de un **sistema de gestión de la calidad certificado en base a la norma UNE-EN ISO 9001::2015**.

El alcance de dicha certificación es, concretamente, *“La medida y divulgación del estado de la calidad del aire, que incluye, el mantenimiento, verificación y calibración del instrumental, la compilación de dichos datos y su comunicación al ciudadano y la garantía de la trazabilidad de los resultados”*.

La RED ha desarrollado y adaptado a la naturaleza de sus actividades todos los requisitos establecidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2015 “Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos” y para ello dispone de un manual y una política de calidad, y diversos procedimientos, instrucciones técnicas y documentos internos de trabajo que cubren los requisitos técnicos y de gestión que implica esta norma. El adjudicatario a lo largo de la duración de este contrato debe cumplir lo establecido en estos documentos y facilitar todo el apoyo técnico necesario para el desarrollo y mejora de los mismos, con el objetivo último de mantener el certificado UNE-EN ISO 9001 de la Red a lo largo de la duración de este contrato y garantizar la trazabilidad de las mediciones efectuadas con relación a la calidad del aire.

El adjudicatario deberá adaptar su operativa de trabajo a los procedimientos e instrucciones técnicas del sistema de gestión de calidad.

Además, apoyará al personal de la Red en las tareas de mejora y actualización continua a fin del SGC que sea conforme a la legislación vigente y a las normas técnicas de aplicación.

Los registros asociados a los procedimientos se cumplimentarán en los formatos digitales establecidos en el sistema de gestión de calidad de la RED, de forma que el personal de la Red pueda acceder a los mismos en todo momento.

El adjudicatario deberá cumplir todos los objetivos establecidos en el ámbito de desarrollo del sistema de calidad, realizando el correspondiente seguimiento de los indicadores.

La Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, podrá modificar el sistema de gestión de calidad en cualquier momento, incluyendo los criterios de aceptación, calibraciones y mantenimientos establecidos, siempre de acuerdo con la norma de referencia.

La empresa adjudicataria deberá colaborar en todas las revisiones o auditorías tanto internas como externas que se puedan realizar al sistema.

El resto de los trabajos objeto de este contrato, que no se refieran a la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid (unidades móviles y datos de otras redes), aunque no estén en la certificación UNE-EN ISO 9001 de la Red, deberán cumplir unos objetivos de calidad mínimos idénticos a los exigidos para los trabajos desarrollados en el seno de la certificación de la Red. Esto implica que la calidad de todos los datos recogidos y registrados será idéntica a los registrados en las estaciones fijas de medición de la calidad del aire.

Para asegurar la validez de los datos registrados por los analizadores, al agregar los datos y calcular los parámetros estadísticos, se aplicarán los criterios establecidos en la normativa en materia de calidad del aire ambiente.

En el supuesto del incumplimiento de estos mínimos regulados se aplicarán las penalizaciones oportunas contempladas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, salvo que se produzcan por causas imputables a la Comunidad de Madrid.

Los objetivos de calidad mínimos que se exigirán a los datos de las campañas de medición de calidad del aire serán idénticos a los exigidos para los datos registrados en las estaciones fijas.

La Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, para el abono y certificación de los trabajos, exigirá el cumplimiento de estos requisitos

Los datos generados en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid constan de dos campos, uno de valor y otro de atributo, y se clasifican, en función de su período de integración en:

- Cuartohorarios: Datos brutos recibidos de las estaciones.
- Horarios: Generados por la media de, al menos, tres datos cuartohorarios válidos.
- Diarios: Calculados como promedio de, al menos, el 75% de los datos horarios válidos incluidos en el día.

Se entenderá por “dato cuartohorario válido” aquél que se reciba adecuadamente en el Centro de Control de la Red (servidores de Madrid Digital) y quede almacenado de forma adecuada, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- Que el atributo con que viene marcado de origen sea el de validez plena o que el Director del Proyecto autorice su recuperación.
- Que el dato esté formado como promedio válido con un 75% del tiempo del período de toma de muestra.
- Que el dato recibido en el Centro de Control coincida plenamente en valor y atributo con el registrado y almacenado en el Sistema de Adquisición de Datos (S.A.D.) de las estaciones fijas.
- Que los datos registrados y almacenados en el S.A.D. de las estaciones fijas coincidan a su vez con los registrados en el display del analizador, monitor o sensor correspondiente, afectados de su factor de conversión.
- Que la verificación realizada a través de pruebas realizadas por terceros o por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior mediante un test de contraste de hipótesis esté dentro de los límites del intervalo de confianza para su aceptación.
- Que los analizadores, monitores o sensores funcionen adecuadamente, lo cual se determinará por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior en función de la información que se obtenga en la realización de inspecciones conjuntas con representantes de la empresa

adjudicataria y en las Auditorías técnicas realizadas. En dichas inspecciones, para que se considere que los equipos funcionan adecuadamente, éstos deberán superar satisfactoriamente las pruebas de verificación, calibración, etc. y comprobación del estado de los distintos elementos de cada equipo, de acuerdo con las especificaciones establecidas por el fabricante.

- Que el dato se encuentre dentro del rango de los valores normales o habituales en esa zona o que se demuestre su validez, en caso contrario, por cualquier tipo de contraste.
- En el caso del analizador de NO<sub>x</sub>, es suficiente que no sea válido uno de los datos suministrados (NO, NO<sub>2</sub>) para considerar que el equipo no funciona adecuadamente.
- Que los datos recibidos en el Centro de Control estén actualizados en fecha y hora.

Se entenderá como “dato horario válido” aquél que se produce como media de, al menos, tres datos cuartohorarios válidos, después de sufrir el proceso de validación y el de consolidación.

Se entenderá como dato diario válido, o “día válido” a efectos de valoración para cada parámetro, aquel día en el que se disponga del 75% de datos horarios válidos, es decir, al menos 18 horas válidas.

En cuanto a los parámetros meteorológicos, para determinar la validez del dato, se consideran todos los sensores meteorológicos en su conjunto, es decir velocidad del viento, dirección del viento, radiación solar, temperatura, humedad relativa, presión barométrica y precipitación. Se considera un dato válido de meteorología si al menos 5 de estos sensores obtienen para cada uno de ellos el 75 % o más de los datos válidos esperados en el día.

Se deberá pues tener en cuenta que los datos obtenidos durante el mantenimiento, la verificación o la calibración no constituirán un dato válido a efectos de valoración.

Dado que se pretende obtener el máximo número posible de datos válidos, entendiéndose por dato válido aquel que cumpla con las condiciones anteriormente descritas, en este contrato se vincula la correcta explotación de la red a la obtención del máximo de estos datos válidos. En base a ello, el abono de los trabajos se realizará mensualmente, previa certificación descriptiva de los trabajos realizados de acuerdo con los precios unitarios descritos en el apartado 7 de este PPTP, y se realizará un ajuste cada 6 meses (2 veces al año) de acuerdo a un sistema de Deducciones y Penalizaciones, que se establece en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que ha de regir la ejecución de este Contrato.

Puesto que los objetivos de calidad mínimos que se exigen a los datos de las campañas de medición con las unidades móviles son similares a los exigidos para los de las estaciones fijas, la empresa adjudicataria deberá elaborar, en el plazo de tres meses desde el inicio del contrato, la propuesta de procedimientos normalizados de trabajo para los laboratorios móviles, concordante con el Sistema de Gestión de la Calidad en base a UNE-EN ISO 9001:2015 de la Red. Estos

procedimientos tendrán que ser aprobados por el Responsable del contrato por parte de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular.

Por último, por lo que respecta al **control de calidad de los trabajos objeto del presente contrato**, el adjudicatario dispondrá a lo largo del proceso de sus propios dispositivos de control de calidad en los que se asegure la obtención de los objetivos de calidad de los datos citados. Para ello, pondrá a disposición de este contrato la organización y los medios necesarios para verificar periódicamente la validez de los resultados obtenidos. Del resultado de estas pruebas informará a la Administración en los diferentes informes previstos en el Pliego.

Por su parte, la Administración, podrá realizar, cuantas inspecciones, toma de datos y verificaciones considere necesarias, para obtener la garantía de la calidad de la operación, dentro o además del Sistema de Gestión de la Calidad según UNE-EN ISO 9001:2015 implantado. En este sentido, el contratista deberá colaborar en la puesta en marcha de ejercicios de intercomparación entre la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid y otras redes. Si como resultado de estos ejercicios la Red perdiera datos, no se penalizará dicha falta de datos.

En este tipo de ejercicios, deberá estar presente de forma permanente un representante de la empresa adjudicataria, a lo largo de todo el proceso, puesto que en la empresa adjudicataria recae la responsabilidad del buen funcionamiento de los equipos.

El objeto de estas intercomparaciones será analizar los métodos de evaluación empleados por las diferentes redes de medición de la contaminación atmosférica existentes en España, de forma que se pueda asegurar el control y garantía de calidad de dichas mediciones en concordancia con las normas internacionales, nacionales y, fundamentalmente, de la Unión Europea sobre la materia.

Si como resultado de estas pruebas se dedujese que los datos obtenidos están fuera de los límites de aceptación previstos, la Administración podrá anular los datos desde la última calibración con ajuste físico o desde la realización del último contraste de hipótesis, surtiendo los efectos previstos en el capítulo de Deducciones y Penalizaciones.

Además de los controles relacionados anteriormente, la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior podrá realizar la determinación experimental de la precisión de las medidas efectuadas y de la incertidumbre asociada a los analizadores, botellas, equipos de adquisición de datos e inventario de equipos. Esta operación podrá englobarse en la realización de una Auditoría Técnica con la que se completarán y sistematizarán todas las actuaciones en materia de inspección y control. Si como consecuencia de este tipo de trabajos se produjera la pérdida de datos en la Red de Calidad del Aire, estos no serían abonados por la Comunidad de Madrid, pero en ningún momento se incurriría en penalizaciones.

Si del informe obtenido de la auditoría o de la inspección se dedujese una mala gestión por cualquier causa, se actuará en consecuencia con lo previsto en el apartado de Deducciones y Penalidades del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de este contrato.

## **6.- DIRECCIÓN TÉCNICA DE LOS TRABAJOS.**

La empresa adjudicataria designará un Director del Proyecto que actuará como responsable del Contrato y que será considerado el único interlocutor válido frente a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

El Director del Proyecto será el responsable del correcto funcionamiento de su equipo de trabajo y velará por el completo cumplimiento de los objetivos del presente Pliego.

La persona designada por el Adjudicatario, para realizar las funciones de Director del Proyecto, deberá cumplir, entre otras, con las características siguientes:

- Titulación Superior.
- Conocimientos suficientes y demostrados de instrumentación analítica.
- Conocimientos suficientes y demostrados de sistemas informáticos con comunicaciones.
- Experiencia previa en temas relacionados con la contaminación atmosférica y la explotación de redes de control de calidad del aire.

La sustitución de cualquier miembro del equipo de personal encargado de la realización de los trabajos de este contrato deberá ser comunicada a la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior con una antelación mínima de quince días, acreditándose por escrito que el personal que lo sustituya cumple los requisitos establecidos para ese perfil.

La empresa adjudicataria deberá acreditar mediante declaración responsable la afiliación y el alta en la Seguridad Social de las personas trabajadoras destinadas a la ejecución del contrato. Esta obligación se extenderá a todo el personal subcontratado por la empresa adjudicataria principal que se destine a la ejecución de este contrato.

En el caso de vacaciones, baja temporal, etc. del Director del Proyecto, la empresa adjudicataria deberá proporcionar una persona de sustitución que cumpla con el perfil indicado.

Por su parte, la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de la Comunidad de Madrid designará a un Responsable del Contrato que tendrá como funciones el control y gestión de los objetivos, la definición de actuaciones, la inspección de los trabajos y la expedición de certificaciones.

## **7.- PRECIOS UNITARIOS.**

### **7.1.- Actuaciones Generales.**

#### **Precio nº 1.**

*Ud. Diagnóstico inicial y puesta a punto de las estaciones de la Red.*

Incluirá un inventario detallado de todos los equipos y su funcionamiento, así como la puesta a punto, en su caso, de las 28 estaciones existentes.

Se realizará una ficha por estación y un único informe que recoja la totalidad de las actuaciones realizadas y conclusiones obtenidas. Se seguirán para ello las especificaciones del apartado 4.1.1 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

### **Precio nº 2.**

#### *Ud. Revisión del Sistema de Gestión de Calidad de la Red.*

Consiste en la realización de una revisión del Sistema de calidad de la Red (procedimientos, instrucciones técnicas, registros, etc.) principalmente en aquellos aspectos relativos a los mantenimientos, calibraciones y verificaciones para adecuarlo lo más fielmente posible a la legislación aplicable y a las normas UNE-EN de referencia. Todo con arreglo a lo descrito en el apartado 4.1.2. de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

### **Precio nº 3.**

#### *Ud. Auditoría Interna del Sistema de Gestión de Calidad de la Red.*

Se realizará con carácter anual una auditoría interna del Sistema de Gestión de Calidad de la Red según la norma UNE-EN ISO 9001. Todo con arreglo a lo descrito en el apartado 4.1.3 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

## **7.2.- Suministros para la Red.**

A todos los precios unitarios de suministro se aplicarán las condiciones y especificaciones establecidas en el apartado 4.2. que correspondan.

### **Precio nº 4.**

#### *Ud. Reubicación de estación fija.*

Incluye el conjunto de las operaciones de traslado y puesta en marcha descritas para la reubicación de las estaciones en su nuevo emplazamiento con arreglo a lo descrito en el apartado 4.2.1 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

### **Precio nº 5.**

#### *Ud. Sustitución de cabina para intemperie convencional.*

Cabina para intemperie, acondicionada e instalada, incluyendo:

- Capacidad de toma de muestras para gases con manifold y para partículas PM<sub>10</sub> automático con suplemento para poder instalar, si así se considerase, un equipo automático para PM<sub>2,5</sub>.
- Rack para la instalación de los equipos PM<sub>10</sub> automáticos, PM<sub>2,5</sub> automáticos, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, BTX, Hidrocarburos totales, COVs.
- Posibilidad de instalación de un capador manual de alto volumen y un captador manual de bajo volumen.
- Aire acondicionado instalado
- Cuadro de control eléctrico.

- Mobiliario interior.
- Escaleras de acceso al techo y barandilla de seguridad en el mismo.
- Iluminación, rotulación y alarma acústica.

Incluye el conjunto de las operaciones de instalación y retirada descritas para la sustitución de cabinas con arreglo a lo especificado en el apartado 4.2.2 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

### **Precio nº 6.**

*Ud. Sustitución de cabina para intemperie de alta capacidad de equipos.*

Cabina para intemperie, acondicionada e instalada, incluyendo:

- Capacidad de toma de muestras para gases con manifold, partículas PM<sub>10</sub> automático, PM<sub>2,5</sub> automático, PM<sub>1</sub> automático, equipo Black carbon (carbono negro) y dos captadores de bajo volumen.
- Rack para la instalación de los equipos PM<sub>10</sub> automático, PM<sub>2,5</sub> automático, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, BTX, Hidrocarburos totales, Black carbon (carbono negro), COVs.
- Posibilidad de instalación de un capador manual de alto volumen.
- Aire acondicionado instalado.
- Cuadro de control eléctrico.
- Mobiliario interior.
- Escaleras de acceso al techo y barandilla de seguridad en el mismo.
- Iluminación, rotulación y alarma acústica.

Incluye el conjunto de las operaciones de instalación y retirada descritas para la sustitución de cabinas con arreglo a lo especificado en el apartado 4.2.3. de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

### **Precio nº 7.**

*Ud. Adecuación paisajística de las estaciones.*

Incluye el diseño, fabricación y colocación en la cabina elegida de los paneles necesarios para la adecuación paisajística de las estaciones, todo con arreglo a lo especificado en el apartado 4.2.4. de este Pliego de Prescripciones Técnicas. El precio que se indica es por cartel para el lateral grande de la estación.

### **Precio nº 8.**

*Analizador de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de dióxido de azufre completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 9.**

*Analizador de monóxido de Carbono (CO).*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de monóxido de Carbono completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexiónado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 10.**

*Analizador de óxidos de nitrógeno (NOx).*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de óxidos de nitrógeno (NO y NO<sub>2</sub>) completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexiónado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 11.**

*Analizador de ozono (O<sub>3</sub>) por fotometría de ultravioleta.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de ozono (O<sub>3</sub>) completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexiónado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 12.**

*Analizador automático de partículas en suspensión radiación β.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de partículas con tecnología β completo, incluso cabezal separador de partículas menores de 10 micras (PM<sub>10</sub>) y suplemento para poder instalar un cabezal para separar partículas inferiores a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>), con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexiónado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 13.**

*Ud. Cabezal PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>1</sub>.*

Cabezal PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub> para los analizadores de partículas con tecnología β. Incluye el suministro, transporte y montaje de un cabezal para separar la fracción PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, o PM<sub>1</sub> de las partículas totales. En su caso, también incluye los trabajos de adaptación a los equipos instalados en la Red, dejándolo totalmente instalado, comprobado y en funcionamiento. Tendrán las mismas características que los instalados actualmente en las estaciones fijas de medida.

### **Precio nº 14.**

*Analizador de HC.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de Hidrocarburos totales completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexiónado, calibrado y comprobado. El suministro de H<sub>2</sub> se realizará mediante botella.

### **Precio nº 15.**

#### *Analizador de BTX.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de BTX completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 16.**

#### *Equipo secuencial de bajo volumen para el muestreo de PM<sub>10</sub> o de PM<sub>2,5</sub>.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo gravimétrico de bajo/medio volumen completo con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 17.**

#### *Equipo secuencial de alto volumen para muestreo de metales y HAPs en PM<sub>10</sub>.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo gravimétrico de alto volumen completo dotado de cabezal PM<sub>10</sub>, con arreglo a las especificaciones del Anexo V dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 18.**

#### *Sensor de dirección del viento.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de sensor de dirección del viento completo, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 19.**

#### *Sensor de velocidad del viento.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de sensor de velocidad del viento completo, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 20.**

#### *Mástil para sensores meteorológicos.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de mástil telescópico para situar los sensores meteorológicos (excepto pluviometría) a 10 m. de altura.

### **Precio nº 21.**

#### *Sensor de temperatura y humedad.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de sensor de temperatura y humedad completo, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 22.**

*Soporte para sensores de viento.*

Incluye el suministro, transporte, montaje de una unidad de soporte para los sensores de viento (velocidad y dirección del viento).

### **Precio nº 23.**

*Sensor de presión.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de sensor de presión atmosférica completo, dejándolo conexionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 24.**

*Sensor de precipitación.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de sensor de precipitación completo, dejándolo conexionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 25.**

*Sensor de radiación solar.*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de sensor de radiación solar completo, dejándolo conexionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 26.**

*Equipo para calibración de los analizadores de gases.*

Equipo para calibración de los analizadores de gases, de las características mínimas indicadas en el Anexo V.

### **Precio nº 27.**

*Equipo Generador de Aire Cero.*

Equipo Generador de Aire Cero de las características mínimas indicadas en el Anexo V.

### **Precio nº 28.**

*Turbina renovación aire manifold.*

Incluye la turbina que realiza la circulación de la muestra de aire en el manifold y el tubo de conexión entre el manifold y la turbina, así como su instalación quedando el sistema en perfecto estado de funcionamiento. La turbina debe realizar la renovación del aire del manifold sin generar cambios de presión en el conducto de aspiración. La turbina debe instalarse de tal manera que evacue el aire al exterior de la estación de medida.

### **Precio nº 29.**

#### *Sistema de Alimentación Ininterrumpida.*

Sistema de Alimentación Ininterrumpida para el equipo de adquisición y transmisión de datos, mínimo de 3.000 VA.

### **Precio nº 30.**

#### *Sistema de aire acondicionado.*

Sistema de aire acondicionado, dotado de calefacción y refrigeración, actuado por termostato.

### **Precio nº 31.**

#### *Equipo informático para estación fija.*

PC industrial adaptable a un RAC de 19 pulgadas, incluido teclado, monitor, ratón y tarjetas de adquisición de datos. Todo el equipo ha de ser compatible con el software instalado en la estación y, en general, con todo el sistema de gestión de la Red.

Este precio incluye el suministro, transporte, montaje, instalación del software necesario, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de todos los componentes, de acuerdo con las especificaciones del Anexo V, dejando el equipo completo debidamente conexionado, comprobado y transmitiendo los datos al Centro de Control de la Red.

### **Precio nº 32**

#### *Analizador de O<sub>3</sub> por Quimioluminiscencia*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de ozono por quimioluminiscencia (O<sub>3</sub>) completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexionado, calibrado y comprobado.

### **Precio nº 33**

#### *Calibrador de O<sub>3</sub> portátil*

Incluye el suministro, puesta en marcha y pruebas del equipo calibrador de ozono portátil, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo calibrado y comprobado.

### **Precio nº 34**

#### *Analizador para medida de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>*

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de metano y dióxido de carbono completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexionado, calibrado y comprobado.

### **7.3.- Mantenimiento, verificación, calibración de equipos y apoyo a la gestión de la Red**

A todos los precios unitarios de mantenimiento y apoyo a la gestión (explotación) se aplicarán las condiciones y especificaciones establecidas en el apartado 4.3.

#### **Precio nº 35.**

*Día de explotación del analizador de O<sub>3</sub> por fotometría de ultravioleta.*

En este precio se incluye la mano de obra, los materiales, equipos auxiliares y cuantos costes pudieran ser objeto de valorar necesarios para realizar todas las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, calibración, verificación, etc., que pudieran ser necesarios para la obtención de datos válidos incluyendo las partes proporcionales de la explotación de elementos comunes, sistemas de adquisición de datos, transmisión y almacenamiento de los mismos, de los equipos de aire acondicionado, de las estaciones y sus instalaciones, de los informes diarios, mensuales, trimestrales, anuales o especiales y cualquier otra causa de coste que pudiera ser aplicable.

Todo ello referido a un día completo (24 horas) de explotación de analizador.

#### **Precio nº 36.**

*Día de explotación del analizador de O<sub>3</sub> por quimioluminiscencia.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35 y el consumo de gases certificados para la calibración, verificación, así como los gases necesarios para su funcionamiento.

#### **Precio nº37.**

*Día de explotación del analizador de SO<sub>2</sub>.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35 y el consumo de gases certificados para la calibración y para la verificación.

#### **Precio nº 38.**

*Día de explotación del analizador de CO.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35 y el consumo de gases certificados para la calibración y para la verificación.

#### **Precio nº 39.**

*Día de explotación del analizador de NO<sub>x</sub>.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35 y el consumo de gases certificados para la calibración y para la verificación.

#### **Precio nº 40.**

*Día de explotación del analizador de partículas tecnología  $\beta$  con cabezal PM<sub>10</sub>.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35, el consumo de fungibles necesarios para su mantenimiento y control de calidad, así como para implantar los factores determinados mediante las campañas de medida para correlacionar la medida obtenida con el método de referencia. Igualmente, para obtener la correlación  $PM_{10}$ , de acuerdo con las normas aplicables y, en caso de ausencia de las mismas, con los criterios generales establecidos por los grupos de trabajo en materia de calidad del aire del Ministerio competente en materia de medio ambiente o del Laboratorio Nacional de Referencia.

#### **Precio nº 41.**

*Día de explotación del analizador de partículas tecnología  $\beta$  con cabezal  $PM_{2.5}$*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35, el consumo de fungibles necesarios para su mantenimiento y control de calidad, así como para implantar los factores determinados mediante las campañas de medida para correlacionar la medida obtenida con el método de referencia. Igualmente, para obtener la correlación  $PM_{2.5}$ , de acuerdo con las normas aplicables y, en caso de ausencia de las mismas, con los criterios generales establecidos por los grupos de trabajo en materia de calidad del aire del Ministerio competente en materia de medio ambiente o del Laboratorio Nacional de Referencia.

#### **Precio nº 42.**

*Día de explotación del analizador de partículas tecnología  $\beta$  con cabezal  $PM_1$ .*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35, el consumo de fungibles necesarios para su mantenimiento y control de calidad.

#### **Precio nº 43.**

*Día de explotación del equipo bajo volumen secuencial para la determinación del I.M.E (Indicador Medio de Exposición para partículas  $PM_{2.5}$ ).*

En este precio se incluye la mano de obra, los materiales, equipos auxiliares y cuantos costes pudieran ser objeto de valorar necesarios para realizar todas las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, calibración y verificación, etc. que pudieran ser necesarios para la obtención de datos válidos incluyendo las partes proporcionales de la explotación de elementos comunes, de los equipos de aire acondicionado, de las estaciones y sus instalaciones, del informe correspondiente y cualquier otra causa de coste que pudiera ser aplicable.

Adicionalmente incluye el traslado adecuado de las muestras al laboratorio debidamente acreditado, su ensayo y la elaboración del informe final.

#### **Precio nº 44.**

*Campaña para la determinación del factor de los equipos automáticos de  $PM_{10}$  y de los equipos automáticos de  $PM_{2.5}$ .*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 40. Las campañas se realizarán en verano o en invierno. Cada campaña consiste en la colocación de un captador tomando al menos 35 muestras válidas (pesadas de

filtros manuales válidos con su correspondiente valor válido de PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub>). Se seguirá la metodología establecida en la Guía para los estados miembros sobre medidas de PM<sub>10</sub> e intercomparación con el método de referencia (Grupo de Trabajo de la Comisión Europea sobre partículas atmosféricas en suspensión. Documento final, 13 de marzo de 2001).

#### **Precio nº 45.**

*Día de explotación meteorología.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35.

#### **Precio nº 46.**

*Día de explotación de analizadores de HC.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35 y el consumo de gases certificados para la calibración, verificación, así como los gases necesarios para su funcionamiento.

#### **Precio nº 47.**

*Día de explotación del analizador de BTX.*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35 y el consumo de gases certificados para la calibración, verificación, así como los gases necesarios para su funcionamiento.

#### **Precio nº 48.**

*Día de explotación del analizador de Black carbon (carbono negro).*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 35.

#### **Precio nº 49.**

*Día de explotación de los captadores de alto volumen secuencial para la determinación de HAPs (Fijo).*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 43.

#### **Precio nº 50.**

*Día de explotación de los captadores de alto volumen secuencial para la determinación de HAPs (Indicativo).*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 43.

#### **Precio nº 51.**

*Día de explotación de los captadores de alto volumen secuencial para la determinación de Metales -Plomo, Cadmio, Níquel, Arsénico (Fijo).*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 43.

### **Precio nº 52.**

*Día de explotación de los captadores de alto volumen secuencial para la determinación de Metales -Plomo, Cadmio, Níquel, Arsénico (Indicativo).*

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 43.

### **Precio nº 53.**

*Campaña mensual con unidad móvil propiedad del adjudicatario.*

En este precio se incluye la búsqueda de ubicación, traslado, instalación de la unidad móvil en el emplazamiento, la mano de obra, los materiales, equipos auxiliares y cuantos costes pudieran ser necesarios para realizar todas las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, calibración, verificación, amortización de equipos, etc. que pudieran ser necesarios para la obtención de datos válidos de los informes mensuales y cualquier otra causa de coste que pudiera ser aplicable.

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 4.3.3 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **Precio nº 54.**

*Mes de mantenimiento y actualización del software de la Red (software del C.P.D. y de las estaciones fijas).*

En este precio mensual se incluyen todas las labores de mantenimiento correctivo del software de gestión del Centro de Control y de las estaciones fijas, así como las labores de actualización de los mismos, tal como se describe en el apartado 4.3.4. de este Pliego de Prescripciones Técnicas. En concreto, y sin menoscabo de otras actuaciones que pudiera exigir el correcto funcionamiento del sistema, se deberá:

- Prestar asistencia telefónica (24 horas los 7 días de la semana) y, en caso necesario, presencial (de lunes a viernes de 8 a 18 horas) a los técnicos de la Comunidad de Madrid o de su Agencia de Informática y Comunicaciones (MADRID DIGITAL) para la subsanación de incidencias relacionadas con el sistema de adquisición de datos de la Red.
- Solucionar aquellas incidencias del sistema (comunicaciones, software o base de datos) causadas por el funcionamiento del software de gestión de la Red, tanto de la aplicación AIRE instalada en servidores de Madrid Digital) como del instalado en las estaciones fijas.
- Actualizar la aplicación AIRE y el software de las estaciones fijas, incluida la actualización del parseador que permita la correcta comunicación con los diferentes equipos instalados en las estaciones. Estas actualizaciones podrán estar motivadas por cambios legislativos, normativos o de procedimientos de trabajo de las Administraciones públicas involucradas en la gestión de la Red y el suministro de información al público (Comunidad de Madrid y Ministerio competente en materia de medio ambiente), así como por actualizaciones del sistema de gestión de las bases de datos utilizadas.

- Reinstalar las aplicaciones en caso necesario, bien por daños en el disco duro o por cambio en las infraestructuras y equipos.

Así, en este precio se incluye la instalación, configuración y puesta en marcha (recopilación de datos de los analizadores, almacenamiento y transmisión a los servidores de Madrid Digital) del software de gestión de las estaciones fijas, en aquellas estaciones en las que se haya renovado el sistema informático. Este software debe ser el mismo que el instalado en el resto de estaciones.

## **8.- VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS**

El importe obtenido para cada uno de los trabajos descritos en el apartado anterior figura en la tabla que se adjunta a continuación.

TOTAL DISTRIBUCIÓN UNIDADES-PRESUPUESTO DEL CONTRATO A PARTIR DE MAYO DE 2024 HASTA MAYO DE 2027														
ACTIVIDAD	Presupuesto	Presupuesto (euros)	Activaciones	OTROS	ACTIVACIONES (del 1/5/2024)	Coste (€)	Activaciones	OTROS	ACTIVACIONES (del 1/5/2024)	Coste (€)	Activaciones	OTROS	ACTIVACIONES (del 1/5/2024)	Coste (€)
<b>UNIDADES GENERALES</b>														
Instalación, mantenimiento y puesta a punto de las estaciones de lavado	1	12.077,10			1	12.077,10			1	12.077,10			1	12.077,10
Mantenimiento y puesta a punto de las estaciones de lavado	2	2.000,00			2	2.000,00			2	2.000,00			2	2.000,00
Operación y mantenimiento de las estaciones de lavado	3	100,00			3	100,00			3	100,00			3	100,00
<b>TOTAL ACTIVACIONES GENERALES</b>														
<b>ACTIVACIONES GENERALES</b>														
ACTIVACIONES GENERALES	4	1.000,00			4	1.000,00			4	1.000,00			4	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	5	1.000,00			5	1.000,00			5	1.000,00			5	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	6	1.000,00			6	1.000,00			6	1.000,00			6	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	7	1.000,00			7	1.000,00			7	1.000,00			7	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	8	1.000,00			8	1.000,00			8	1.000,00			8	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	9	1.000,00			9	1.000,00			9	1.000,00			9	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	10	1.000,00			10	1.000,00			10	1.000,00			10	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	11	1.000,00			11	1.000,00			11	1.000,00			11	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	12	1.000,00			12	1.000,00			12	1.000,00			12	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	13	1.000,00			13	1.000,00			13	1.000,00			13	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	14	1.000,00			14	1.000,00			14	1.000,00			14	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	15	1.000,00			15	1.000,00			15	1.000,00			15	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	16	1.000,00			16	1.000,00			16	1.000,00			16	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	17	1.000,00			17	1.000,00			17	1.000,00			17	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	18	1.000,00			18	1.000,00			18	1.000,00			18	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	19	1.000,00			19	1.000,00			19	1.000,00			19	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	20	1.000,00			20	1.000,00			20	1.000,00			20	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	21	1.000,00			21	1.000,00			21	1.000,00			21	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	22	1.000,00			22	1.000,00			22	1.000,00			22	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	23	1.000,00			23	1.000,00			23	1.000,00			23	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	24	1.000,00			24	1.000,00			24	1.000,00			24	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	25	1.000,00			25	1.000,00			25	1.000,00			25	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	26	1.000,00			26	1.000,00			26	1.000,00			26	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	27	1.000,00			27	1.000,00			27	1.000,00			27	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	28	1.000,00			28	1.000,00			28	1.000,00			28	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	29	1.000,00			29	1.000,00			29	1.000,00			29	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	30	1.000,00			30	1.000,00			30	1.000,00			30	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	31	1.000,00			31	1.000,00			31	1.000,00			31	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	32	1.000,00			32	1.000,00			32	1.000,00			32	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	33	1.000,00			33	1.000,00			33	1.000,00			33	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	34	1.000,00			34	1.000,00			34	1.000,00			34	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	35	1.000,00			35	1.000,00			35	1.000,00			35	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	36	1.000,00			36	1.000,00			36	1.000,00			36	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	37	1.000,00			37	1.000,00			37	1.000,00			37	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	38	1.000,00			38	1.000,00			38	1.000,00			38	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	39	1.000,00			39	1.000,00			39	1.000,00			39	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	40	1.000,00			40	1.000,00			40	1.000,00			40	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	41	1.000,00			41	1.000,00			41	1.000,00			41	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	42	1.000,00			42	1.000,00			42	1.000,00			42	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	43	1.000,00			43	1.000,00			43	1.000,00			43	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	44	1.000,00			44	1.000,00			44	1.000,00			44	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	45	1.000,00			45	1.000,00			45	1.000,00			45	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	46	1.000,00			46	1.000,00			46	1.000,00			46	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	47	1.000,00			47	1.000,00			47	1.000,00			47	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	48	1.000,00			48	1.000,00			48	1.000,00			48	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	49	1.000,00			49	1.000,00			49	1.000,00			49	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	50	1.000,00			50	1.000,00			50	1.000,00			50	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	51	1.000,00			51	1.000,00			51	1.000,00			51	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	52	1.000,00			52	1.000,00			52	1.000,00			52	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	53	1.000,00			53	1.000,00			53	1.000,00			53	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	54	1.000,00			54	1.000,00			54	1.000,00			54	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	55	1.000,00			55	1.000,00			55	1.000,00			55	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	56	1.000,00			56	1.000,00			56	1.000,00			56	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	57	1.000,00			57	1.000,00			57	1.000,00			57	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	58	1.000,00			58	1.000,00			58	1.000,00			58	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	59	1.000,00			59	1.000,00			59	1.000,00			59	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	60	1.000,00			60	1.000,00			60	1.000,00			60	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	61	1.000,00			61	1.000,00			61	1.000,00			61	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	62	1.000,00			62	1.000,00			62	1.000,00			62	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	63	1.000,00			63	1.000,00			63	1.000,00			63	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	64	1.000,00			64	1.000,00			64	1.000,00			64	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	65	1.000,00			65	1.000,00			65	1.000,00			65	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	66	1.000,00			66	1.000,00			66	1.000,00			66	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	67	1.000,00			67	1.000,00			67	1.000,00			67	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	68	1.000,00			68	1.000,00			68	1.000,00			68	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	69	1.000,00			69	1.000,00			69	1.000,00			69	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	70	1.000,00			70	1.000,00			70	1.000,00			70	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	71	1.000,00			71	1.000,00			71	1.000,00			71	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	72	1.000,00			72	1.000,00			72	1.000,00			72	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	73	1.000,00			73	1.000,00			73	1.000,00			73	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	74	1.000,00			74	1.000,00			74	1.000,00			74	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	75	1.000,00			75	1.000,00			75	1.000,00			75	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	76	1.000,00			76	1.000,00			76	1.000,00			76	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	77	1.000,00			77	1.000,00			77	1.000,00			77	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	78	1.000,00			78	1.000,00			78	1.000,00			78	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	79	1.000,00			79	1.000,00			79	1.000,00			79	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	80	1.000,00			80	1.000,00			80	1.000,00			80	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	81	1.000,00			81	1.000,00			81	1.000,00			81	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	82	1.000,00			82	1.000,00			82	1.000,00			82	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	83	1.000,00			83	1.000,00			83	1.000,00			83	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	84	1.000,00			84	1.000,00			84	1.000,00			84	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	85	1.000,00			85	1.000,00			85	1.000,00			85	1.000,00
ACTIVACIONES GENERALES	86	1.000,00												

## 9.- PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

Todos los estudios y documentos, así como los productos y subproductos elaborados por el contratista como consecuencia de la ejecución del presente contrato serán propiedad de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, que podrá reproducirlos, publicarlos y divulgarlos, total o parcialmente, sin que pueda oponerse a ello el adjudicatario autor material de los trabajos.

El adjudicatario no podrá hacer ningún uso o divulgación de los trabajos realizados como consecuencia de la ejecución del presente contrato sin la autorización expresa de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior.

Por último, el adjudicatario asumirá la obligación contractual de someterse a las normas deontológicas del secreto estadístico y se comprometerá a mantener en secreto todos los hechos e informaciones que lleguen a su conocimiento con motivo de la prestación del servicio, según lo establecido en el artículo 1433.2 de la Ley de Contratos del Sector Público.

En relación con los datos que se encuentren amparados por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos de Personales y garantía de los derechos digitales, se estará a lo establecido en dicha Ley.

Madrid, a fecha de pie de firma

EL TÉCNICO DE APOYO DEL  
ÁREA DE CALIDAD ATMOSFÉRICA

Firmado digitalmente por: CASAS LIMA SARA  
Fecha: 2023.12.19 10:10

VºBº

Fdo.: Sara Casas Lima

EL JEFE DE ÁREA  
DE CALIDAD ATMOSFÉRICA

Firmado digitalmente por: ESCOBAR PÉREZ EVA MARÍA  
Fecha: 2023.12.19 10:11

Fdo. Eva Escobar Pérez

## ANEXO I. PLANO ESQUEMÁTICO DE LA RED



## ANEXO II. SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EQUIPAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

En las siguientes tablas se resume la información relativa a la situación dirección y coordenadas ETRS89), características y equipamiento de las estaciones de la Red. Esta información puede estar sujeta a ligeras modificaciones.

ESTACIÓN: <b>ALCALÁ DE HENARES</b>						CÓDIGO NACIONAL: 28005002									
						CÓDIGO EOI: ES1563A									
DIRECCIÓN: Avda. del Ejército, nº 5						LONGITUD: 467965					LATITUD: 4481027				
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES						RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
SO <sub>2</sub>				THERMO 43i						2015					
NO <sub>x</sub>				THERMO 42i						2015					
CO				THERMO 48i						2015					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2015					
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i						2015					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i						2018					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2015					
AIRE CERO				THERMO 1160						2021					
SENSORES METEOROLOGICOS															
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4035.1000						2015					
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4122.1000						2015					
Radiación solar (RS)				THEODOR FRIEDRICH 6003.1000						2015					
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2015					
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2015					
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61320L						2015					
Precipitación (LL)				THEODOR FRIEDRICH 7041.1000						2015					
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 7185-0250						2015					
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST						2018					
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL						2015					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL						2018					
Ordenador estación				S4002-CM						2015					
Monitor				ACER V196HQL						2015					
Ratón				LOGITECH						2019					
Teclado				LOGITECH K20						2022					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3						2023					
SAI				OLFER VT-PRO1500-U						2014					

ESTACIÓN: <b>ALCOBENDAS</b>										CÓDIGO NACIONAL: 28006004					
										CÓDIGO EOI: ES1564A					
DIRECCIÓN C/ Pintor Murillo (Parque de Andalucía)										LONGITUD: 445256			LATITUD: 4487842		
MUNICIPIO: ALCOBENDAS					RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2014					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2014					
BTX				SYNTECH SPECTRA GC955-601						2015					
PM10				THERMO 5014i						2014					
HC				HORIBA APHA-370 CE						2006					
COV				MCV CPV-COV						2002					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2014					
AIRE CERO				THERMO 1160						2019					
SENSORES METEOROLOGICOS															
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4035.1000						2014					
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4122.1000						2014					
Radiación solar (RS)				THEODOR FRIEDRICH 6003.1000						2014					
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2014					
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2014					
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61320L						2014					
Precipitación (LL)				THEODOR FRIEDRICH 7041.1000						2014					
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM10				GAST 75R647-V45-H306X						2014					
Cabezal PM10				DIGITEL						2014					
Bomba COVs				Thomas 107CCD18-621						2017					
Ordenador estación				S4002-CM						2014					
Monitor				ACER V196HQL						2014					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2014					
Ratón BTX				LOGITECH						2000					
Teclado				AQPROX						2014					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3						2014					
SAI				OLFER VT-PRO1500-U						2014					
Estabilizador de Tensión				ALINE SL SVC-3000A						2014					
Nota:															
El analizador de HC no tiene generador de H <sub>2</sub>															

ESTACIÓN: <b>ALCORCÓN</b>						CÓDIGO NACIONAL: 28007004									
						CÓDIGO EOI: ES1890A									
DIRECCIÓN: Avda. del Oeste (Colegio Blas de Otero).						LONGITUD: 429193					LATITUD: 4466058				
MUNICIPIO: ALCORCÓN						RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
<b>Equipo</b>				<b>Marca y Modelo</b>						<b>Año de instalación</b>					
NOx				THERMO 42i						2017					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2016					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i						2014					
PM <sub>2,5</sub> GRAVIMÉTRICO (IME)				DERENDA MVS 6.1/PNS 15/16						2009					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2017					
AIRE CERO				API 701						2002					
CBV				DERENDA MVS 6.1/PNS 15/16						2009					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591						2000					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 020C-1						2000					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595						2000					
Temperatura (TMP)				ROTRONIC HPO-43						2000					
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HPO-43						2000					
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61302L						2018					
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203						2018					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 75R647-V45-H306X						2014					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL						2014					
Ordenador estación				S4002-CM						2015					
Monitor				ACER V196HQL						2015					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2015					
Teclado				GENIUS						2015					
Aire acondicionado 2				Mundoclimate MUPR-12-H6						2019					
SAI				Delta Power Solutions RT-3K-UPS302R2RT0B035						2019					

ESTACIÓN: <b>ALGETE</b>								CÓDIGO NACIONAL: 28009001							
								CÓDIGO EOI: ES1838A							
DIRECCIÓN: Cruce C/ Del Humilladero con C/ Francisco Quevedo (Parque Europa)								LONGITUD: 457418				LATITUD: 4494454			
MUNICIPIO: ALGETE				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
<b>Equipo</b>				<b>Marca y Modelo</b>								<b>Año de instalación</b>			
NOx				THERMO 42i								2016			
O <sub>3</sub>				API 400E								2006			
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i								2017			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2006			
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591								2006			
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590								2006			
Radiación solar (RS)				MET ONE 595								2006			
Temperatura (TMP)				Theodor Friedrichs 30330200								2019			
Humedad relativa (HR)				Theodor Friedrichs 30330200								2019			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092								2006			
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203								2019			
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 0523-101Q-G588EDX								2017			
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL								2017			
Ordenador estación				S4002-CM								2014			
Monitor				ACER V196HQL								2014			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2014			
Teclado				AQPROX								2014			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A								2016			

ESTACIÓN: <b>ARANJUEZ</b>										CÓDIGO NACIONAL: 28013002					
										CÓDIGO EOI: ES1612A					
DIRECCIÓN: C/ Moreras (Polideportivo municipal)										LONGITUD: 449540			LATITUD: 4431617		
MUNICIPIO: ARANJUEZ					RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2017					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2017					
PM10				THERMO 5014i						2016					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2016					
AIRE CERO				THERMO 1160						2016					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				Theodor Friedrichs 4035.1000						2020					
Dirección del viento (DV)				Theodor Friedrichs 4123.1100						2020					
Radiación solar (RS)				Theodor Friedrichs 6003.2000						2020					
Temperatura (TMP)				Theodor Friedrichs 3032.0200						2020					
Humedad relativa (HR)				Theodor Friedrichs 3032.0200						2020					
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61302L						2020					
Precipitación (LL)				MET ONE 370						2006					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250						2016					
Cabezal PM10				DIGITEL DPA14						2015					
Ordenador estación				S4002-CM						2015					
Monitor				ACER V196HQL						2015					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2015					
Teclado				GENIUS						2015					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H6						2020					
SAI				OLFER VT-PRO1500-U						2014					

ESTACIÓN: <b>ARGANDA DEL REY</b>						CÓDIGO NACIONAL: 28014002									
						CÓDIGO EOI: ES1801A									
DIRECCIÓN: C/ Río Tajuña, nº 5 (Punto Limpio)						LONGITUD: 460997					LATITUD: 4461247				
MUNICIPIO: ARGANDA DEL REY						RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X
<b>Equipo</b>				<b>Marca y Modelo</b>						<b>Año de instalación</b>					
NOx				THERMO 42i						2017					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2015					
O <sub>3</sub> (quimioluminiscencia)				API 265 A						2022					
PM10				THERMO 5014i						2016					
CALIBRADOR				THERMO146i						2022					
AIRE CERO				API 701						2005					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591						2011					
Dirección del viento (DV)				Theodor Friedrichs 4192.1000						2018					
Radiación solar (RS)				Theodor Friedrichs 6003.2000						2018					
Temperatura (TMP)				ROTRONIC HYGROCLIP S						2006					
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HYGROCLIP S						2006					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092						2006					
Precipitación (LL)				MET ONE 370						2006					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM10				GAST 75R647						2019					
Cabezal PM10				DIGITEL						2016					
Ordenador estación				S4002-CM						2015					
Monitor				HP 22Y						2020					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2019					
Teclado				LOGITECH MK120						2019					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A						2015					
SAI				Delta Power Solutions RT-3K-UPS302R2RT0B035						2019					

ESTACIÓN: <b>EL ATAZAR</b>										CÓDIGO NACIONAL: 28016001					
										CÓDIGO EOI: ES1802A					
DIRECCIÓN: Instalaciones del Canal de Isabel II.					LONGITUD: 460650					LATITUD: 4528835					
MUNICIPIO: EL ATAZAR					RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación			
SO <sub>2</sub>				THERMO 43i								2017			
NOx				THERMO 42i								2014			
CO				THERMO 48i								2017			
O <sub>3</sub>				THERMO 49i								2021			
BTX				SYNTECH SPECTRA GC955-601								2015			
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i								2014			
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i								2015			
HC				HORIBA APHA-360 CE								2006			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				THERMO 1160								2021			
CAV				Digitel DHA80								2017			
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				Theodor Friedrichs 40361400								2019			
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590								2006			
Radiación solar (RS)				Theodor Friedrichs 60032000								2019			
Temperatura (TMP)				Theodor Friedrichs 3032.0200								2014			
Humedad relativa (HR)				Theodor Friedrichs 3032.0200								2014			
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61302L								2019			
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203								2020			
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 75R647-V45-H306X								2014			
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250								2015			
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL								2014			
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL								2015			
GENERADOR DE H <sub>2</sub>				PARKER A909000-220								2000			
Ordenador estación				S4002-CM cm04pc1428								2014			
Monitor				ACER V196HQL								2014			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2014			
Teclado				AQPROX								2014			
Teclado BTX				KEY Sonic ACK 595 C								2015			
Ratón BTX				Easy mouse cllmeasy								2015			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A								2016			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			

ESTACIÓN: <b>EL ATAZAR</b>								CÓDIGO NACIONAL: 28016001							
								CÓDIGO EOI: ES1802A							
DIRECCIÓN: Instalaciones del Canal de Isabel II.								LONGITUD: 460650				LATITUD: 4528835			
MUNICIPIO: EL ATAZAR				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación			
Captador de Alto volumen				DIGITEL DHA80								2017			

ESTACIÓN: <b>COLMENAR VIEJO</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28045002									
							CÓDIGO EOI: ES1613A									
DIRECCIÓN: C/ Molino de Viento (Auditorio Municipal)							LONGITUD: 434586					LATITUD: 4501816				
MUNICIPIO: COLMENAR VIEJO				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID												
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>																
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL	
	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	
<b>Equipo</b>				<b>Marca y Modelo</b>							<b>Año de instalación</b>					
NOx				THERMO 42i							2015					
CO				THERMO 48i							2017					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i							2017					
PM10				THERMO 5014i							2015					
CALIBRADOR				THERMO 146i							2021					
AIRE CERO				API 701							2001					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>																
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4035.1000							2014					
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4122.1000							2014					
Radiación solar (RS)				THEODOR FRIEDRICH 6003.1000							2014					
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200							2014					
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200							2014					
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61320L							2014					
Precipitación (LL)				THEODOR FRIEDRICH 7041.1000							2014					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>																
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250							2015					
Cabezal PM10				DIGITEL							2015					
Ordenador estación				S4002-CM							2014					
Monitor				ACER V196HQL							2014					
Ratón				TACENS ANIMO AM1							2014					
Teclado				AQPROX							2014					
Aire acondicionado				MITSUBISHI MSZ-SF26VE3							2019					
SAI				Delta Power Solutions RT-3K-UPS302R2RT0B035							2018					

ESTACIÓN: <b>COLLADO VILLALBA</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28047002								
							CÓDIGO EOI: ES1803A								
DIRECCIÓN: Trasera C/ Cañada Real nº 3, (Colegio Rosa Chacel)							LONGITUD: 414229				LATITUD: 4498522				
MUNICIPIO: COLLADO VILLALBA				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Equipo</b>				<b>Marca y Modelo</b>						<b>Año de instalación</b>					
SO <sub>2</sub>				THERMO 43i						2017					
NOx				THERMO 42i						2016					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2021					
BTX				SYNTECH SPECTRA GC955-600						2006					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i						2016					
HC				HORIBA APHA-360CE						2006					
COV				MCV CPV-COV						2002					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2021					
AIRE CERO				API 701						2006					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591						2006					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590						2006					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595						2006					
Temperatura (TMP)				Theodor Friedrichs 3032.0200						2021					
Humedad relativa (HR)				Theodor Friedrichs 3032.0200						2021					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092						2006					
Precipitación (LL)				MET ONE 370						2006					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250						2016					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL						2016					
Bomba de COV'S				GAST MOA-P101-CD						2002					
Ordenador estación				S4002-CM						2015					
Monitor				ACER V196HQL						2015					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2015					
Teclado				GENIUS						2015					
Teclado BTX				KEY Sonic ACK 595 C						2015					
Ratón BTX				Easy mouse cllmeasy						2015					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A						2016					
SAI				OLFER VT-PRO1500-U						2014					
Nota:El analizador de HC no tiene generador de H <sub>2</sub>															

ESTACIÓN: <b>COSLADA</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28049003									
							CÓDIGO EOI: ES1869A									
DIRECCIÓN: Avda. José Gárate (Polideportivo Municipal)							LONGITUD: 453962					LATITUD: 4475734				
MUNICIPIO: COSLADA							RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
PARÁMETROS MEDIDOS																
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL	
	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	
Equipo			Marca y Modelo										Año de instalación			
NOx			THERMO 42i										2015			
O <sub>3</sub>			API 400E										2006			
PM10			THERMO 5014i										2015			
PM <sub>2,5</sub>			THERMO 5014i										2018			
CALIBRADOR			THERMO 146i										2017			
AIRE CERO			API 701										2003			
SENSORES METEOROLOGICOS																
Velocidad del viento (VV)			MET ONE 591										2000			
Dirección del viento (DV)			MET ONE 020C-1										2000			
Radiación solar (RS)			MET ONE 595										2000			
Temperatura (TMP)			ROTRONIC HPO-43										2000			
Humedad relativa (HR)			ROTRONIC HPO-43										2000			
Presión Barométrica (PRB)			MET ONE 091										2000			
Precipitación (LL)			MET ONE 370										2006			
ELEMENTOS AUXILIARES																
Bomba partículas PM10			GAST 7185-0250										2015			
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>			GAST 7185-0250										2018			
Cabezal PM10			DIGITEL										2015			
Cabezal PM <sub>2.5</sub>			DIGITEL										2018			
Ordenador estación			S4002-CM										2015			
Monitor			ACER V196HQL										2015			
Ratón			TACENS ANIMO AM1										2015			
Teclado			GENIUS										2015			
SAI			OLFER VT-PRO1500-U										2014			
Aire acondicionado			FUJITSU GENERAL ASHA18LCC										2010			

ESTACIÓN: <b>FUENLABRADA</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28058004									
							CÓDIGO EOI: ES1565A									
DIRECCIÓN: C/ Grecia							LONGITUD: 431915					LATITUD: 4459315				
MUNICIPIO: FUENLABRADA							RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>																
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL	
	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación				
NOx				THERMO 42i								2017				
O <sub>3</sub>				API 400E								2006				
BTX				SYNTECH SPECTRA GC955-601								2017				
PM10				THERMO 5014i								2016				
HC				HORIBA APHA-360 CE								2005				
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017				
AIRE CERO				API 701								2000				
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>																
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591								2000				
Dirección del viento (DV)				MET ONE 020C								2000				
Radiación solar (RS)				MET ONE 595								2000				
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2020				
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2020				
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091								2000				
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2000				
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>																
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2016				
Cabezal PM10				DIGITEL								2016				
Ordenador estación				S4002-CM								2015				
Monitor				ACER V196HQL								2015				
Teclado				AQPROX								2015				
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2015				
Ratón BTX				BENQ M102-C3D								2006				
Teclado BTX				CHERRY GS RS6000M								2000				
SAI				EATON EX2200								2010				
Aire acondicionado				FUJITSU GENERAL ASHA18LCC								2010				
Nota: El analizador de HC no tiene generador de H <sub>2</sub>																

ESTACIÓN: <b>GETAFE</b>						CÓDIGO NACIONAL: 28065014									
						CÓDIGO EOI: ES2028A									
DIRECCIÓN: Avda. de las Ciudades, 33 (C.E.I.P Marina Pineda)						LONGITUD: 439085					LATITUD: 4462913				
MUNICIPIO: GETAFE						RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2014					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2014					
PM10				THERMO 5014i						2014					
PM2,5				THERMO 5014i						2014					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2017					
AIRE CERO				THERMO 1160i						2017					
CAV				Digitel DHA80						2018					
CBV				Digitel DPA14						2021					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4035.1000						2014					
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4122.1000						2014					
Radiación solar (RS)				THEODOR FRIEDRICH 6003.1000						2014					
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2014					
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2014					
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61320L						2014					
Precipitación (LL)				THEODOR FRIEDRICH 7041.1000						2014					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM10				GAST 75R647-V45-H306X						2014					
Bomba partículas PM2,5				GAST						2018					
Cabezal PM10				DIGITEL						2014					
Cabezal PM2,5				DIGITEL						2018					
Ordenador estación				S4002-CM						2014					
Monitor				ACER V196HQL						2014					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2014					
Teclado				AQPROX						2014					
SAI				OLFER VT-PRO1500-U						2014					
Aire acondicionado				CLIMA H3, POR FUJITSU ASHA 18LCC)						2023					

ESTACIÓN: <b>GUADALIX DE LA SIERRA</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28067001									
							CÓDIGO EOI: ES1805A									
DIRECCIÓN: Camino de Chozas, s/n							LONGITUD: 440753					LATITUD: 4514643				
MUNICIPIO: GUADALIX DE LA SIERRA							RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>																
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL	
	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X	
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación				
NOx				THERMO 42i								2017				
O <sub>3</sub>				API 400E								2006				
PM10				THERMO 5014i								2015				
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017				
AIRE CERO				API 701								2006				
CBV				Digitel DPA14								2015				
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>																
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4122.1000								2016				
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4034.1000								2016				
Radiación solar (RS)				THEODOR FRIEDRICH 6003.2000								2021				
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2016				
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 4032.0200								2016				
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61320L								2017				
Precipitación (LL)				RM YOUNG 52203								2017				
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>																
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2015				
Cabezal PM10				DIGITEL								2015				
Ordenador estación				S4002-CM								2014				
Monitor				ACER V196HQL								2014				
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2014				
Teclado				AQPROX								2014				
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014				
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3								2017				

ESTACIÓN: <b>LEGANÉS</b>										CÓDIGO NACIONAL: 28074007							
										CÓDIGO EOI: ES1567A							
DIRECCIÓN: C\ Roncal										LONGITUD: 435921				LATITUD: 4465738			
MUNICIPIO: LEGANÉS					RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID												
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>																	
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL	BC	
	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación					
NOx				THERMO 42i								2017					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i								2016					
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i								2016					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i								2016					
PM <sub>1</sub>				THERMO 5014i								2016					
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017					
AIRE CERO				API 701								2001					
BLACK CARBON				MAGEE SCIENTIFIC								2019					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>																	
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591								2000					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 020C								2000					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595								2000					
Temperatura (TMP)				ROTRONIC HPO15								2003					
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HPO15								2003					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091								2000					
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2000					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>																	
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 7185-0250								2016					
Bomba partículas PM <sub>2,4</sub>				GAST								2018					
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL								2016					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL								2018					
Ordenador estación				S4002-CM								2015					
Monitor				ACER V196HQL								2015					
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2015					
Teclado				AQPROX								2015					
SAI				EAN HATR1103L								2022					
Estabilizador de tensión				BOARD 200.HST								2000					
Aire acondicionado				FUJITSU GENERAL ASHA18LCC								2010					

ESTACIÓN: <b>MAJADAHONDA</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28080003								
							CÓDIGO EOI: ES1612A								
DIRECCIÓN: C/ Isaac Albéniz (Campo de golf)							LONGITUD: 426307				LATITUD: 4477644				
MUNICIPIO: MAJADAHONDA							RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID								
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación			
NOx				THERMO 42i								2017			
O <sub>3</sub>				THERMO 49i								2017			
PM10				THERMO 5014i								2016			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2001			
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4035.1000								2017			
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4122.1000								2017			
Radiación solar (RS)				THEODOR FRIEDRICH 6003.2000								2017			
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2017			
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2017			
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61302L								2016			
Precipitación (LL)				RM YOUNG 52202H								2016			
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2016			
Cabezal PM10				DIGITEL								2016			
Ordenador estación				S4002-CM								2014			
Monitor				ACER V196HQL								2014			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2014			
Teclado				AQPROX								2014			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H6								2019			

ESTACIÓN: <b>MÓSTOLES</b>						CÓDIGO NACIONAL: 28092005									
						CÓDIGO EOI: ES1568A									
DIRECCIÓN: Parque Liana						LONGITUD: 425511					LATITUD: 4464112				
MUNICIPIO: MÓSTOLES						RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID									
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación			
SO <sub>2</sub>				THERMO 43i								2017			
NOx				THERMO 42i								2017			
CO				THERMO 48i								2017			
O <sub>3</sub>				API 400E								2006			
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i								2017			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2002			
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591								2000			
Dirección del viento (DV)				MET ONE 020C-1								2001			
Radiación solar (RS)				MET ONE 595								2000			
Temperatura (TMP)				ROTRONIC HPO-43								2000			
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HPO-43								2000			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091								2000			
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2000			
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 7185-0250								2017			
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL								2017			
Ordenador estación				S4002-CM								2015			
Monitor				ACER V196HQL								2015			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2015			
Teclado				GENIUS								2015			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			
Aire acondicionado				FUJITSU GENERAL ASHA18LCC								2010			

ESTACIÓN: <b>ORUSCO DE TAJUÑA</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28102001									
							CÓDIGO EOI: 1806A									
DIRECCIÓN: Camino forestal de acceso al repetidor de telefonía.							LONGITUD: 481211					LATITUD: 4459697				
MUNICIPIO: ORUSCO DE TAJUÑA				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID												
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>																
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL	
X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	
<b>Equipo</b>				<b>Marca y Modelo</b>							<b>Año de instalación</b>					
SO <sub>2</sub>				THERMO 43i							2017					
NO <sub>x</sub>				THERMO 42i							2014					
CO				THERMO 48i							2017					
O <sub>3</sub>				API 400E							2006					
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i							2014					
CALIBRADOR				THERMO 146i							2017					
AIRE CERO				API 701							2006					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>																
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591							2006					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590							2006					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595							2006					
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200							2014					
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200							2014					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092							2006					
Precipitación (LL)				MET ONE 370							2006					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>																
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 75R647-V45-H306X							2014					
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL							2014					
Ordenador estación				S4002-CM							2014					
Monitor				ACER V196HQL							2014					
Ratón				TACENS ANIMO AM1							2014					
Teclado				AQPROX							2014					
SAI				APC SC 250							2006					
Aire acondicionado				MUNDO CLIMA MUPR-12-H5A							2018					

ESTACIÓN: <b>PARLA</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28106001								
							CÓDIGO EOI: ES2160A								
C/ Villafranca de los Caballeros, 25 (Policía Local)							LONGITUD: 445936				LATITUD: 4455279				
MUNICIPIO: PARLA							RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID								
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2023					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2023					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i						2023					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2023					
AIRE CERO				THERMO 1160						2023					
Velocidad del viento (VV)				R.M. Young Company 03002L						2023					
Dirección del viento (DV)				R.M. Young Company 03002L						2023					
Radiación solar (RS)				EKO ML-01						2023					
Temperatura (TMP)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2						2023					
Humedad relativa (HR)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2						2023					
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61402V						2023					
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203						2023					
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250						2023					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL						2023					
Ordenador estación				TEMPEL APC-2010MB						2023					
Monitor				AOC E970SWN						2023					
Ratón				LOGITEC MK120						2023					
Teclado				LOGITEC MK120						2023					
SAI				HECTRÓNICA HATR1103S						2023					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H11-I						2023					

ESTACIÓN: <b>POZUELO DE ALARCÓN</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28115003								
							CÓDIGO EOI: ES2159A								
Av. de Juan XIII, 6-8 (Cruz Roja)							LONGITUD: 424854.75			LATITUD: 4477699.7					
MUNICIPIO: POZUELO DE ALARCÓN				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación			
NOx				THERMO 42i								2023			
O <sub>3</sub>				THERMO 49i								2023			
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i								2023			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2023			
AIRE CERO				THERMO 1160								2023			
Velocidad del viento (VV)				R.M. Young Company 03002L								2023			
Dirección del viento (DV)				R.M. Young Company 03002L								2023			
Radiación solar (RS)				EKO ML-01								2023			
Temperatura (TMP)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2								2023			
Humedad relativa (HR)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2								2023			
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61402V								2023			
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203								2023			
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250								2023			
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL								2023			
Ordenador estación				TEMPEL APC-2010MB								2023			
Monitor				AOC E970SWN								2023			
Ratón				LOGITEC MK120								2023			
Teclado				LOGITEC MK120								2023			
SAI				HECTRÓNICA HATR1103S								2023			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H11-I								2023			

ESTACIÓN: <b>PUERTO DE COTOS</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28120001									
							CÓDIGO EOI: ES2093A									
DIRECCIÓN: CENTRO DE VISITANTES DE PEÑALARA (RASCAFRIA) CTRA. M-604 KM.							LONGITUD: 418948					LATITUD: 4519787				
MUNICIPIO: NAVACERRADA				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID												
PARÁMETROS MEDIDOS																
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL	
	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	
Equipo				Marca y Modelo							Año de instalación					
NOx				THERMO 42i							2018					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i							2018					
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i							2018					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i							2018					
CALIBRADOR				THERMO IQ146							2018					
AIRE CERO				THERMO 1160							2018					
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4123.1100							2018					
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4035.1100							2018					
Radiación solar (RS)				THEODOR FRIEDRICH 6006.2000							2018					
Temperatura (TMP)				E+E ELEKTRONIK EE33-M							2018					
Humedad relativa (HR)				E+E ELEKTRONIK EE33-M							2018					
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61302L							2018					
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203							2018					
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 7185-0250							2020					
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250							2018					
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL							2018					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL							2018					
Ordenador estación				KV843001BA							2018					
Monitor				ACER V196HQL							2018					
Ratón				LOGITEC							2018					
Teclado				AQPROX							2018					
SAI				DELTA ELECTRONICS RT-3K							2019					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A							2019					

ESTACIÓN: <b>RIVAS VACIAMADRID</b>										CÓDIGO NACIONAL: 28123002					
										CÓDIGO EOI: ES1807A					
DIRECCIÓN: Esquina Avda. de los Almendros con C/ Juncal (Polideportivo "Cerro Telégrafo").										LONGITUD: 453906			LATITUD: 4467825		
MUNICIPIO: RIVAS VACIAMADRID					RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2015					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2015					
PM10				THERMO 5014i						2017					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2022					
AIRE CERO				API 701						2006					
SENSORES METEOROLOGICOS															
Velocidad del viento (VV)				THEODOR FRIEDRICH 4035.1000						2015					
Dirección del viento (DV)				THEODOR FRIEDRICH 4122.1000						2015					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595						2001					
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2015					
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2015					
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61302L						2015					
Precipitación (LL)				THEODOR FRIEDRICH 7041.1000						2015					
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250						2017					
Cabezal PM10				DIGITEL						2017					
Bomba NOx				THOMAS 617CD32						2006					
Ordenador estación				S4002-CM						2015					
Monitor				ACER V196HQL						2015					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2015					
Teclado				GENIUS						2015					
SAI				OLFER VT-PRO1500-U						2014					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3						2015					

ESTACIÓN: <b>LAS ROZAS DE MADRID</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28127004								
							CÓDIGO EOI: ES2158A								
Av. Nuestra Señora del Retamar, 8 (C. Juventud)							LONGITUD: 424915			LATITUD: 4483767					
MUNICIPIO: LAS ROZAS DE MADRID				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2023					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2023					
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i						2023					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2023					
AIRE CERO				THERMO 1160						2023					
Velocidad del viento (VV)				R.M. Young Company 03002L						2023					
Dirección del viento (DV)				R.M. Young Company 03002L						2023					
Radiación solar (RS)				EKO ML-01						2023					
Temperatura (TMP)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2						2023					
Humedad relativa (HR)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2						2023					
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61402V						2023					
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203						2023					
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 7185-0250						2023					
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL						2023					
Ordenador estación				TEMPEL APC-2010MB						2023					
Monitor				AOC E970SWN						2023					
Ratón				LOGITEC MK120						2023					
Teclado				LOGITEC MK120						2023					
SAI				HECTRÓNICA HATR1103S						2023					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H11-I						2023					

ESTACIÓN: <b>SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28133002								
							CÓDIGO EOI: ES1808A								
DIRECCIÓN: C/ Del Depósito							LONGITUD: 381298			LATITUD: 4469516					
MUNICIPIO: SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS				RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X
<b>Equipo</b>				<b>Marca y Modelo</b>						<b>Año de instalación</b>					
NOx				THERMO 42i						2014					
O <sub>3</sub>				THERMO 49i						2017					
PM10				THERMO 5014i						2017					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2017					
AIRE CERO				API 701						2001					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591						2011					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590						2011					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595						2003					
Temperatura (TMP)				ROTRONIC HYGROCLIP S						2022					
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HYGROCLIP S						2022					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091						2003					
Precipitación (LL)				GLOBAL WATER RG200						2003					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250						2017					
Cabezal PM10				DIGITEL						2017					
Ordenador estación				S4002-CM						2014					
Monitor				ACER V196HQL						2014					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2014					
Teclado				QAPROX						2014					
SAI				OLFER VT-PRO-1500U						2022					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3						2014					

ESTACIÓN: <b>SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES</b>										CÓDIGO NACIONAL: 28134002					
										CÓDIGO EOI: ES2161A					
Av. Navarrodan, s/n. Polideportivo Municipal Dehesa Boyal (junto a Centro de Naturaleza)										LONGITUD: 446195			LATITUD: 4491219		
MUNICIPIO: SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES										RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID					
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación			
NOx				THERMO 42i								2023			
O <sub>3</sub>				THERMO 49i								2023			
PM10				THERMO 5014i								2023			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2023			
AIRE CERO				THERMO 1160								2023			
Velocidad del viento (VV)				R.M. Young Company 03002L								2023			
Dirección del viento (DV)				R.M. Young Company 03002L								2023			
Radiación solar (RS)				EKO ML-01								2023			
Temperatura (TMP)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2								2023			
Humedad relativa (HR)				R.M. Young Company 03002L 41382LC2								2023			
Presión Barométrica (PRB)				R.M. Young Company 61402V								2023			
Precipitación (LL)				R.M. Young Company 52203								2023			
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2023			
Cabezal PM10				DIGITEL								2023			
Ordenador estación				TEMPEL APC-2010MB								2023			
Monitor				AOC E970SWN								2023			
Ratón				LOGITEC MK120								2023			
Teclado				LOGITEC MK120								2023			
SAI				HECTRÓNICA HATR1103S								2023			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H11-I								2023			

ESTACIÓN: <b>TORREJÓN DE ARDOZ</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28148004								
							CÓDIGO EOI: ES1752A								
DIRECCIÓN: Parque del Ocio (Junto a Plaza del Reloj)							LONGITUD: 459497				LATITUD: 4477763				
MUNICIPIO: Torrejón de Ardoz				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
<b>PARÁMETROS MEDIDOS</b>															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2016					
O <sub>3</sub>				API 400E						2006					
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i						2014					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i						2014					
PM <sub>2,5</sub> GRAVIMÉTRICO				DERENDA MVS 6.1/PNS 15/16						2009					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2017					
AIRE CERO				API 701						2000					
CAV				Digitel DHA80						2018					
CBV				DERENDA MVS 6.1/PNS 15/16						2009					
<b>SENSORES METEOROLOGICOS</b>															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591						2000					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 020C						2000					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595						2000					
Temperatura (TMP)				ROTRONIC HPO-43						1999					
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HPO-43						1999					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091						2000					
Precipitación (LL)				MET ONE 370						2000					
<b>ELEMENTOS AUXILIARES</b>															
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 75R647-V45-H306X						2014					
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 75R647-V45-H306X						2014					
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL						2014					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL						2014					
Ordenador estación				S4002-CM						2014					
Monitor				ACER V196HQL						2014					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2014					
Teclado				AQPROX						2015					
SAI				OLFER VT-PRO-1500U						2014					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR-12-H6						2019					
Captador alto volumen				DIGITEL DHA80						2018					

ESTACIÓN: <b>VALDEMORO</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28161001								
							CÓDIGO EOI: ES1809A								
DIRECCIÓN: C/ De Artemisa, 2 (Colegio Pedro Antonio de Alarcón)							LONGITUD: 442088				LATITUD: 4448543				
MUNICIPIO: VALDEMORO				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
NOx				THERMO 42i						2016					
O <sub>3</sub>				API 400E						2006					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i						2016					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2021					
AIRE CERO				API 701						2006					
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591						2006					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590						2011					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595						2006					
Temperatura (TMP)				DIGITRON HLX08						2013					
Humedad relativa (HR)				DIGITRON HLX08						2013					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092						2006					
Precipitación (LL)				R.M. Young Company						2021					
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250						2016					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL						2016					
Ordenador estación				S4002-CM						2014					
Monitor				ACER V196HQL						2014					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2014					
Teclado				AQPROX						2014					
SAI				OLFER VT-PRO1500-U						2014					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3						2014					

ESTACIÓN: <b>VILLA DEL PRADO</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28171001								
							CÓDIGO EOI: ES1810A								
DIRECCIÓN: C/ Alejandro Peris Barrios Km 5 (Hospital Virgen La Poveda)							LONGITUD: 391546				LATITUD: 4456055				
MUNICIPIO: VILLA DEL PRADO				RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo						Año de instalación					
SO <sub>2</sub>				THERMO 43i						2017					
NOx				THERMO 42i						2015					
CO				THERMO 48i						2017					
O <sub>3</sub>				API 400E						2006					
PM <sub>10</sub>				THERMO 5014i						2015					
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i						2015					
CALIBRADOR				THERMO 146i						2017					
AIRE CERO				API 701						2006					
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591						2006					
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590						2006					
Radiación solar (RS)				MET ONE 595						2006					
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2018					
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200						2018					
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092						2006					
Precipitación (LL)				MET ONE 370						2006					
Bomba partículas PM <sub>10</sub>				GAST 75R647-V45-H306X						2018					
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250						2015					
Cabezal PM <sub>10</sub>				DIGITEL						2015					
Cabezal PM <sub>2,5</sub>				DIGITEL						2015					
Ordenador estación				S4002-CM						2015					
Monitor				ACER V196HQL						2015					
Ratón				TACENS ANIMO AM1						2015					
Teclado				AQPROX						2015					
SAI				Delta Power Solutions						2019					
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3						2014					

ESTACIÓN: <b>VILLAREJO DE SALVANÉS</b>							CÓDIGO NACIONAL: 28180001								
							CÓDIGO EOI: ES1811A								
DIRECCIÓN: C/ Luis de Requeséns 1-3 (I.E.S. Nuestra Señora de la Victoria de Lepanto)							LONGITUD: 476441				LATITUD: 4446350				
MUNICIPIO: VILLAREJO DE SALVANÉS							RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID								
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>2,5</sub>	CO	O <sub>3</sub>	HC	BTX	TMP	HR	DV	VV	PRB	RS	LL
		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
Equipo				Marca y Modelo								Año de instalación			
NO <sub>x</sub>				THERMO 42i								2016			
O <sub>3</sub>				API 400E								2006			
PM <sub>2,5</sub>				THERMO 5014i								2017			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2006			
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591								2006			
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590								2006			
Radiación solar (RS)				MET ONE 595								2006			
Temperatura (TMP)				ROTRONIC HPO-43								2012			
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HPO-43								2012			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091								2001			
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2006			
Bomba partículas PM <sub>2,5</sub>				GAST 7185-0250								2017			
Cabezal PM <sub>10</sub> (PM <sub>2,5</sub> )				DIGITEL								2017			
Ordenador estación				S4002-CM								2015			
Monitor				ACER V196HQL								2015			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2015			
Teclado				AQPROX								2015			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3								2017			

### ANEXO III. TAREAS DE MANTENIMIENTO DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

A continuación, se incluyen tareas de mantenimiento de todos los equipos que operan actualmente en la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. No obstante, durante la ejecución del contrato podrá ser modificada en función de las características de los nuevos equipos que puedan ser adquiridos y de las recomendaciones/instrucciones de los fabricantes.

**Leyenda de las tablas de mantenimiento:**

**(R) Revisión, (S) Sustitución, (L) Limpieza, (A) Ajuste**

**Ficha “Mantenimiento de equipos – SO<sub>2</sub>”.**

Parámetro:	SO <sub>2</sub>			
	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Tarea mantenimiento				
Parámetros internos	R			
Filtro de muestra	S			
Adquisición de datos y registro en SCADA	R			
Señales analógicas	R			
Bomba de muestra		R/L		
Filtro del ventilador		L		
Capilares			R/L/S	
Líneas de muestreo			L/S	
Portafiltros			L	
Ensayo línea de muestreo			R/S	
Ensayo de fugas				R/S
Cámara				R/L
Kit de bomba				S
Neumática interna				R/L/S
“Kicker” (Trampa interferentes)				R/S

Ficha “Mantenimiento de equipos - NOx”.

Parámetro:	NOx			
	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Parámetros internos	R			
Filtro de muestra	S			
Adquisición de datos y registro en SCADA	R			
Señales analógicas	R			
Generador ozono	R			
Bomba de muestra		R		
Filtro del ventilador		L		
Capilares			R/L	
Líneas de muestreo			L/S	
Portafiltros			L	
Ensayo línea de muestreo			R/S	
Filtros DFU del canal de ozono				R/S
Cámara				R/L
Kit de bomba				S
Filtro de ozono				S
Neumática interna				R/L/S
Ensayo de fugas				R/S

Ficha “Mantenimiento de equipos - CO”.

Parámetro:	CO			
	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Tarea mantenimiento				
Parámetros internos	R			
Filtro de muestra	S			
Adquisición de datos y registro en SCADA	R			
Salidas analógicas	R			
Bomba de muestra		R/L		
Filtro ventilador		L		
Capilares			R/L	
Líneas de muestreo			L/S	
Portafiltros			L	
Ensayo línea de muestreo			R/S	
Ensayo de fugas				R/S
Cámara				R/L
Kit de bomba				S
Fuente IR				R/S
Neumática interna				R/L/S

Ficha “F-8.4.12. Mantenimiento de equipos – Ozono”.

Parámetro:	O <sub>3</sub>			
	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Tarea mantenimiento				
Parámetros internos	R			
Filtro de muestra	S			
Adquisición de datos y registro en SCADA	R			
Señales analógicas	R			
Bomba de muestra		R/L		
Capilares			R/L/S	
Portafiltros			L	
Líneas de muestreo			L/S	
Ensayo línea de muestreo			R/S	
Ensayo de fugas				R/S
Cámara				R/L
Kit de bomba				S
Scrubber				R/S
Tubo de absorción				R/L
Neumática interna				R/L/S
Electroválvula de cero				R/L/S

Ficha “Mantenimiento de equipos - BTX”.

Parámetro:	BTX			
	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Tarea mantenimiento				
Parámetros internos	R			
Filtro de muestra	S			
Adquisición de datos y registro en SCADA	R/A			
Ventanas de los parámetros	R/A			
Filtro del ventilador		R/L/S		
Portafiltros			L	
Columna			R/L	
Sistema de válvulas			R	
Líneas de muestro				R
Válvula de 10 vías				R
Ensayo de fugas				R
Filtros de análisis del gas portador				R/S
Lámpara conjunto detector				R/S
Preconcentrador				S
Trampilla de horno				R
Optimizar disco duro				L
Pistón de muestreo				R

Ficha “Mantenimiento de equipos - HC”.

Parámetro:	HC				
	Periodicidad				
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual	Bienal
Parámetros internos	R				
Filtro de partículas	S				
Adquisición de datos y registro en SCADA	R/A				
Presión de gas combustible	R/A/S				
Bomba de muestra		R/L			
Ventilador		L <sup>(2)</sup>			
Líneas de muestreo			L/S		
Ensayo línea de muestreo			R/S		
Portafiltro			L	S <sup>(1)</sup>	
Junta tórica				S <sup>(1)</sup>	
Diafragma				S <sup>(1)</sup>	
Filtro DFU				S <sup>(1)</sup>	
Filtro de aire				S	
Gel de sílice				S <sup>(1)</sup>	
Válvula de 10 vías				S <sup>(2)</sup>	
Disco duro				R <sup>(2)</sup>	
FID				L <sup>(2)</sup>	
Loop				L/S <sup>(2)</sup>	
Columna					S <sup>(2)</sup>
Kit de bomba					S <sup>(1)</sup>
Purificador					S <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Analizador HORIBA APHA 360/370

<sup>(2)</sup> Analizador SYNSPEC GC's 115

- El equipo de hidrocarburos totales se calibra con propano/metano.
- Los resultados de las medidas de hidrocarburos totales se expresan en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Ficha “Mantenimiento de equipos – Ozono quimioluminiscencia”.

Parámetro: O <sub>3Q</sub>				
Tarea mantenimiento	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Parámetros internos	R			
Filtro de muestra	S			
Adquisición de datos y registro en SCADA	R			
Señales analógicas	R			
Bomba de muestra		R		
Filtro del ventilador		L		
Orificios críticos y filtros sinterizados			R/L	
Líneas de muestreo			L/S	
Portafiltros			L	
Ensayo línea de muestreo			R/S	
Ensayo de fugas			R/S	
Cámara				R/L
Kit de bomba				S
Neumática interna				R/L/S

Ficha “Mantenimiento de equipos – Black carbon (carbono negro)”.

<b>Parámetro: Black Carbon</b>				
<b>Tarea mantenimiento</b>	<b>Periodicidad</b>			
	<b>Mensual</b>	<b>Trimestral</b>	<b>Semestral</b>	<b>Anual</b>
Cabezal	R/L			
Superficie impacto		R/L		
Fecha y hora	R			
Cámara óptica			R/L	
Caudal de muestreo			V	C
Ensayo de fugas			R	
Ensayo de estabilidad			R	
Ensayo aire limpio			R	
Cinta de papel				S
Ensayo filtro óptico				R
Deslizadores cámara óptica				R
Cartucho del filtro				S
Membrana de nafión del secador				S

Ficha “Mantenimiento de equipos – Calibrador (de la Red y de la Estación)”.

Parámetro:	Calibrador		
	Periodicidad		
	Mensual	Semestral	Anual
Tarea mantenimiento			
Parámetros internos	R		
Frecuencia y ruido	R		
Másicos	R		
Lámpara UV del generador de O <sub>3</sub>	R		
Lámpara UV del Fotómetro	R		
Filtro del ventilador	L		
Chequeo de fugas		R/S	
Cámara dilución			L
Fotómetro			R/L/S
Capilares			R/S

Ficha “Mantenimiento de equipos - Aire Cero”.

Parámetro:	Aire Cero		
	Periodicidad		
	Mensual	Semestral	Anual
Tarea mantenimiento			
Parámetros internos	R		
Limpieza del filtro del ventilador	R/L		
Comprobación del estado de la boma		R/L	
Sustitución de absorbentes		R/S	
Sustitución de Purafil		R/S	
Sustitución del kit de bomba			R/S
Sustitución del desecante			R/S

**Ficha “Mantenimiento de equipos – Captador Bajo Volumen CBV PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub>”.**

Parámetro:	CBV			
Tarea mantenimiento	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Cabezal*	L	L		
Sistema portafiltro		L		
Toma de muestra			L	
Paletas de la bomba				R/S
Filtro entrada bomba				R/S
Filtro salida bomba				R/S
Comprobación estanqueidad				R

\*Cada 30 muestras para PM<sub>10</sub> y cada 15 muestras para PM<sub>2,5</sub>

En el caso de intercomparaciones la limpieza se haría cada 15 días y para el cálculo del IME sería mensual

**Ficha “Mantenimiento de equipos – Captador de Alto Volumen CAV PM<sub>10</sub>”.**

Parámetro:	CAV		
Tarea mantenimiento	Periodicidad		
	Mensual	Semestral	Anual
Cabezal	L		
Sistema portafiltro	L		
Turbina de aspiración		R	
Sistema interno			L
Juntas sellado			R/S
Ensayo de fugas			R

Ficha “Mantenimiento de equipos – Partículas radiación  $\beta$  PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> o PM<sub>1</sub>”

Parámetro:	Partículas			
	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
Parámetros internos	R			
Adquisición de datos y registro en SCADA	R			
Señales analógicas	R			
Cabezal	R/L			
Toberas	R/L			
Tubo calefactado	R			L
Aislamiento del tubo calefactado	R			
Sistema arrastre de papel	R			
Verificación hora	R			
Cinta de papel		R	S	
Tubo de muestreo		R/L		
Bomba de muestreo		R		
Filtro del ventilador		L		
Caudal de aspiración		R		
Kit de bomba				S
Engrase mecanismos				R
Ensayo de fugas				R

**Ficha “Mantenimiento de equipos – Meteorología Dirección del viento DV”.**

Parámetro:	DV	
Tarea mantenimiento	Periodicidad	
	Trimestral	Semestral
Equipo	L	
Orientación	R	
Inspección visual	R	
Veleta <sup>(1)</sup>		R/L
Cojinetes <sup>(1)</sup>		R/L
Cabezales <sup>(2)</sup>		R/L

(1) Excluido el modelo MET ONE 50.5

(2) Exclusivo para el modelo MET ONE 50.5

**Ficha “Mantenimiento de equipos – Meteorología Velocidad del viento VV”.**

Parámetro:	VV	
Tarea mantenimiento	Periodicidad	
	Trimestral	Semestral
Equipo	L	
Inspección visual	R	
Cazoletas		R/L
Cojinetes		R/L

**Ficha “Mantenimiento de equipos – Meteorología Lluvia LL”.**

Parámetro:	LL
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Mensual
Canjilón	L
Inspección visual	R

**Ficha “Mantenimiento de equipos – Meteorología Presión Barométrica PRB”.**

Parámetro:	PRB
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Trimestral
Equipo	L
Inspección visual	R

Ficha “Mantenimiento de equipos – Radiación Solar RS”.

Parámetro:	RS
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Trimestral
Equipo	L
Inspección visual	R

Ficha “Mantenimiento de equipos – Temperatura/Humedad Relativa T/HR”.

Parámetro:	T/HR
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Trimestral
Equipo	L
Inspección visual	R

Ficha “Mantenimiento de equipos – Estabilizador de de tensión ET”.

Parámetro:	ET
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Mensual
Regulación ET	R
Indicador V/I ET	A

Ficha “Mantenimiento de equipos – Sistema de Alimentación Ininterrumpida SAI”.

Parámetro:	SAI	
Tarea mantenimiento	Periodicidad	
	Mensual	Trimestral
Estado de carga de la batería SAI	R	
Comprobación de la onda de salida SAI	R	
Sistema de conmutación		R
Entrada de tensión		R
Autonomía SAI		R

**Ficha “Mantenimiento de equipos – Modem comunicaciones MC”.**

Parámetro:	MC
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Trimestral
Estado general MC	R
Autodiagnóstico MC	R
Comunicaciones MC	R

Ficha “Mantenimiento de equipos – Sistema de adquisición de datos SD”.

Parámetro:	SD	
Tarea mantenimiento	Periodicidad	
	Mensual	Trimestral
Parámetros internos SD	R	
Base de tiempos SD	R	
Señales del multiplexor, convertidor A/D y procesador SD	R	
Estado de los sistemas de ventilación	R	
Estado de la pantalla SD	R	
Funcionamiento de las unidades lectoras SD		R
Función Scandisk SD		R

Ficha “Mantenimiento de equipos – Sistema Climatización Aire Acondicionado- Calefacción”.

Parámetro:	Sistema Climatización		
Tarea mantenimiento	Periodicidad		
	Mensual	Semestral	Anual
Filtro de aire	L		
Tubo de drenaje		L	
Revisión general			R
Carga gas A.C.			R/S

Ficha “Mantenimiento de equipos – Sistema General”.

Parámetro:	Sistema General		
	Periodicidad		
	Mensual	Trimestral	Anual
Tarea mantenimiento			
Exterior cabina	L		
Cabina Interior	L		
Tubo toma de muestras (hasta manifold), manifold y frasco decantador	R/L		
Turbina de aspiración	R		
Condensaciones	R/L		
Temperatura interna	R/A		
Sincronización hora estación y AIRE	R		
Vallado	R		
Carteles	R		
Alumbrado	R		
Engrase puertas y cerraduras		L	
Cubierta		R	
Mástil		R	
Estructura exterior			R
Estructura interior			R
Instalación eléctrica			R

## ANEXO IV. TAREAS DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo de SO<sub>2</sub>”

Equipo de SO <sub>2</sub>	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
VERIFICACIÓN	Semanal
CALIBRACIÓN	Trimestral
FALTA DE AJUSTE	Anual y después de una reparación
REPETIBILIDAD DE CERO Y RANGO	En combinación con la calibración
VERIFICACIÓN de gases de verificación	Semestral
ENSAYO del distribuidor de muestra	Trienal (cada tres años)
CALIBRACIÓN POR LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025)	Bienal (cada dos años)

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo de NO<sub>x</sub>”

Equipo de NO <sub>x</sub>	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
VERIFICACIÓN	Semanal
CALIBRACIÓN	Trimestral
FALTA DE AJUSTE	Anual y después de una reparación
REPETIBILIDAD DE CERO Y RANGO	En combinación con la calibración
VERIFICACIÓN de gases de verificación	Semestral
EFICIENCIA del convertidor	Semestral
ENSAYO del distribuidor de muestra	Trienal

<b>Equipo de NOx</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
CALIBRACIÓN ENAC CALIBRACIÓN POR LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025)	Bienal

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo de CO”

<b>Equipo de CO</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Semanal
CALIBRACIÓN	Trimestral
FALTA DE AJUSTE	Anual y después de una reparación
REPETIBILIDAD DE CERO Y RANGO	En combinación con la calibración
VERIFICACIÓN de gases de verificación	Semestral
ENSAYO del distribuidor de muestra	Trienal
CALIBRACIÓN POR LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025)	Bienal

### Ficha “Calibración y Verificación del fotómetro del analizador de O<sub>3</sub>”

<b>Equipo de O<sub>3</sub></b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Semanal
CALIBRACIÓN	Trimestral
FALTA DE AJUSTE	Anual y después de una reparación
REPETIBILIDAD DE CERO Y RANGO	En combinación con la calibración
VERIFICACIÓN DE GASES DE VERIFICACIÓN	Trimestral
ENSAYO DEL DISTRIBUIDOR DE MUESTRA	Trienal
CALIBRACIÓN POR LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025)	Bienal

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo de Benceno”

<b>Equipo de Benceno</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Quincenal
CALIBRACIÓN	Trimestral
FALTA DE AJUSTE	Anual y después de una reparación
REPETIBILIDAD EN EL 10% DEL NIVEL DEL LÍMITE ANUAL	Anual
REPETIBILIDAD DE RANGO	En combinación con la calibración
VERIFICACIÓN de gases de verificación	Anual
ENSAYO del distribuidor de muestra	Trienal
CALIBRACIÓN POR LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025)	Bienal

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo de Hidrocarburos”

<b>Equipo de Hidrocarburos</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Quincenal
CALIBRACIÓN	Trimestral
FALTA DE AJUSTE	Anual y después de una reparación
REPETIBILIDAD DE CERO Y RANGO	En combinación con la calibración
VERIFICACIÓN DE GASES DE VERIFICACIÓN	Semestral
ENSAYO DEL DISTRIBUIDOR DE MUESTRA	Trienal
CALIBRACIÓN POR LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC o por cualquier entidad de la European Accreditation o reconocida por ésta (según norma UNE-EN ISO/IEC 17025)	Bienal

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo Black carbon (carbono negro)”.

Los establecidos en cuanto parámetros y periodicidad por el fabricante del equipo

### Ficha “Calibración y Verificación del Patrón de transferencia de O<sub>3</sub> de la Red”

<b>Patrón de transferencia de O<sub>3</sub> de la Red</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
Calibración frente al Patrón Nacional de Ozono (Instituto de Salud Carlos III)	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del Calibrador de O<sub>3</sub> de la Estación”

<b>Calibrador de O<sub>3</sub> de la Estación</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
<b>VERIFICACIÓN</b>	Previo a calibración
Calibración frente al Patrón de Transferencia de O <sub>3</sub> de la Red	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del Calibrador másico”

<b>Calibrador másico</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
Verificación de los controladores másicos	N.A.
Calibración de los controladores másicos	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo automático de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub>”

<b>Equipo automático de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub></b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P, T <sup>a</sup> y HR del medidor de caudal	Trimestral
CALIBRACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P, T <sup>a</sup> y HR del medidor de caudal	Anual y después de una reparación del sensor correspondiente
VERIFICACIÓN de la unidad de cuantificación con galgas de cero y rango	Trimestral
CALIBRACIÓN de la unidad de cuantificación con galgas de cero y rango	Anual
VERIFICACIÓN de cero de la lectura del SAM	Anual

### Ficha “Calibración y verificación de los caudalímetros patrón de caudal de la Red”

<b>Caudalímetro patrón de caudal de la Red (de aire o gas)</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
Verificación de los caudalímetros	N.A.
Calibración de los caudalímetros	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo manual captador de bajo volumen PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub>”

Equipo manual captador de bajo volumen	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
VERIFICACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P y T <sup>a</sup> del medidor de caudal	Después de terminar una campaña
CALIBRACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P y T <sup>a</sup> del medidor de caudal	Antes de empezar una campaña y después de una reparación del sensor correspondiente
VERIFICACIÓN del cronómetro	Después de terminar una campaña
CALIBRACIÓN del cronómetro	Antes de empezar una campaña y después de una reparación del cronómetro

### Ficha “Calibración y Verificación del equipo manual captador de alto volumen PM<sub>10</sub>”

Equipo manual captador de alto volumen	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
VERIFICACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P y T <sup>a</sup> del medidor de caudal	Trimestral
CALIBRACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P y T <sup>a</sup> del medidor de caudal	Anual y después de una reparación del sensor correspondiente
VERIFICACIÓN del cronómetro	Trimestral
CALIBRACIÓN del cronómetro	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Dirección del Viento”

<b>Equipo: Sensor meteorológico de Dirección del viento</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Trimestral
CALIBRACIÓN	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Humedad”

<b>Equipo: Sensor meteorológico de Humedad</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Trimestral
CALIBRACIÓN	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Lluvia”

<b>Equipo: Sensor meteorológico de Lluvia</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Trimestral
CALIBRACIÓN	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Presión”

<b>Equipo: Sensor meteorológico de Presión</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Trimestral
CALIBRACIÓN	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Temperatura”

<b>Equipo: Sensor meteorológico de Temperatura</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Trimestral
CALIBRACIÓN	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Velocidad del Viento”

<b>Equipo: Sensor meteorológico de Velocidad del Viento</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Trimestral
CALIBRACIÓN	Anual y después de una reparación

### Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Radiación Solar”

<b>Equipo: Sensor meteorológico de Radiación solar</b>	
<b>Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad</b>	<b>Periodicidad</b>
VERIFICACIÓN	Trimestral
CALIBRACIÓN	Anual y después de una reparación

Ficha “Especificaciones para el Control de Calidad en Continuo”.

Parámetro	Unidades	Rango de medida del equipo	Puntos de verificación	Puntos de calibración	Puntos de falta de ajuste	Concentración aproximada botella e Incertidumbre máxima de los patrones para un 95 % de confianza
SO <sub>2</sub>	nmol/mol	0 - 200	0 y 100	0, 100 y 190	0, 50, 100, 150 y 190	SO <sub>2</sub> : 20 µmol/mol (ppm) ± 2 % Verificación ± 1 % Calibración y Falta de ajuste
CO	µmol/mol	0 - 20	0 y 10	0, 10 y 18	0, 5, 10, 15 y 18	CO: 400 µmol/mol (ppm) para verificación CO: 800 µmol/mol (ppm) para calibración ± 2 % Verificación ± 1 % Calibración y Falta de ajuste
O <sub>3</sub>	nmol/mol	0 - 250	0 y 100	0, 50 y 100	0, 50, 100, 150 y 200	- ± 5 % Verificación, Calibración y Falta de ajuste
NO <sub>x</sub> (NO y NO <sub>2</sub> )	nmol/mol	NO: 0 - 500 NO <sub>2</sub> : 0 - 250	NO: 0 y 200	NO: 0, 200 y 400 NO <sub>2</sub> (*): 100	NO: 0, 100, 200, 300 y 490 NO <sub>2</sub> : 0, 100, 150, 200 y 250	NO: 20 µmol/mol (ppm) ± 2 % Verificación ± 1 % Calibración y Falta de ajuste  (*): Se realiza con Gas Phase Titration –GPT-
		Puntos eficiencia del convertidor (NO <sub>2</sub> ): 125 y 200 nmol/mol				
Hydrocarburos (Metano, HCT)	µmol C/mol	0 – 10 Metano 0 - 10 HCT	0 y 4	0, 4 y 10	0, 2, 4, 6 y 10	Propano: 20 µmol/mol (ppm) Metano: 500 µmol/mol (ppm) ± 2 % Verificación ± 1 % Calibración y Falta de ajuste
Benceno	nmol/mol	0 - 10	0 y 3	0, 3 y 5	0, 3, 5, 7 y 9	Benceno: 400 nmol/mol (ppb) Tolueno: 400 nmol/mol (ppb) M-Xileno: 400 nmol/mol (ppb) ± 5 % Verificación, Calibración y Falta de ajuste

Parámetro	Unidades	Rango de medida del equipo	Puntos de verificación	Puntos de calibración	Puntos de falta de ajuste	Concentración aproximada botella e Incertidumbre máxima de los patrones para un 95 % de confianza
Presión medidores de caudal	kPa	90 -110	P ambiente	P ambiente	---	± 1 kPa Verificación ± 0,5 kPa Calibración
Temperatura medidores de caudal	K	263 - 323	Tª ambiente	Tª ambiente	---	± 2 K Verificación ± 1,5 K Calibración
Humedad Muestra (Higrómetro)	%	0 - 100	Humedad ambiente	Humedad ambiente	---	± 5 % HR Verificación ± 3 % HR Calibración
Tiempo	S	0 - ∅	900	900 y 3600	---	--- ± 2 %
Caudal calibrador	l/min.	0,03 - 0,5 canal de gas 0,3 - 30 canal de aire	25 %, 55 % y 95 % (del rango aplicable)	25 %, 45 %, 55 %, 75 % y 95 % (del rango aplicable)	---	± 1% Verificación ± 0,5 % Calibración
Caudal captador bajo volumen	m³/h	2,3	2,3	2,3	---	--- ± 2 % Verificación ± 1 % Calibración
Caudal captador de alto volumen (se realiza con un rotámetro cuya lectura se mide en cm)	m³/h	30	30	30	---	--- ± 2 % Verificación ± 1 % Calibración
Caudal Equipo manual de COV	l/min	0,7	0,7	0,7	---	± 1% Verificación ± 0,5 % Calibración
Caudal Black Carbon	l/min	5	5	5	---	± 1% Verificación ± 0,5 % Calibración
Caudal de los equipos de PM10 y PM2,5 automáticos de radiación β	m³/h	1	1	1	---	± 2 % Verificación ± 1 % Calibración

Parámetro	Unidades	Rango de medida del equipo	Puntos de verificación	Puntos de calibración	Puntos de falta de ajuste	Concentración aproximada botella e Incertidumbre máxima de los patrones para un 95 % de confianza
Atenuación $\beta$ de los equipos de PM10 y PM2,5 automáticos radiación $\beta$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	---	0 $\approx 1200$	0 $\approx 1200$ $\approx 2700$	---	
Fotómetro del calibrador de la Red	nmol/mol	0-250	---	0, 30, 50, 100, 150, 200, 240	---	---
Fotómetro del calibrador de la estación	nmol/mol	0-250	---	0, 50, 100, 200, 240	---	---
Fotómetro del calibrador del patrón	nmol/mol	0-250	---	0, 30, 50, 100, 150, 200, 240	---	---
Meteorología. Humedad relativa	%	0 - 100	Humedad ambiente Termohigrómetro	Sales de 11, 33 y 75	---	$\pm 3\%$ HR
Meteorología. Velocidad del Viento	m/s	0 - 45	5	5 y 10	---	$\pm 3\%$
Meteorología. Dirección del viento	Grados	0 - 360	180	0, 90, 180, 270	---	$\pm 2^\circ$
Meteorología. Radiación solar	$\text{W}/\text{m}^2$	0 - 200	RS ambiente	0 $\text{W}/\text{m}^2$ y 2 (aleatorias a lo largo del día)	---	$\pm 2\%$
Meteorología Lluvia	$\text{l}/\text{m}^2$	0 - 50	10 $\text{cm}^3$	50, 100 $\text{cm}^3$ en 15 minutos	---	$\pm 2\%$
Meteorología Presión	mbar	Puerto de Cotos: 500 - 1.100  Resto estaciones: 880 - 1.100	P ambiente	900 y 950	---	$\pm 1$ kPa
Meteorología Temperatura	$^\circ\text{C}$	-40 - +60	$T^a$ ambiente	0, 5, 15 y 30	---	$\pm 2^\circ\text{C}$

La verificación de los gases de ensayo utilizados para verificación de cero y rango de los parámetros CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Benceno e Hidrocarburos totales se realizará cada tres meses frente a los correspondientes equipos de la red, una vez que se haya realizado una calibración con gases ENAC del equipo. El gas cero no deberá dar una lectura instrumental mayor que el límite de detección, y el de rango no deberá diferir más del 5 % del último valor verificado. En caso contrario se remplazarán las botellas.

## ANEXO V. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS REQUERIDAS PARA LOS SUMINISTROS

En el presente contrato, para el suministro de equipos se tendrán en cuenta los criterios contenidos en el apartado 4.2 de este Pliego de prescripciones técnicas y, además, los que se indican a continuación.

Los equipos siguientes cumplirán con las especificaciones técnicas que para ellos se establecen en las normas indicadas en el apartado 3. Para ello el equipo debe disponer de un informe favorable de aprobación de tipo y adicionalmente deberá contar con informe favorable del Laboratorio Nacional de Referencia:

- Analizador de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).
- Analizador de monóxido de carbono (CO).
- Analizador de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).
- Analizador de ozono (O<sub>3</sub>).
- Analizador de Benceno.
- Equipo manual de bajo volumen para el muestreo de PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub>.

Para ello, de forma previa al suministro de cualquier equipo, la empresa adjudicataria de este contrato deberá presentar a la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular, los informes que acrediten el cumplimiento de estas normas, así como el informe correspondiente del Laboratorio Nacional de Referencia. El Responsable del Contrato designado por esta Dirección General deberá aprobar de forma expresa dicho suministro.

Todos los analizadores automáticos deberán ir provistos de las opciones para su operación y calibración de cero y de rango de forma manual, automática y remota. Todos los equipos dispondrán de fuente de alimentación para 220 V y 50 Hz., así como sistema de comunicaciones analógicas, ethernet y RS232.

Las características de los equipos ofertados asegurarán en todo momento la compatibilidad con el sistema operativo de la Red de calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

A continuación, se relacionan las principales características de otros equipos objeto de suministro:

- Con respecto a los **analizadores automáticos de partículas PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub> por radiación β**, las características mínimas serán las siguientes:
  - Cabezal PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub> según sea el caso.
  - Sistema de calentamiento del conducto toma de muestra.
  - Principio de medida por radiación β.
  - Fuente de radiación β: 14C (Carbono 14) (< 100 μCi).
  - Rango de medida: 0 a 100, 1000 μg/m<sup>3</sup> (seleccionable).
  - Límite de detección (24 horas): 1 μg/m<sup>3</sup>.

- Resolución: 0,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Rango de caudal: 16,7 l/min (ajustable 0-20 l/min.).
- Sistema de calibración: Mediante galgas.
- Temperatura de operación: 5 °C a 40 °C.
- Dimensiones: rack de 19".
- Las características mínimas para el **equipo de hidrocarburos** serán las siguientes:
  - Técnica de medida: Ionización de llama (FID).
  - Detector: Fluorescente para lectura directa de concentración en ppmC.
  - Rango de medida; 0 – 5/ 10/ 20/ 50 ppmC, configurable.
  - Ruido: < 0,025 ppmC.
  - Precisión: 2,0 % de la lectura o 0,1 ppmC, el que sea mayor.
  - Linealidad:  $\pm 2,0$  % del gas de rango (a concentraciones entre el 10% y el 150% del gas de rango).
  - Límite de detección: 0,05 ppmC.
  - Deriva de cero: < 0,50 ppmC/día.
  - Deriva de rango: < 2 % del rango o 0,2 ppmC/día, el que sea mayor.
  - Tiempo de respuesta (T90): dentro de 60 s en el rango menor.
  - Rango de trabajo: 15 a 35 °C.
  - Formato: rack 19".
  - Suministro de H<sub>2</sub>: Botella.
- Las características mínimas del **equipo informático para estación fija** serán las siguientes:
  - Ordenador PC industrial.
  - Formato rack de 19 pulgadas.
  - Procesador Core i5 o superior.
  - Memoria RAM de 16 Gb o superior.
  - Disco duro de 1 Tb o superior (SATA).
  - Sistema operativo Windows XP o Windows Embedded.
  - 2 Tarjetas de red de 1 Gb.
  - 2 Puertos de serie.
  - Al menos 4 USB.
  - Tarjeta gráfica básica.

Este suministro incluye asimismo ratón óptico, monitor de 17", teclado español y resto de periféricos (tarjetas conversoras, etc.) para dejar todo el sistema de adquisición de datos funcionando de forma inmediata a la instalación.

- Las características mínimas de los **equipos de calibración** serán las siguientes:
  - Precisión del caudal:  $\pm 1\%$  del fondo de escala.
  - Repetibilidad de la medida del caudal:  $\pm 1\%$  del fondo de escala
  - Linealidad del control de flujo:  $\pm 0,5\%$  del fondo de escala.
  - Rango del flujo de aire cero: 0 - 10 l/min a 30 psi.
  - Rango del flujo de gas: 0 - 200 cc/min.
  - Entradas de gas: 4.
  - Entrada de gas diluyente. 1.
  - Generador de NO<sub>2</sub>: salida máxima 20 ppb a 6 l/min, concentración mínima 3 ppb, precisión  $\pm 2\%$  (con GTPS).
  - Módulo de generador de O<sub>3</sub>: salida máxima 1 ppm a 6 l/min., salida mínima 20 ppb.
  - Tiempo de respuesta 180 s al 98%.
  - Fotómetro UV: rango 100 ppb a 10 ppm (seleccionable), precisión 1 ppb, linealidad 1% del fondo de escala, tiempo de subida y bajada < 20 s, tiempo de respuesta 180 s hasta 95%.
  - Temperatura de operación: desde 5 a 40 °C.
  - Formato: rack 19".
- Con respecto a los **generadores de aire cero**, las características mínimas serán las siguientes:
  - Flujo de "aire cero": 0 - 20 l/min. a 30 p.s.i.g.
  - Presión de suministro: 10 a 60 p.s.i.g.
  - Punto de rocío: a < 10 l/min: < -20 °C.  
a < 20 l/min < -10 °C.
  - Salidas de contaminantes (máximo):
    - SO<sub>2</sub> < 0,5 ppb      SH<sub>2</sub>: < 0,1 ppb
    - NO < 0,5 ppb      NH<sub>3</sub>: < 0,1 ppb
    - NO<sub>2</sub> < 0,5 ppb      CO < 0,025 ppm
    - O<sub>3</sub> < 0,5 ppb      HxCy < 0,02 ppm
  - Tipo de bomba: interna, sin aceite, sin diafragma.
  - Temperatura de operación: 5 °C a 40 °C.
  - Dimensiones: rack de 19".

- Con respecto a los **captadores de Alto volumen para la captación de PM10**, las características mínimas serán las siguientes:
  - Cambio de filtro automático (secuencial), con 15 soportes de filtro. Filtro de 150 mm de diámetro.
  - Almacenamiento de muestras refrigerado.
  - Flujo de aire constante ajustable de 420 a 600 l/min.
  - Incertidumbre en la medición del caudal de muestreo:  $\leq 2 \%$ .
  - Incertidumbre en la medición de temperatura interior (filtro y almacenamiento de filtro):  $\leq 3 \text{ K}$ .
  - Incertidumbre en la medición de presión ambiente:  $\leq 1 \text{ kPa}$ .
  - Periodo de muestreo programable.
  
- Con respecto al **analizador de ozono por quimioluminiscencia**, las características técnicas serán al menos las del equipo que opera actualmente en la Red, en su versión más actualizada a fecha de formalización del contrato. En todo caso sus dimensiones deberán ser compatibles con un rack de 19 pulgadas.
  
- Con respecto al **analizador de metano y dióxido de carbono**, deberá medir con precisión ambos compuestos y ser compatible con el tamaño de rack especificado (19"). La decisión en cuanto al suministro de este equipo y sus características técnicas será determinada por los responsables técnicos de este contrato de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior, en el momento de su adquisición, en función de posibles cambios normativos que establezcan requisitos técnicos concretos.
  
- Las características mínimas para el **manifold** serán las siguientes:
  - Tomas para 7 equipos de gases, además de la de muestra y la de aspiración.
  - Debidamente, debidamente acondicionado para evitar condensaciones.
  - Construidos en material inerte como vidrio o PTFE.