

COMUNIDAD DE MADRID

**CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**

DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE

**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”**



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv
mediante el siguiente código seguro de verificación: **0982524771598564520766**

Mayo 2017

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.	14
4.3.- Mantenimiento, verificación y calibración de los equipos y apoyo a la gestión de la Red.	20
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. y de las estaciones fijas).	30
4.3.5.- Centro de Proceso de Datos de la empresa adjudicataria.	31
5.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS.	34
6.- DIRECCIÓN TÉCNICA DE LOS TRABAJOS.	37
7.- PRECIOS UNITARIOS.	38
7.1.- Actuaciones Generales.	38
7.2.- Suministros para la Red.....	38
7.3.- Mantenimiento, verificación, calibración de equipos y apoyo a la gestión de la Red	44
8.- VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS	48
9.- PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS	50
 ANEXO I. PLANO ESQUEMÁTICO DE LA RED	 51
ANEXO II. SITUACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EQUIPAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID.	52
ANEXO III. TAREAS DE MANTENIMIENTO DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID	75
ANEXO IV. TAREAS DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID	89
ANEXO V. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS REQUERIDAS PARA LOS SUMINISTROS	99

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 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 23 estaciones, que cubren 6 de las 7 zonas en las que está dividida la Comunidad de Madrid para la 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 9001:2008 (ES 12/12143). En concreto, ha sido certificada *“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”*. En la actualidad el Sistema de Gestión de la Calidad se encuentra en fase de adaptación para conseguir la certificación por la norma UNE-EN ISO 9001:2015.

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 y de auditoría relacionados con el Sistema de Gestión de la Calidad de la Red.

- **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 hacen 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.
- 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 base a UNE-EN ISO 9001:2008, de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. Política de Calidad, Manual, Procedimientos, Instrucciones Técnicas y documentación asociada. En el periodo de vigencia del contrato está prevista la certificación del Sistema de gestión de la calidad de la Red por la UNE-EN ISO 9001:2015.

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 Director del contrato por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de forma justificada considere.

En relación con la determinación de PM_{10} y $PM_{2,5}$ mediante equipos de absorción de radiación β , 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 β ”.

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 del Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio.

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 23 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, Administración Local y Ordenación del Territorio, en su Sistema de Gestión de la Calidad 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:

- **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 idoneidad 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 PM₁₀ y PM_{2,5} por radiación β):**
 - 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 idoneidad 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 y a las normas técnicas vigentes.
- Adecuación del programa de verificaciones y calibraciones a los manuales de los equipos y a las normas técnicas vigentes.
- Registros de mantenimiento (software estación y archivo resumen Red).
- Registros de verificaciones y calibraciones (software estación y archivo resumen Red).
- 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 SO₂, NO_x, CO, O₃, 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 SO₂, O₃ fotometría UV).
 - Comprobación del tubo fotomultiplicador, sustituyéndolo en caso necesario (equipos de SO₂, NO_x y O₃ quimioluminiscencia).
 - Comprobación fuente de infrarrojos (equipos de CO).
 - Comprobación del detector y sustitución, en caso necesario (equipos de CO, O₃ 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 SO₂).
 - Comprobación y ajuste, en caso necesario, del generador de ozono (equipos de NO_x).
 - 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 SO₂, CO, NO_x, O₃, 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 SO₂, NO_x, O₃).
 - Sustitución de purafil, en caso necesario (equipos de NO_x).
 - 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 PM₁₀ y PM_{2,5}, 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 los captadores manuales de PM₁₀ y PM_{2,5}, (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 captadores manuales de COVs se realizarán las siguientes tareas:**
- Inspección visual del equipo.
 - Limpieza general del equipo.
 - Desmontaje de la toma de muestras y limpieza.
 - Verificación del conexionado eléctrico.
 - Comprobación sensor presión y temperatura, en su caso.
 - Comprobación de la estanquidad del conjunto de toma de muestra.
 - Comprobación del temporizador.

- 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).
- **Para los equipos meteorológicos, las actuaciones a realizar se enumeran a continuación:**
 - Inspección visual de los sensores, sustitución de las partes o sensores deteriorados.
 - 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 reflejará en un documento resumen, que se entregará a la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio para su análisis, como máximo, a los sesenta días naturales de la fecha de formalización del contrato objeto del presente Pliego.

Si del estudio del diagnóstico inicial, realizado por la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio en base al documento resumen presentado, se 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 (Europea 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, Administración Local y Ordenación del Territorio.

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, Administración Local y Ordenación del Territorio para su análisis, como máximo, a los sesenta días naturales de la fecha de formalización del contrato objeto del presente Pliego.

A lo largo del desarrollo del contrato, se revisará el Sistema de Gestión de la Calidad 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 es 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. Para ello contarán 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 Director del contrato por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio 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 (SO₂).
- Analizador de monóxido de Carbono (CO).
- Analizador de óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Analizador de ozono por fotometría UV (O₃).
- Analizador automático de partículas en suspensión por radiación β.
- Cabezal PM₁₀ o PM_{2,5}.
- Analizador automático de HC.
- Analizador automático de BTX (Benceno, Tolueno y Xileno).
- Analizador de Black carbon (carbono negro).
- Equipo secuencial de bajo volumen para el muestreo de PM₁₀ o de PM_{2,5}.
- Equipo secuencial de alto volumen para el muestreo de metales y HAPs en PM₁₀.
- Mástil para sensores meteorológicos.
- Soporte para sensores de viento.
- Sensor de dirección del viento.
- Sensor de velocidad del viento.
- Sensor de temperatura y humedad.
- Soporte para sensores de viento.
- Sensor de presión.
- Sensor de precipitación.
- Sensor de radiación solar.
- Equipo para la calibración de analizadores de gases.
- 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.

Adicionalmente, se prevé el suministro de reubicación de estación fija, cabina para intemperie convencional, cabina para intemperie de alta capacidad de equipos e instalación de estación fija completa.

El suministro de equipos requerirá de la previa conformidad del Director del Contrato designado por la Dirección General del Medio Ambiente, 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 Director de los Trabajos por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio 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 UTM30 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, 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 al menos el nombre de la Estación, el anagrama de la Comunidad de Madrid, código QR, etc.

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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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.

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

En aquellos casos en los que la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio 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 excepto que dispondrán de unas mayores dimensiones. Así, las dimensiones mínimas interiores serán 2,5 m (ancho) x 3 (largo) y 2,3 m de altura. 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.- Instalación de una nueva estación fija completa.

La instalación de una nueva estación de calidad del aire conlleva una serie de trabajos y suministros de materiales. En relación con los trabajos, se incluyen la construcción de las acometidas eléctricas y de comunicaciones, gestión de permisos y pago de derechos de enganche y calas, cimentación de la cabina, tomas de tierra, boletines de instalador y cuantos costes sean necesarios para la operación en plenas condiciones de calidad.

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

Se determinará asimismo la posición geográfica de las estaciones reubicadas en coordenadas UTM30 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 ubicarse la nueva estación fija, se instalará un vallado de protección alrededor de la cabina, a 80 cm de la misma. 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 colocará en cada cabina unos rótulos similares a los

existentes en el resto de estaciones, con al menos el nombre de la Estación, el anagrama de la Comunidad de Madrid, código QR, etc.

En cuanto a las características que deben cumplir las cabinas, son las mismas que se han indicado para las cabinas de intemperie convencionales.

En cuanto al equipamiento, estarán dotadas de meteorología (al menos sensores de temperatura, presión barométrica, humedad relativa, dirección del viento, velocidad del viento, radiación solar y lluvia), ubicados, excepto el de lluvia, en un mástil telescópico. Este mástil estará dotado de un mecanismo que permita su recogida para facilitar el mantenimiento de los sensores. El mástil deberá poder llegar a una altura desde el suelo de 10 m.

Los equipos de los que deberá constar la estación serán:

- NO_x.
- O₃.
- HC.
- BTX.
- PM₁₀ automático.
- PM_{2,5} automático.
- Captador de alto volumen secuencial para la toma de muestra manual de metales y HAP en PM₁₀.

Adicionalmente la estación fija deberá contar con el equipamiento auxiliar necesario entre los que se incluirá como mínimo instalación eléctrica adecuada, cabezales de muestreo, sistema de distribución de muestras, un ordenador completo (CPU, tarjetas de adquisición de datos, teclado, monitor, ratón), Sistema de alimentación ininterrumpida, aire acondicionado, termostatos de cabina, calefactor, calibrador, generador de aire cero, etc.).

Las características de todos los equipos cumplirán las especificaciones establecidas para cada uno de ellos en este pliego.

4.2.5.- 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, Administración Local y Ordenación del Territorio. Las estaciones en las que se realizará la mejora paisajística y los lados que se recubrirán dependerán del tipo de estación y su ubicación; por tanto, quedará a decisión del Director de los trabajos mencionados.

La adecuación paisajística incluirá todos los trabajos desde 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 del Medio Ambiente 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).

Para la realización de los desplazamientos necesarios para el desempeño de estos trabajos, será necesario poner a disposición del contrato de al menos seis vehículos (turismos y/o furgonetas ligeras), dos de ellos deberán ser de “Cero emisiones” según el etiquetado establecido en la Resolución de 13 de abril de 2016, de la Dirección General de Tráfico, *por la que se modifica el apartado C.1 del punto primero y los anexos I, II y VIII de la de 8 de enero de 2016, por la que se establecen medidas especiales de regulación del tráfico durante el año 2016.*

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 23 estaciones con las que cuenta actualmente la Red de Calidad del Aire, además de la estación de nueva instalación en el momento que ésta se incorpore a la Red.

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, Administración Local y Ordenación del Territorio como parte del sistema de gestión de la calidad según UNE-EN ISO 9001 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, Administración Local y Ordenación del Territorio (a modo de referencia se preverá una vez a lo largo de la duración del contrato).

Igualmente, las estaciones cuyas paredes exteriores se encuentren paneladas, 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, Administración local y Ordenación del Territorio.

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_x, y O₃.
- 1 analizador automático de repuesto de PM₁₀ y otro de PM_{2,5}.
- 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 PM₁₀ o para PM_{2,5}.
- 1 equipo de PM_{2,5} secuencial de bajo volumen manual de los utilizados para determinar el I.M.E (Indicador Medio de Exposición para partículas PM_{2,5}).
- 1 equipo de COVs.
- 1 equipo de PM₁₀ secuencial de alto volumen manual de los utilizados para determinar HAP y metales en PM₁₀.
- 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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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 de 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 O₃, SO₂, CO, NO_x, 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 del Medio Ambiente 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 NH₃, O₃.

La empresa adjudicataria realizará los trabajos de muestreo con equipos manuales siguiendo procedimientos e instrucciones de trabajo elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio 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-, 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, Administración Local y Ordenación del Territorio.

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, elaboración 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, mediante el software de la estación instalado en los sistemas de adquisición de datos, que marca con los siguientes flags o indicadores los valores recogidos por los analizadores.

Datos Válidos	
Indicador o flag	
T	Dato temporal

Datos Nulos	
Indicador o flag	
Z	Dato de calibración de cero
C	Dato de calibración de rango
M	Dato de mantenimiento
F	Fallo de tensión
N	Dato invalidado por causa desconocida (fuera de rango)
D	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 las 7:30 h, 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.
- En torno a las 8:15 h, y una vez validados los datos, los técnicos procederán a elaborar el informe diario sobre la calidad del aire correspondiente a los datos validados, 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, se procederá a la entrega del fichero en el formato determinado por el Ministerio competente en materia de medio ambiente (FINN), así como el informe de validación de datos y resto de documentación. En el informe de validación de datos se explicará, estación por estación, cada una de las incidencias acontecidas, con indicación de:
 - Estación.
 - Fecha y hora de inicio de la incidencia.
 - Fecha y hora de finalización de la incidencia.
 - Flag de validación con el que se marcan los datos.
 - Causa de la incidencia.
- En el informe diario se incorporarán aquellos datos dudosos que se mantienen para su posterior análisis.
- Inmediatamente después de entregar el informe diario (9:00 h), los técnicos 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 «Revisar 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 formato Ministerio así como el Informe de Validación de Datos.

- 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 de la empresa adjudicataria revisará los datos validados durante la semana anterior, comentando con el Director del Contrato designado por la Dirección General del Medio Ambiente aquellas situaciones anómalas o de interés que pueda detectar.
- Al finalizar el mes, el Director del Proyecto de la empresa adjudicataria analizará las incidencias detectadas con los técnicos del Centro de Proceso de Datos y revisará las curvas de evolución mensual de todos los contaminantes y de todas las estaciones. En caso de detectar situaciones anómalas o datos que no se puedan considerar representativos de la calidad del aire, se procederá a su revalidación, previa consulta al Director del Contrato designado por la Dirección General del Medio Ambiente.

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

- Un informe diario en el que 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 FINN del Ministerio competente en materia de medio ambiente.
- Un informe diario sobre mantenimiento, calibración, etc. los equipos. Consiste en la actualización diaria de la Base de Datos Acces "RedCalidadAire" donde se reflejarán las calibraciones, equipos, equipos ubicados en cada estación, estaciones, incidencias, mantenimientos y reparaciones y sustituciones, manteniendo en todo momento la integridad referencial con la base de datos ORACLE (DBA_AZUL).
- 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 *Convenio de colaboración para el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado en suspensión en España entre la Dirección General de Calidad y Del Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (a través del Instituto de Ciencias de la Tierra “Jaume Almera”) y la Agencia Estatal de Meteorología.*

- 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.
- 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, Administración Local y Ordenación del Territorio.
- Un informe anual sobre la meteorología y su posible influencia en la calidad del aire regional, basado en los datos meteorológicos registrados por la Red de Calidad del Aire y con los contenidos que se definan desde la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio.
- 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. Cada informe analizará el comportamiento y evolución de los contaminantes implicados, así como las medidas e iniciativas adoptadas en ese periodo.

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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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), siguiendo las indicaciones y bajo la supervisión de la dirección técnica de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio.

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 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.
- Envío de datos de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid a la Agencia Europea del Medio Ambiente (proyecto ozonoweb), mediante el módulo de envío automático instalado en el software del C.P.D.
- Servicio de avisos ante alertas atmosféricas de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid:
 - Generación y envío desde el C.P.D de la empresa 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 (O₃, NO₂ y SO₂).
 - Servicio SMS. Envío de mensajes SMS al móvil de los ciudadanos inscritos, en caso de detectarse superación de los umbrales de información o alerta de los contaminantes regulados (O₃, NO₂ y SO₂).
 - 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, CC.AA, 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 del Medio Ambiente de las tareas de mantenimiento y control de calidad de los equipos de la Red, la empresa adjudicataria entregará al Director 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 del Medio Ambiente en todas aquellas tareas de difusión y visita a las instalaciones de la Red, cuando se le requiera.

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 NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, SO₂, 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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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 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.

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

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 una aplicación Web diseñada en PHP sobre un Servidor Apache atacando una Base de datos ORACLE (versión 11), además de los Servicios Web necesarios para el intercambio de información. En las estaciones fijas existe también una Aplicación Web desarrollada en PHP sobre Apache atacando una Base de datos MySQL, además de los Servicios Web necesarios para el intercambio de información. Las estaciones fijas también cuentan con herramientas específicas de comunicación con los Hardware de los equipos para la lectura de las mediciones. 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, Administración Local y Ordenación del Territorio se consideren oportunas. La empresa adjudicataria proporcionará una copia de las modificaciones introducidas para que la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio 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 del Medio Ambiente, 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 la realización de informes, la mejora del sistema de gestión de alarmas y superaciones de umbrales y el tratamiento estadístico avanzado de los datos.

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.

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.

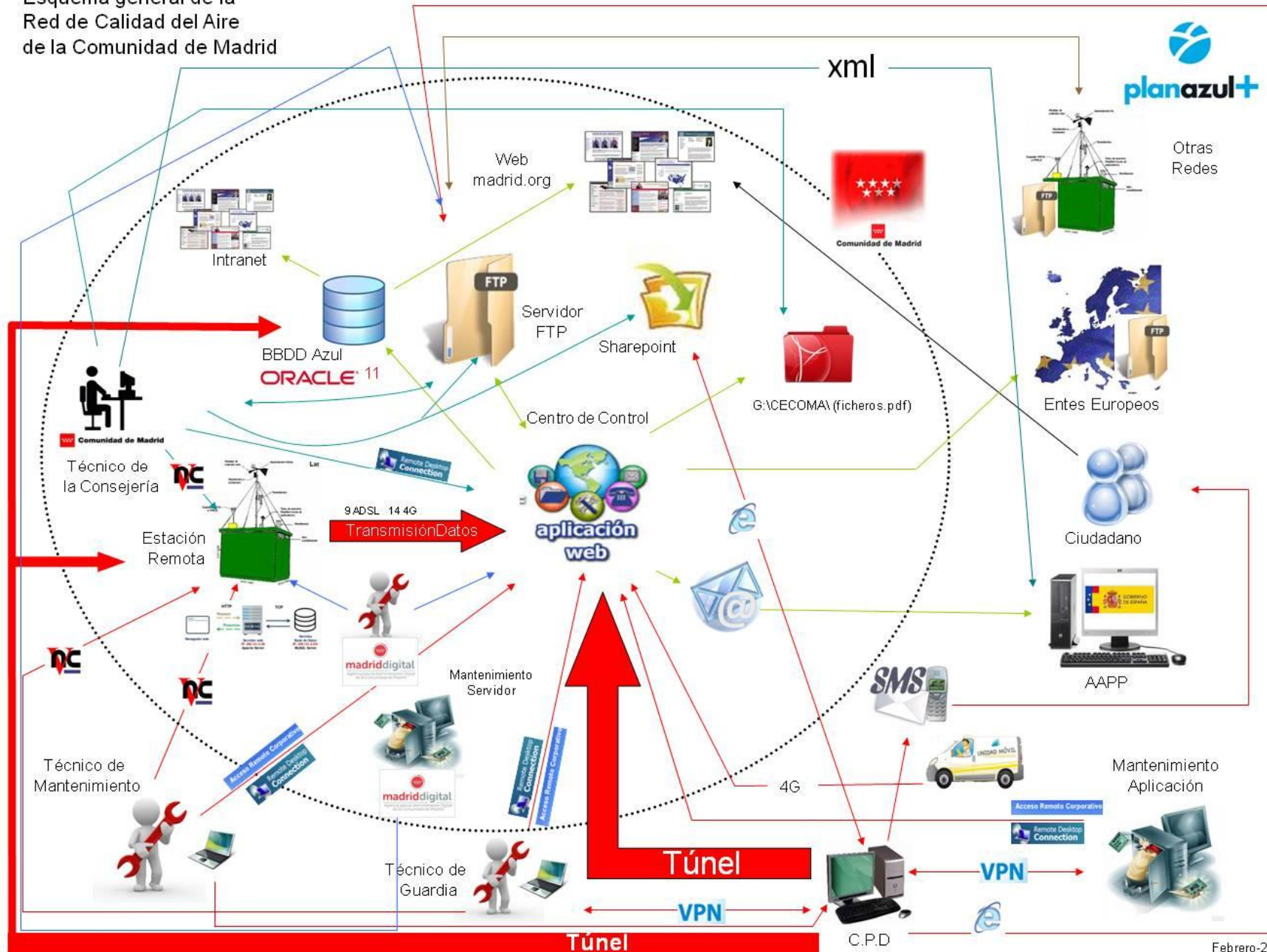
Estos accesos se establecerán de acuerdo con las directrices y requerimientos de Madrid Digital. A este respecto, Madrid Digital pone a disposición de la empresa adjudicataria la posibilidad de establecer un túnel permanente site-to-site mediante tecnología IPSec, entre el Centro de Control (servidores 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 (servicio SMS, 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 m².
- Estar ubicado en la Comunidad de Madrid.
- Estar dotado de las infraestructuras de software, hardware y comunicaciones suficientes para la prestación del servicio objeto de este contrato.
- Ser de uso exclusivo para este contrato.

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 9001:2008** (ES 12/12143), estando actualmente en fase de adaptación a la UNE-EN ISO 9001:2015. En concreto, ha sido certificada “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”.

Se ha desarrollado un manual y una política de calidad, con diversos procedimientos e instrucciones técnicas de trabajo que cubren los requisitos técnicos y de gestión que implica esta norma, aplicados a las peculiaridades de una red de calidad del aire y que son recogidos en varios documentos internos.

El adjudicatario debe asumir 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. Para ello, el Sistema de Gestión de la Calidad de la Red se pondrá a disposición de las empresas licitadoras que así lo soliciten.

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), no estarán incluidos, durante el ámbito temporal de este contrato, en la certificación UNE-EN ISO 9001 de la Red.

Por otra parte, los **objetivos y requisitos** exigidos, como mínimo, **para la garantía y control de calidad de los datos** son los descritos a continuación:

Los objetivos de calidad mínimos que la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio exige para los datos de la Red son los recogidos en la normativa en materia de calidad del aire ambiente. Además, se requerirá para la valoración y elaboración de la correspondiente certificación para abono de los trabajos que los datos cumplan los siguientes 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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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_x, es suficiente que no sea válido uno de los datos suministrados (NO, NO₂) 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, entendiendo 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.

Los objetivos de calidad mínimos que se exigirán a los datos de las campañas de medición con las unidades móviles serán 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 de la Red. Estos procedimientos tendrán que ser aprobados por el Director del contrato por parte de la Dirección General del Medio Ambiente.

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 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, Administración Local y Ordenación del Territorio 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 auditoria 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, Administración Local y Ordenación del Territorio.

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.

El Director del Proyecto no podrá ser sustituido unilateralmente por la empresa encargada de los trabajos sin la aceptación por la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de las causas que se aduzcan para este hecho.

Por el contrario, la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio podrán rechazar mediante comunicación por escrito y con causa justificada, a esta persona como responsable técnico y solicitar su sustitución inmediata por otra que se considere adecuada.

La empresa adjudicatario 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 del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid designará a un Director 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 23 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 aplicaran 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 PM₁₀ automático con suplemento para poder instalar, si así se considerase, un equipo automático para PM_{2,5}.
- Rack para la instalación de los equipos PM₁₀ automáticos, PM_{2,5} automáticos, NOx, SO₂, CO, O₃, 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 PM₁₀ automático, PM_{2,5} automático, equipo Black carbon (carbono negro) y dos captadores de bajo volumen.
- Rack para la instalación de los equipos PM₁₀ automático, PM_{2,5} automático, NOx, SO₂, CO, O₃, 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. Instalación de una nueva estación fija completa.

Incluye el suministro de cabina y de los equipos necesarios así como de la obtención de permisos y dotaciones que permitan su funcionamiento. Igualmente incluye también el transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento dejando todo conexionado, calibrado, comprobado y funcionando con arreglo a lo especificado en el apartado 4.2.4. de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Precio nº 8.

Ud. Adecuación paisajística de las estaciones.

Incluye el diseño, fabricación y colocación en la cabina elegida de los paneles necesarios para la adecuación de las estaciones, todo con arreglo a lo especificado en el apartado 4.2.5. de este Pliego de Prescripciones Técnicas. El precio que se indica es por cartel para el lateral grande de la estación.

Precio nº 9.

Analizador de dióxido de azufre (SO₂).

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 10.

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 conexionado, calibrado y comprobado.

Precio nº 11.

Analizador de óxidos de nitrógeno (NO_x).

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de óxidos de nitrógeno (NO y NO₂) completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexionado, calibrado y comprobado.

Precio nº 12.

Analizador de ozono (O_3) por fotometría de ultravioleta.

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo analizador de ozono (O_3) completo, con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

Precio nº 13.

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_{10}) y suplemento para poder instalar un cabezal para separar partículas inferiores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$), con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

Precio nº 14.

Ud. Cabezal $PM_{10}/PM_{2,5}$.

Cabezal PM_{10} o $PM_{2,5}$ para los analizadores de partículas con tecnología β . Incluye el suministro, transporte y montaje de un cabezal para separar la fracción PM_{10} o $PM_{2,5}$ 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 15.

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 conexasionado, calibrado y comprobado. El suministro de H_2 se realizará mediante botella.

Precio nº 16.

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 17

Equipo Black carbon (carbono negro).

Incluye el suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de una unidad de equipo Black carbon (carbono negro) completo con arreglo a las especificaciones del Anexo V, dejándolo conexasionado, calibrado y comprobado.

Precio nº 18.

Equipo secuencial de bajo volumen para el muestreo de PM_{10} o de $PM_{2.5}$.

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 19.

Equipo secuencial de alto volumen para muestreo de metales y HAPs en PM_{10} .

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

Precio nº 20.

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 21.

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 22.

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 23.

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 24.

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 25.

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 26.

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 27.

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 28.

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 29.

Equipo Generador de Aire Cero.

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

Precio nº 30.

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 quedado 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 31.

Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

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

Precio nº 32.

Sistema de aire acondicionado.

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

Precio nº 33.

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 a las especificaciones del Anexo V, dejando el equipo completo debidamente conexionado, comprobado y transmitiendo los datos al Centro de Control de la Red.

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 aplicaran las condiciones y especificaciones establecidas en el apartado 4.3.

Precio nº 34.

Día de explotación del analizador de O₃ 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 35.

Día de explotación del analizador de O₃ por quimioluminiscencia.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34 y el consumo de gases certificados para la calibración, verificación, así como los gases necesarios para su funcionamiento.

Precio nº36.

Día de explotación del analizador de SO₂.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34 y el consumo de gases certificados para la calibración y para la verificación.

Precio nº 37.

Día de explotación del analizador de CO.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34 y el consumo de gases certificados para la calibración y para la verificación.

Precio nº 38.

Día de explotación del analizador de NOx.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34 y el consumo de gases certificados para la calibración y para la verificación.

Precio nº 39.

Día de explotación del analizador de partículas tecnología β con cabezal PM₁₀/PM_{2.5}.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34, así como necesarios 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 PM₁₀-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 40.

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 41.

Campaña para la determinación del factor de los equipos automáticos de PM₁₀ 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 PM₁₀ o PM_{2,5}). Se seguirá la metodología establecida en la Guía para los estados miembros sobre medidas de PM₁₀ 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 42.

Día de explotación meteorología.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34.

Precio nº 43.

Día de explotación de analizadores de HC.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34 y el consumo de gases certificados para la calibración, verificación, así como los gases necesarios para su funcionamiento.

Precio nº 44.

Día de explotación del analizador de BTX.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34 y el consumo de gases certificados para la calibración, verificación, así como los gases necesarios para su funcionamiento.

Precio nº 45.

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

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34.

Precio nº 46

Día de explotación de los captadores de COVs.

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 34, así como el traslado adecuado de las muestras al laboratorio debidamente acreditado, el ensayo de laboratorio de todos los precursores de ozono incluidos en el R.D. 102/2011 y el informe correspondiente.

Precio nº 47.

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

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 40.

Precio nº 48.

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

Se incluyen todos los elementos de coste expuestos en el Precio nº 40.

Precio nº 49.

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 50.

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 del módulo del Centro de Control como del instalado en las estaciones fijas.
- Actualizar los módulos de la aplicación informática del Centro de Control y de las estaciones fijas, incluida la actualización de los driver de comunicaciones 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 al

Centro de Control) 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 total del contrato se indica en la “TABLA: PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN” que se incluye a continuación. Este importe se ha calculado de forma mixta, mediante el sistema de Precios unitarios máximos aplicados a las unidades que se prevén realizar y una Partida Alzada de gastos a Justificar, sumándole finalmente el impuesto sobre valor añadido.

TABLA: PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN																								
ACTUACIÓN	PRECIO Nº	PRECIO UNITARIO (€)	Analizadores	Nº Días	ACTUACIONES 2018 (de 8/4 a 31/12)	COSTE 2018 (€)	Analizadores	Nº Días	ACTUACIONES 2019 (de 1/1 a 31/12)	COSTE 2019 (€)	Analizadores	Nº Días	ACTUACIONES 2020 (de 1/1 a 31/12)	COSTE 2020 (€)	Analizadores	Nº Días	ACTUACIONES 2021 (de 1/1 a 7/4)	COSTE 2021 (€)	ACTUACIONES TOTALES	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (€)				
ACTUACIONES GENERALES																								
DIAGNÓSTICO INICIAL Y PUESTA A PUNTO DE LAS ESTACIONES DE LA RED	1	10.248,72			1	10.248,72			0	-			0	-			0	-	1	10.248,72				
REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA RED	2	4.000,00			1	4.000,00			0	-			0	-			0	-	1	4.000,00				
AUDITORÍA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA RED	3	725,00			1	725,00			1	725,00			1	725,00			0	-	3	2.175,00				
TOTAL ACTUACIONES GENERALES							14.973,72				725,00				725,00				-				16.423,72	
SUMINISTROS PARA LA RED																								
REUBICACIÓN DE ESTACIÓN FIJA	4	4.163,54			1	4.163,54			0	-			1	4.163,54			0	-	2	8.327,08				
SUSTITUCIÓN DE CABINA PARA INTEMPERIE CONVENCIONAL	5	25.461,66			0	-			1	25.461,66			1	25.461,66			0	-	2	50.923,32				
SUSTITUCIÓN DE CABINA PARA INTERPERIE DE ALTA CAPACIDAD DE EQUIPOS	6	27.000,00			1	27.000,00			0	-			0	-			0	-	1	27.000,00				
INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN FIJA COMPLETA	7	221.093,51			0	-			1	221.093,51			0	-			0	-	1	221.093,51				
ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS ESTACIONES	8	1.800,00			2	3.600,00			8	14.400,00			0	-			0	-	10	18.000,00				
ANALIZADOR DE DIOXIDO DE AZUFRE (SO ₂)	9	12.678,40			0	-			1	12.678,40			0	-			0	-	1	12.678,40				
ANALIZADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	10	12.570,01			0	-			1	12.570,01			0	-			0	-	1	12.570,01				
ANALIZADOR DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NOx)	11	14.834,98			0	-			1	14.834,98			0	-			0	-	1	14.834,98				
ANALIZADOR DE OZONO (O ₃) por fotometría ultravioleta	12	9.858,41			0	-			1	9.858,41			0	-			0	-	1	9.858,41				
ANALIZADOR AUTOMÁTICO DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN POR RADIACIÓN β	13	27.000,47			1	27.000,47			4	108.001,88			0	-			0	-	5	135.002,35				
CABEZAL DE PM ₁₀ /PM _{2,5}	14	1.249,06			1	1.249,06			0	-			1	1.249,06			0	-	2	2.498,12				
ANALIZADOR AUTOMÁTICO DE HC	15	19.267,53			0	-			0	-			1	19.267,53			0	-	1	19.267,53				
ANALIZADOR AUTOMÁTICO DE BTX	16	31.621,33			0	-			0	-			1	31.621,33			0	-	1	31.621,33				
ANALIZADOR DE BLACK CARBON (carbono negro)	17	40.672,00			0	-			1	40.672,00			0	-			0	-	1	40.672,00				
EQUIPO SECUENCIAL DE BAJO VOLUMEN PARA EL MUESTREO DE PM ₁₀ O PM _{2,5}	18	21.092,50			0	-			1	21.092,50			0	-			0	-	1	21.092,50				
EQUIPO SECUENCIAL DE ALTO VOLUMEN PARA EL MUESTREO DE METALES Y HAPs EN PM ₁₀	19	25.076,30			1	25.076,30			0	-			0	-			0	-	1	25.076,30				
SENSOR DE DIRECCIÓN DEL VIENTO	20	742,72			1	742,72			1	742,72			1	742,72			0	-	3	2.228,16				
SENSOR DE VELOCIDAD DEL VIENTO	21	705,25			1	705,25			1	705,25			1	705,25			0	-	3	2.115,75				
MASTIL PARA SENSORES METEOROLÓGICOS	22	2.082,40			0	-			1	2.082,40			0	-			0	-	1	2.082,40				
SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD	23	1.089,79			1	1.089,79			1	1.089,79			1	1.089,79			0	-	3	3.269,37				
SOPORTE PARA SENSORES DE VIENTO	24	147,15			0	-			1	147,15			0	-			0	-	1	147,15				
SENSOR DE PRESIÓN	25	1.090,08			1	1.090,08			1	1.090,08			1	1.090,08			0	-	3	3.270,24				
SENSOR DE PRECIPITACIÓN	26	787,82			1	787,82			1	787,82			1	787,82			0	-	3	2.363,46				
SENSOR DE RADIACIÓN SOLAR	27	360,95			1	360,95			1	360,95			1	360,95			0	-	3	1.082,85				
EQUIPO PARA CALIBRACIÓN DE LOS ANALIZADORES DE GASES	28	20.089,23			0	-			1	20.089,23			0	-			0	-	1	20.089,23				
EQUIPO GENERADOR DE AIRE CERO	29	9.682,44			1	9.682,44			2	19.364,88			0	-			0	-	3	29.047,32				
TURBINA RENOVACIÓN AIRE MANIFOLD	30	280,00			5	1.400,00			4	1.120,00			0	-			0	-	9	2.520,00				
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (S.A.I)	31	1.630,00			0	-			1	1.630,00			0	-			0	-	1	1.630,00				
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	32	850,00			1	850,00			2	1.700,00			1	850,00			0	-	4	3.400,00				
EQUIPO INFORMÁTICO PARA ESTACIÓN FIJA	33	3.125,00			0	-			1	3.125,00			0	-			0	-	1	3.125,00				
TOTAL SUMINISTROS							104.798,42				534.698,62				87.389,73				0				726.886,77	
MANTENIMIENTO, VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y APOYO A LA GESTIÓN DE LA RED																								
DÍA EXPLOTACIÓN O ₃ por fotometría ultravioleta	34	13,00	23	268	6164	80.132,00	24	365	8760	113.880,00	24	366	8784	114.192,00	24	97	2328	30.264,00	26036	338.468,00				
DÍA EXPLOTACIÓN O ₃ por quimioluminiscencia	35	15,00	1	268	268	4.020,00	1	365	365	5.475,00	1	366	366	5.490,00	1	37	37	555,00	1036	15.540,00				
DÍA EXPLOTACIÓN SO ₂	36	13,00	6	268	1608	20.904,00	6	365	2190	28.470,00	6	366	2196	28.548,00	6	97	582	7.566,00	6576	85.488,00				
DÍA EXPLOTACIÓN CO	37	13,00	6	268	1608	20.904,00	6	365	2190	28.470,00	6	366	2196	28.548,00	6	97	582	7.566,00	6576	85.488,00				
DÍA EXPLOTACIÓN DE NOx	38	15,00	23	268	6164	92.460,00	24	365	8760	131.400,00	24	366	8784	131.760,00	24	97	2328	34.920,00	26036	390.540,00				
DÍA EXPLOTACIÓN PM10 (TECNOLOGÍA β)	39	12,81	18	268	4824	61.795,44	19	365	6935	88.837,35	19	366	6954	89.080,74	19	97	1843	23.608,83	20556	263.322,36				
DÍA EXPLOTACIÓN PM2,5 (TECNOLOGÍA β)	39	12,81	8	268	2144	27.464,64	13	365	4745	60.783,45	13	366	4758	60.949,98	13	97	1261	16.153,41	12908	165.351,48				
DÍA EXPLOTACIÓN DEL EQUIPO BAJO VOLUMEN SECUENCIAL PARA DETERMINACIÓN DEL IME	40	25,00	2	86	172	4.300,00	2	122	244	6.100,00	2	122	244	6.100,00	2	36	72	1.800,00	732	18.300,00				
CAMPAÑA PARA LA DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE LOS EQUIPOS AUTOMÁTICOS DE PM ₁₀	41	942,55			2	1.885,10			4	3.770,20			4	3.770,20			2	1.885,10	12	11.310,60				
CAMPAÑA PARA LA DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE LOS EQUIPOS AUTOMÁTICOS DE PM2,5	41	942,55			2	1.885,10			4	3.770,20			4	3.770,20			2	1.885,10	12	11.310,60				
DÍA EXPLOTACIÓN METEOROLOGÍA	42	2,56	23	268	6164	15.779,84	24	365	8760	22.425,60	24	366	8784	22.487,04	24	97	2328	5.959,68	26036	66.652,16				
DÍA EXPLOTACIÓN ANALIZADORES HC	43	14,09	4	268	1072	15.104,48	4	365	1460	20.571,40	4	366	1464	20.627,76	4	97	388	5.466,92	4384	61.770,56				
DÍA EXPLOTACIÓN BTX	44	25,00	4	268	1072	26.800,00	4	365	1460	36.500,00	4	366	1464	36.600,00	4	97	388	9.700,00	4384	109.600,00				
DÍA EXPLOTACIÓN BLACK CARBON (carbono negro)	45	12,81	0	268	0	-	1	365	365	4.675,65	1	366	366	4.688,46	1	97	97	1.242,57	828	10.606,68				
DÍA EXPLOTACIÓN CAPTADORES COVs	46	67,90	3	38	114	7.740,60	3	52	156	10.592,40	3	52	156	10.592,40	3	14	42	2.851,80	468	31.777,20				
DÍA DE EXPLOTACIÓN DE CAPTADORES DE ALTO VOLUMEN SECUENCIAL PARA LA DETERMINACIÓN HAPs (FIJO)	47	120,00	2	89	178	21.360,00	2	120	240	28.800,00	2	120	240	28.800,00	2	31	62	7.440,00	720	86.400,00				
DÍA DE EXPLOTACIÓN DE CAPTADORES DE ALTO VOLUMEN SECUENCIAL PARA LA DETERMINACIÓN HAPs (INDICATIVO)	47	120,00	1	38	38	4.560,00	1	51	51	6.120,00	1	51	51	6.120,00	1	13	13	1.560,00	153	18.360,00				
DÍA DE EXPLOTACIÓN DE CAPTADORES DE ALTO VOLUMEN SECUENCIAL PARA LA DETERMINACIÓN DE METALES (FIJO)	48	80,00	2	133	266	21.28																		

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, Administración Local y Ordenación del Territorio, 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, Administración Local y Ordenación del Territorio.

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 140.2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En relación con los datos que se encuentren amparados por la Ley Orgánica 15/1999, *de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter personal*, se estará a lo establecido en dicha Ley.

Madrid, a fecha de pie de firma

EL TÉCNICO DE APOYO DEL
ÁREA DE CALIDAD ATMOSFÉRICA

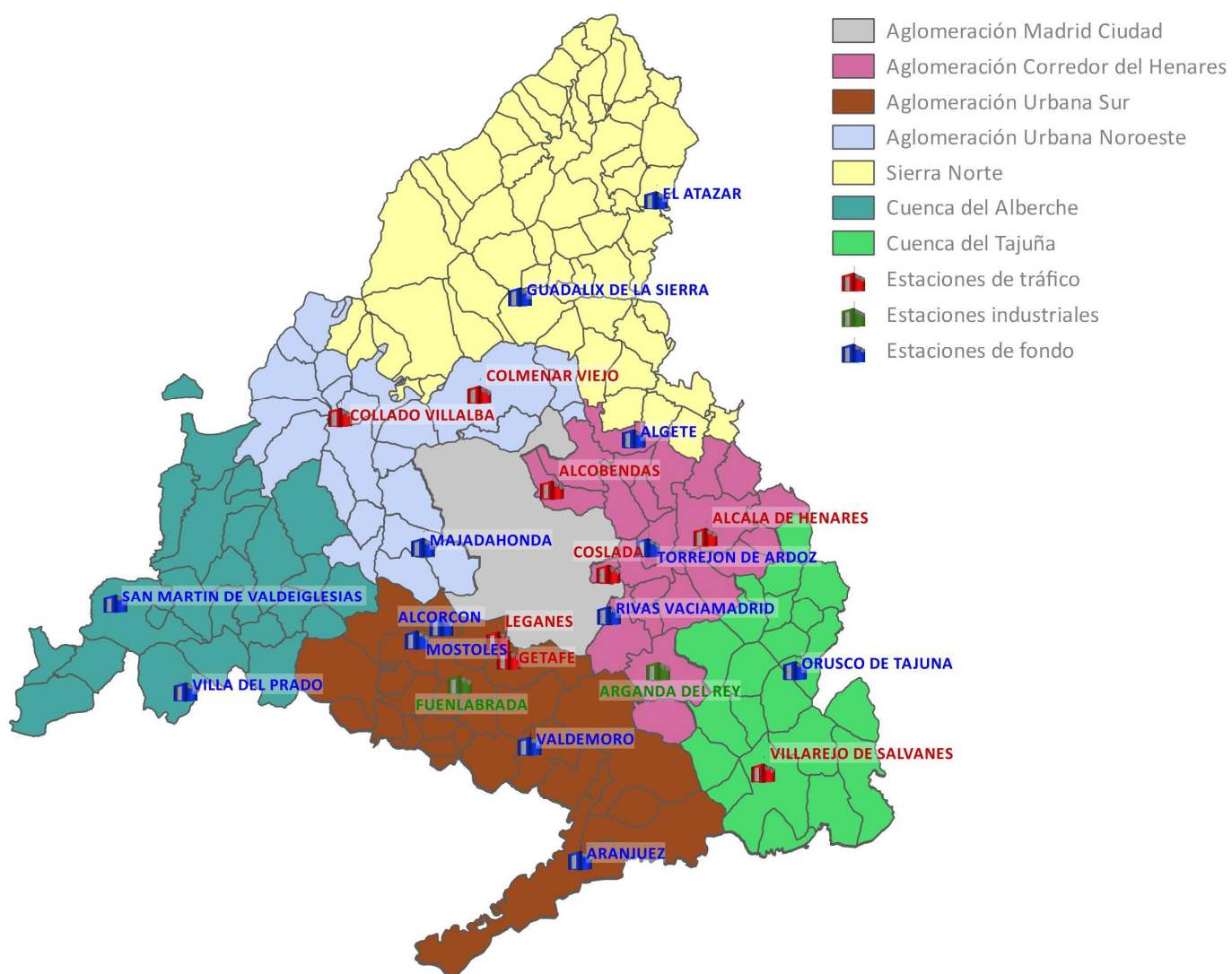
VºBº

EL JEFE DE ÁREA
DE CALIDAD ATMOSFÉRICA

Fdo.: Enrique Crespo García

Fdo. Ricardo Vargas López

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, características y equipamiento de las estaciones de la Red. Esta información puede estar sujeta a ligeras modificaciones.

ESTACIÓN: ALCALÁ DE HENARES							CÓDIGO NACIONAL: 28005002								
							CÓDIGO EOI: ES1563A								
DIRECCIÓN: Avda. del Ejército, nº 5							LONGITUD: -3,377949			LATITUD: 40,479328					
MUNICIPIO: ALCALÁ DE HENARES					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₂				THERMO 43i								2015			
NOx				THERMO 42i								2015			
CO				THERMO 48i								2015			
O ₃				THERMO 49i								2015			
PM10				THERMO 5014i								2015			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2015			
AIRE CERO				THERMO 1160								2015			
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 PM10				GAST 7185-0250								2015			
Cabezal PM10				DIGITEL								2015			
Ordenador estación				S4002-CM								2015			
Monitor				ACER V196HQL								2015			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2015			
Teclado				GENIUS								2015			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3								2015			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			

ESTACIÓN: ALCORCÓN							CÓDIGO NACIONAL: 28007004								
							CÓDIGO EOI: ES1890A								
DIRECCIÓN: Avda. del Oeste (Colegio Blas de Otero).							LONGITUD: -3,835735				LATITUD: 40,341909				
MUNICIPIO: ALCORCÓN					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				THERMO 49i							2016				
PM2,5				THERMO 5014i							2014				
PM2,5 GRAVIMÉTRICO (IME)				DERENDA MVS 6.1/PNS 15/16							2009				
CALIBRADOR				THERMO 146i							2017				
AIRE CERO				API 701							2002				
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							2000				
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM2,5				GAST 75R647-V45-H306X							2014				
Cabezal PM2,5				DIGITEL							2014				
Ordenador estación				S4002-CM							2015				
Monitor				ACER V196HQL							2015				
Ratón				TACENS ANIMO AM1							2015				
Teclado				GENIUS							2015				
Aire acondicionado 1				FUJI ELECTRIC RM-13FC							2000				
Aire acondicionado 2				FUJI ELECTRIC RM-13FC							2000				
SAI				OLFER VT-PRO1500-U							2014				

ESTACIÓN: ALGETE							CÓDIGO NACIONAL: 28009001								
							CÓDIGO EOI: ES1838A								
DIRECCIÓN: Cruce C/ Del Humilladero con C/ Francisco Quevedo (Parque Europa)							LONGITUD: -3,503286				LATITUD: 40,599819				
MUNICIPIO: ALGETE					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				API 400E								2006			
PM2,5				THERMO 5014i								2017			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2006			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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 HYGROCLIP S								2006			
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HYGROCLIP S								2006			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092								2006			
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2006			
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM2,5				GAST 7180-0250								2012			
Cabezal PM2,5				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: ARANJUEZ							CÓDIGO NACIONAL: 28013002								
							CÓDIGO EOI: ES1612A								
DIRECCIÓN: C/ Moreras (Polideportivo municipal)							LONGITUD: -3,591644				LATITUD: 40,033278				
MUNICIPIO: ARANJUEZ					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				THERMO 49i								2017			
PM10				THERMO 5014i								2016			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2016			
AIRE CERO				THERMO 1160								2016			
SENSORES METEOROLOGICOS															
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591								2011			
Dirección del viento (DV)				MET ONE 590								2011			
Radiación solar (RS)				MET ONE 595								2001			
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2017			
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2017			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091								2001			
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2000			
ELEMENTOS AUXILIARES															
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-H3								2016			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			
Estabilizador de Tensión				GALIANA BSB/3K5-S								2001			

ESTACIÓN: ARGANDA DEL REY							CÓDIGO NACIONAL: 28014002									
							CÓDIGO EOI: ES1801A									
DIRECCIÓN: C/ Río Tajuña, nº 5 (Punto Limpio)							LONGITUD: -3,458831				LATITUD: 40,300694					
MUNICIPIO: ARGANDA DEL REY					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS																
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				API 400E								2005				
PM10				THERMO 5014i								2016				
CALIBRADOR				API 700								2006				
AIRE CERO				API 701								2005				
SENSORES METEOROLOGICOS																
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 HYGROCLIP S								2006				
Humedad relativa (HR)				ROTRONIC HYGROCLIP S								2006				
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092								2006				
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2006				
ELEMENTOS AUXILIARES																
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2016				
Cabezal PM10				DIGITEL								2016				
Ordenador estación				S4002-CM								2015				
Monitor				ACER V196HQL								2015				
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2015				
Teclado				GENIUS								2015				
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A								2016				
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014				

ESTACIÓN: EL ATAIZAR							CÓDIGO NACIONAL: 28016001									
							CÓDIGO EOI: ES1802A									
DIRECCIÓN: Instalaciones del Canal de Isabel II.							LONGITUD: -3,467903				LATITUD: 40,909019					
MUNICIPIO: EL ATAIZAR					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS																
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₂				THERMO 43i								2017				
NOx				THERMO 42i								2014				
CO				THERMO 48i								2017				
O ₃				API 400E								2006				
BTX				SYNTECH SPECTRA GC955-601								2015				
PM10				THERMO 5014i								2014				
PM2,5				THERMO 5014i								2015				
HC				HORIBA APHA-360 CE								2006				
CALIBRADOR				API 700								2006				
AIRE CERO				API 701								2006				
SENSORES METEOROLOGICOS																
Velocidad del viento (VV)				MET ONE 591								2011				
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				
ELEMENTOS AUXILIARES																
Bomba partículas PM10				GAST 75R647-V45-H306X								2014				
Bomba partículas PM2,5				GAST 7185-0250								2015				
Cabezal PM10				DIGITEL								2014				
Cabezal PM2,5				DIGITEL								2015				
GENERADOR DE H ₂				PARKER A909000-220								2000				
Ordenador estación				S4002-CM								2014				
Monitor				ACER V196HQL								2014				
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2014				
Teclado				AQPROX								2014				
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A								2016				
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014				
Captador de Alto volumen				DIGITEL DHA80								2017				

ESTACIÓN: COLMENAR VIEJO							CÓDIGO NACIONAL: 28045002								
							CÓDIGO EOI: ES1613A								
DIRECCIÓN: C/ Molino de Viento (Auditorio Municipal)							LONGITUD: -3,773865				LATITUD: 40,664649				
MUNICIPIO: COLMENAR VIEJO					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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			
CO				THERMO 48i								2017			
O ₃				THERMO 49i								2017			
PM10				THERMO 5014i								2015			
CALIBRADOR				API 700								2001			
AIRE CERO				API 701								2001			
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 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				MUNDOCLIMA MUPR12-H3								2015			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			

ESTACIÓN: COLLADO VILLALBA							CÓDIGO NACIONAL: 28047002								
							CÓDIGO EOI: ES1803A								
DIRECCIÓN: Trasera C/ Cañada Real nº 3, (Colegio Rosa Chacel)							LONGITUD: -4,014250					LATITUD: 40,633089			
MUNICIPIO: COLLADO VILLALBA				RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₂				THERMO 43i								2017			
NOx				THERMO 42i								2016			
O ₃				API 400E								2006			
BTX				SYNTECH SPECTRA GC955-600								2006			
PM2,5				THERMO 5014i								2016			
HC				HORIBA APHA-360CE								2006			
COV				MCV CPV-COV								2002			
CALIBRADOR				API 700								2005			
AIRE CERO				API 701								2006			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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)				MET ONE 083R								2012			
Humedad relativa (HR)				MET ONE 083R								2012			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092								2006			
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2006			
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM2,5				GAST 7185-0250								2016			
Cabezal PM2,5				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			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A								2016			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			
Nota:															
El analizador de HC no tiene generador de H ₂															

ESTACIÓN: COSLADA							CÓDIGO NACIONAL: 28049003								
							CÓDIGO EOI: ES1869A								
DIRECCIÓN: Avda. José Gárate (Polideportivo Municipal)							LONGITUD: -3,542804				LATITUD: 40,430987				
MUNICIPIO: COSLADA					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				API 400E								2006			
PM10				THERMO 5014i								2015			
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			
Cabezal PM10				DIGITEL								2015			
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: FUENLABRADA						CÓDIGO NACIONAL: 28058004										
						CÓDIGO EOI: ES1565A										
DIRECCIÓN: C/ Grecia						LONGITUD: -3,800946					LATITUD: 40,281505					
MUNICIPIO: FUENLABRADA				RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID												
PARÁMETROS MEDIDOS																
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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								2017				
O ₃				API 400E								2006				
BTX				SYNTECH SPECTRA GC955-601								2017				
PM10				THERMO 5014i								2016				
HC				HORIBA APHA-360 CE								2005				
COV				MCV SA CPV-COV								2002				
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017				
AIRE CERO				API 701								2000				
SENSORES METEOROLOGICOS																
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								2014				
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 4032.0200								2014				
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091								2000				
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2000				
ELEMENTOS AUXILIARES																
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2016				
Cabezal PM10				DIGITEL								2016				
Bomba COVs				GAST MOA-P101-CD								2002				
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 ₂																

ESTACIÓN: GETAFE							CÓDIGO NACIONAL: 28065014								
							CÓDIGO EOI: ES2028A								
DIRECCIÓN: Avda. de las Ciudades, 33 (C.E.I.P Marina Pineda)							LONGITUD: -3,716868				LATITUD: 40,314518				
MUNICIPIO: GETAFE					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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								2014			
O ₃				THERMO 49i								2014			
PM10				THERMO 5014i								2014			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				THERMO 1160i								2017			
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			
Ordenador estación				S4002-CM								2014			
Monitor				ACER V196HQL								2014			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2014			
Teclado				AQPROX								2014			
SAI				OLFER VT-PRO1500-U								2014			
Estabilizador de tensión				ALINE SLSVC-3000A								2014			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H5A								2014			

ESTACIÓN: GUADALIX DE LA SIERRA							CÓDIGO NACIONAL: 28067001								
							CÓDIGO EOI: ES1805A								
DIRECCIÓN: Camino de Chozas, s/n							LONGITUD: -3,702147			LATITUD: 40,780633					
MUNICIPIO: GUADALIX DE LA SIERRA				RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				API 400E								2006			
PM10				THERMO 5014i								2015			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2006			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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								2016			
Temperatura (TMP)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2016			
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 4032.0200								2016			
Presión Barométrica (PRB)				RM YOUNG 61320L								2017			
Precipitación (LL)				THEODOR FRIEDRICH 7041.1000								2017			
ELEMENTOS AUXILIARES															
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: LEGANÉS							CÓDIGO NACIONAL: 28074007								
							CÓDIGO EOI: ES1567A								
DIRECCIÓN: C\ Roncal							LONGITUD: -3,754508			LATITUD: 40,339762					
MUNICIPIO: LEGANÉS					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				THERMO 49i							2016				
PM10				THERMO 5014i							2016				
CALIBRADOR				THERMO 146i							2017				
AIRE CERO				API 701							2001				
SENSORES METEOROLOGICOS															
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				
ELEMENTOS AUXILIARES															
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				EATON EX2200							2010				
Estabilizador de tensión				BOARD 200.HST							2000				
Aire acondicionado				FUJITSU GENERAL ASHA18LCC							2010				

ESTACIÓN: MAJADAHONDA							CÓDIGO NACIONAL: 28080003								
							CÓDIGO EOI: ES1612A								
DIRECCIÓN: C/ Isaac Albéniz (Campo de golf)							LONGITUD: -3,868994				LATITUD: 40,446103				
MUNICIPIO: MAJADAHONDA					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				THERMO 49i								2017			
PM10				THERMO 5014i								2016			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2001			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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			
ELEMENTOS AUXILIARES															
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-H3								2014			

ESTACIÓN: MÓSTOLES							CÓDIGO NACIONAL: 28092005								
							CÓDIGO EOI: ES1568A								
DIRECCIÓN: Parque Liana							LONGITUD: -3,876772			LATITUD: 40,324225					
MUNICIPIO: MÓSTOLES					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₂				THERMO 43i								2017			
NOx				THERMO 42i								2017			
CO				THERMO 48i								2017			
O ₃				API 400E								2006			
PM10				THERMO 5014i								2017			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2002			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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			
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2017			
Cabezal PM10				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			
Captador alto volumen				DIGITEL DHA80								2015			

ESTACIÓN: ORUSCO DE TAJUÑA							CÓDIGO NACIONAL: 28102001								
							CÓDIGO EOI: 1806A								
DIRECCIÓN: Camino forestal de acceso al repetidor de telefonía.							LONGITUD: -3,221094				LATITUD: 40,287556				
MUNICIPIO: ORUSCO DE TAJUÑA					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₂				THERMO 43i								2017			
NOx				THERMO 42i								2014			
CO				THERMO 48i								2017			
O ₃				API 400E								2006			
PM10				THERMO 5014i								2014			
CALIBRADOR				API 700								2006			
AIRE CERO				API 701								2006			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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			
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM10				GAST 75R647-V45-H306X								2014			
Cabezal PM10				DIGITEL								2006			
Ordenador estación				S4002-CM								2014			
Monitor				ACER V196HQL								2014			
Ratón				TACENS ANIMO AM1								2014			
Teclado				AQPROX								2014			
SAI				APC SC 250								2006			
Aire acondicionado 1				EURITECSA MWF1-12								2011			
Aire acondicionado 2				EURITECSA MWF1-12								2011			

ESTACIÓN: RIVAS VACIAMADRID							CÓDIGO NACIONAL: 28123002								
							CÓDIGO EOI: ES1807A								
DIRECCIÓN: Esquina Avda. de los Almendros con C/ Juncal (Polideportivo “Cerro Telégrafo”).							LONGITUD: -3,542903				LATITUD: 40,359706				
							MUNICIPIO: RIVAS VACIAMADRID			RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID					
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				THERMO 49i								2015			
PM10				THERMO 5014i								2017			
CALIBRADOR				API 700								2006			
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)				THEODOR FRIEDRICH 6003.2000								2015			
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: SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS							CÓDIGO NACIONAL: 28133002								
							CÓDIGO EOI: ES1808A								
DIRECCIÓN: C/ Del Depósito							LONGITUD: -4,398117				LATITUD: 40,367758				
MUNICIPIO: SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS				RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID											
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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								2014			
O ₃				THERMO 49i								2017			
PM10				THERMO 5014i								2017			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2001			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2014			
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2014			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 091								2003			
Precipitación (LL)				GLOBAL WATER RG200								2003			
ELEMENTOS AUXILIARES															
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								2014			
Aire acondicionado				MUNDOCLIMA MUPR12-H3								2014			

ESTACIÓN: TORREJÓN DE ARDOZ							CÓDIGO NACIONAL: 28148004								
							CÓDIGO EOI: ES1752A								
DIRECCIÓN: Parque del Ocio (Junto a Plaza del Reloj)							LONGITUD: -3,477645				LATITUD: 40,449541				
MUNICIPIO: Torrejón de Ardoz					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				API 400E								2006			
PM10				THERMO 5014i								2014			
PM2,5				THERMO 5014i								2014			
PM2,5 GRAVIMÉTRICO				DERENDA MVS 6.1/PNS 15/16								2009			
CALIBRADOR				THERMO 146i								2017			
AIRE CERO				API 701								2000			
SENSORES METEOROLOGICOS															
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			
ELEMENTOS AUXILIARES															
Bomba partículas PM10				GAST 75R647-V45-H306X								2014			
Bomba partículas PM2,5				GAST 75R647-V45-H306X								2014			
Cabezal PM10				DIGITEL								2014			
Cabezal PM2,5				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 1				FUJI RM-13FC								2000			
Aire acondicionado 2				FUJI RM-13FC								2000			
Captador alto volumen				DIGITEL DHA80								2015			

ESTACIÓN: VALDEMORO							CÓDIGO NACIONAL: 28161001								
							CÓDIGO EOI: ES1809A								
DIRECCIÓN: C/ De Artemisa, 2 (Colegio Pedro Antonio de Alarcón)							LONGITUD: -3,67972				LATITUD: 40,185241				
MUNICIPIO: VALDEMORO					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				API 400E								2006			
PM2,5				THERMO 5014i								2016			
CALIBRADOR				API 700								2006			
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)				DIGITRON HLX08								2013			
Humedad relativa (HR)				DIGITRON HLX08								2013			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092								2006			
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2006			
Bomba partículas PM2,5				GAST 7185-0250								2016			
Cabezal PM2,5				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: VILLA DEL PRADO							CÓDIGO NACIONAL: 28171001								
							CÓDIGO EOI: ES1810A								
DIRECCIÓN: C/ Alejandro Peris Barrios Km 5 (Hospital Virgen La Poveda)							LONGITUD: - 4,27515				LATITUD: 40,247937				
MUNICIPIO: VILLA DEL PRADO					RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID										
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₂				THERMO 43i								2017			
NOx				THERMO 42i								2015			
CO				THERMO 48i								2017			
O ₃				API 400E								2006			
PM10				THERMO 5014i								2015			
PM2,5				THERMO 5014i								2015			
CALIBRADOR				API 700								2006			
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								2015			
Humedad relativa (HR)				THEODOR FRIEDRICH 3032.0200								2015			
Presión Barométrica (PRB)				MET ONE 092								2006			
Precipitación (LL)				MET ONE 370								2006			
Bomba partículas PM10				GAST 7185-0250								2015			
Bomba partículas PM2,5				GAST 7185-0250								2015			
Cabezal PM10				DIGITEL								2015			
Cabezal PM2,5				DIGITEL								2015			
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								2014			

ESTACIÓN: VILLAREJO DE SALVANÉS							CÓDIGO NACIONAL: 28180001								
							CÓDIGO EOI: ES1811A								
DIRECCIÓN: C/ Luis de Requeséns 1-3 (I.E.S. Nuestra Señora de la Victoria de Lepanto)							LONGITUD: - 3,27667				LATITUD: 40,16722				
MUNICIPIO: VILLAREJO DE SALVANÉS			RED DE CALIDAD DEL ARE DE LA COMUNIDAD DE MADRID												
PARÁMETROS MEDIDOS															
SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	NO	PM2,5	CO	O ₃	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 ₃				API 400E								2006			
PM2,5				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 PM2,5				GAST 7185-0250								2017			
Cabezal PM10 (PM2,5)				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

Leyenda de las tablas de mantenimiento:

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

Ficha “Mantenimiento de equipos – SO₂”.

Parámetro:	SO ₂			
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/L		
Filtro del ventilador		L		
Capilares ⁽¹⁾			R/L/S	
Orificios críticos y filtros sinterizados ⁽²⁾			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

⁽¹⁾ Sólo para Thermo 49i

⁽²⁾ Sólo para API 100

Ficha “Mantenimiento de equipos - NOx”.

Parámetro:	NOx			
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			
Generador ozono	R			
Bomba de muestra		R		
Filtro del ventilador		L		
Capilares ⁽¹⁾			R/L	
Orificios críticos y filtros sinterizados ⁽²⁾			R/L	
Líneas de muestreo			L/S	
Portafiltros			L	
Ensayo línea de muestreo			R/S	
Ensayo de fugas			R/S	
Carbón activo del Scrubber de ozono ⁽²⁾				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

⁽¹⁾ Sólo para Thermo 49i⁽²⁾ Sólo para API 200E

Ficha “Mantenimiento de equipos - CO”.

Parámetro:	CO			
Tarea mantenimiento	Periodicidad			
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual
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 ⁽¹⁾			R/L	
Orificios críticos y filtros sinterizados ⁽²⁾			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

⁽¹⁾ Sólo para Thermo 48i⁽²⁾ Sólo para API 300

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

Parámetro:	O ₃			
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/L		
Capilares ⁽¹⁾			R/L/S	
Orificios críticos y filtros sinterizados ⁽²⁾			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

⁽¹⁾ Sólo para Thermo 48i⁽²⁾ Sólo para API 400

Ficha “Mantenimiento de equipos - BTX”.

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

Ficha “Mantenimiento de equipos - HC”.

Parámetro:	HC				
Tarea mantenimiento	Periodicidad				
	Quincenal	Mensual	Semestral	Anual	Bienal
Parámetros internos	R				
Filtro de muestra	S				
Adquisición de datos y registro en SCADA	R/A				
Presión de gas combustible	R/A/S				
Bomba de muestra		R/L			
Líneas de muestreo			L/S		
Filtro de aire				S	
Filter element				S	
Junta tórica				S	
Portafiltros				S	
Gel de sílice				S	
Kit de bomba					S
Purificador					S

- 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 – Black carbon (carbono negro)”.

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

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

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

Ficha “Mantenimiento de equipos - Aire Cero”.

Parámetro:	Aire Cero		
Tarea mantenimiento	Periodicidad		
	Mensual	Semestral	Anual
Presión	R		
Temperatura	R		
Filtro ventilador	L		
Bomba		R/L	
Carbón activo		S	
Purafil		S	
Desecante			S
Kit de bomba			S

Ficha “Mantenimiento de equipos – Generador de Hidrógeno”.

Parámetro:	Generador de Hidrógeno		
Tarea mantenimiento	Periodicidad		
	Semanal	Quincenal	Anual
Parámetros internos	R		
Nivel de agua desionizada		R	
Sales desionizantes			S

Ficha “Mantenimiento de equipos – Captador Bajo Volumen CBV PM₁₀ o PM_{2,5}”.

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

Ficha “Mantenimiento de equipos – Captador de Alto Volumen CAV PM₁₀”.

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

Ficha “Mantenimiento de equipos – Compuestos Orgánicos Volátiles”.

Parámetro:	COV		
Tarea mantenimiento	Periodicidad		
	Trimestral	Semestral	Anual
Filtro de entrada	S		
Filtro interno	R		S
Bomba aspiración		R	
Ensayo de fugas			R

Ficha “Mantenimiento de equipos – Partículas radiación β PM₁₀ o PM_{2,5}”

Parámetro:	Partículas				
Tarea mantenimiento	Periodicidad				
	Quincenal	Mensual	Bimestral	Semestral	Anual
Parámetros internos	R				
Adquisición de datos y registro en SCADA	R				
Señales analógicas	R				
Cabezal	L				
Sistema arrastre de papel	R				
Trampa de agua	L				
Verificación hora		R/A			
Bomba de muestra		R			
Filtro del ventilador		L			
Tubo de muestreo		L			
Papel		R	S ⁽¹⁾	S ⁽²⁾	
Engrase mecanismo					R
Kit de bomba					S

⁽¹⁾ Equipo MET ONE BAM 1020

⁽²⁾ Equipo THERMO 5014i

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

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

⁽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	
Cazoletas		R/L
Cojinetes		R/L

Ficha “Mantenimiento de equipos – Meteorología Lluvia LL”.

Parámetro:	LL	
Tarea mantenimiento	Periodicidad	
	Mensual	
Canjilón	L	

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

Parámetro:	PRB	
Tarea mantenimiento	Periodicidad	
	Trimestral	
Equipo	L	

Ficha “Mantenimiento de equipos – Radiación Solar RS”.

Parámetro:	RS	
Tarea mantenimiento	Periodicidad	
	Trimestral	
Equipo	L	
Orientación	R	

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

Parámetro:	T/HR
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Trimestral
Equipo	L

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

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

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

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

Ficha “Mantenimiento de equipos – Modem comunicaciones MC”.

Parámetro:	MC
Tarea mantenimiento	Periodicidad
	Trimestral
General	R
Autodiagnóstico	R
Comunicaciones	R

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

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

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

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

Ficha “Mantenimiento de equipos – Sistema General”.

Parámetro:	Sistema General		
Tarea mantenimiento	Periodicidad		
	Mensual	Trimestral	Anual
Exterior cabina	L		
Carteles, rotulación, códigos QR	R		
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 CECOMA	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 SO₂”

Equipo de SO₂	
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_x”

Equipo de NO_x	
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
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”

Equipo de CO	
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
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 O₃”

Equipo de O₃	
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
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”

Equipo de Benceno	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
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”

Equipo de Hidrocarburos	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
VERIFICACIÓN	Quincenal
CALIBRACIÓN	Trimestral
FALTA DE AJUSTE	Anual y después de una reparación
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 O₃ de la Red”

Patrón de transferencia de O ₃ de la Red	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
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 O₃ de la Estación”

Calibrador de O ₃ de la Estación	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
Calibración frente al Patrón de Transferencia de O ₃ de la Red	Anual y después de una reparación

Ficha “Calibración y Verificación del Calibrador másico”

Calibrador másico	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
Verificación de los controladores másicos	Semestral
Calibración de los controladores másicos	Anual y después de una reparación

Ficha “Calibración y Verificación del equipo automático de PM₁₀ y PM_{2,5}”

Equipo automático de PM ₁₀ y PM _{2,5}	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
VERIFICACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P, T ^a y HR del medidor de caudal	Trimestral
CALIBRACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P, T ^a 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	Anual y después de una reparación

Ficha “Calibración y Verificación del equipo manual captador de bajo volumen PM₁₀ o PM_{2,5}”

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 ^a del medidor de caudal	Trimestral
CALIBRACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P y T ^a 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 equipo manual captador de alto volumen PM₁₀”

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 ^a del medidor de caudal	Trimestral
CALIBRACIÓN del medidor de caudal de aspiración y del sensor de P y T ^a del medidor de caudal	Anual y después de una reparación del sensor correspondiente
VERIFICACIÓN del sensor de P y T ^a ambiente y de T ^a del filtro	Trimestral
CALIBRACIÓN del sensor de P y T ^a ambiente y de T ^a del filtro	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 equipo manual de COVs”

Equipo manual de COVs	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
VERIFICACIÓN del medidor de caudal de aspiración	Trimestral
CALIBRACIÓN del medidor de caudal de aspiración	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”

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

Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Humedad”

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

Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Lluvia”

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

Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Presión”

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

Ficha “Calibración y Verificación del sensor meteorológico de Temperatura”

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

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

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

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

Equipo: Sensor meteorológico de Radiación solar	
Operación de Aseguramiento de calidad/control de calidad	Periodicidad
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	Incertidumbre máxima de los patrones para un 95 % de confianza
SO ₂	nmol/mol	0 - 200	0 y 100	0, 50 y 100	0, 50, 100, 150 y 180	± 5 % Verificación ± 3 % Calibración y Falta de ajuste
CO	μmol/mol	0 - 20	0 y 3	0, 3 y 10	0, 3, 5, 10 y 15	± 5 % Verificación ± 3 % Calibración y Falta de ajuste
O ₃	nmol/mol	0 - 250	0 y 100	0, 50 y 100	0, 50, 100,150 y 200	± 5 % Verificación, Calibración y Falta de ajuste
NOx (NO y NO ₂)	nmol/mol	NO: 0 - 500 NO ₂ : 0 - 500	NO: 0 y 200	NO: 0, 200 y 400 NO ₂ (*): 100	NO: 0,100, 200, 300 y 400 NO ₂ : 100	± 5 % Verificación ± 3 % Calibración y Falta de ajuste (*) Se realiza con Gas Phase Titration –GPT-
		Puntos eficiencia del convertidor (NO ₂): 125 y 200 nmol/mol				
Hidrocarburos totales	μmol/mol (propano)	0 - 20	0 y 10	0, 4 y 10	0, 2, 4, 10	± 5 % Verificación, Calibración y Falta de ajuste
Benceno	nmol/mol	0 - 10	0 y 3	0, 3 y 5	0, 3, 5, 7 y 9	± 5 % Verificación, Calibración y Falta de ajuste
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	---	± 3 K Verificación ± 1,5 K Calibración
Humedad muestra	%	0 - 100	Humedad ambiente	Humedad ambiente	---	± 2 %
Tiempo	s	0 - ∅	900	900 y 3600	---	± 2 %
Caudal captador bajo volumen	m ³ /h	0-3	2,3	2,3	---	± 2 % Verificación ± 1 % Calibración
Caudal captador de alto volumen	m ³ /h	30	30	30	---	± 2 % Verificación ± 1 % Calibración

Parámetro	Unidades	Rango de medida del equipo	Puntos de verificación	Puntos de calibración	Puntos de falta de ajuste	Incertidumbre máxima de los patrones para un 95 % de confianza
Caudal Equipo manual de COV	l/min	0,75	0,75	0,75	---	± 2 %
Caudal de los equipos de PM10 y PM2,5 automáticos de radiación β	m³/h	1	1	1	---	± 2 %
Atenuación β de los equipos de PM10 y PM2,5 automáticos radiación β	μg	---	Galga cero Galga rango	Galga cero Galga rango	---	± 5 % Únicamente aplicable a los equipos Thermo 5014i
Meteorología. Humedad relativa	%	---	Humedad ambiente	Sales de 11, 33 y 75	---	± 5 %
Meteorología. Velocidad del Viento	m/s	---	5	5 y 10	---	± 5 %
Meteorología. Dirección del viento	grados	---	180	0, 90, 180, 270	---	± 5 %
Meteorología. Radiación solar	w/m²	---	RS ambiente	0 w/m² y 2 (aleatorias a lo largo del día)	---	± 5 %
Meteorología Lluvia	l/m²	---	10 cm³	50, 100 cm³ en 15 minutos	---	± 5 %
Meteorología Presión	mbar	---	P ambiente	850 y 950	---	± 5 %
Meteorología Temperatura	°C	---	T ambiente	-5, 0, 15 y 30	---	± 5 %

La verificación de los gases de ensayo utilizados para verificación de cero y rango de los parámetros CO, SO₂, NO_x, Benceno e Hidrocarburos totales se realizará cada seis meses frente a los correspondientes equipos de la red, una vez que se haya realizado una calibración 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 que se indican a continuación cumplirán con las especificaciones técnicas que para ellos se establecen en las normas indicadas en el Punto 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 (SO₂).
- Analizador de monóxido de carbono (CO).
- Analizador de óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Analizador de ozono (O₃).
- Analizador de Benceno.
- Equipo manual de bajo volumen para el muestreo de PM₁₀ o PM_{2,5}.

Para ello, de forma previa al suministro de cualquier equipo, la empresa adjudicataria de este contrato deberá presentar a la Dirección General del Medio Ambiente, los informes que acrediten el cumplimiento de estas normas, así como el informe correspondiente del Laboratorio Nacional de Referencia. El Director 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:

- 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 el sistema de adquisición de datos funcionando de forma inmediata a la instalación.

- Las característica mínimas para el equipo **Black carbon (carbono negro)** serán las siguientes:
 - Cabezal de toma de muestra configurable para PM₁, PM_{2,5}.
 - Secador de Nafión en la toma de muestras.
 - Captación continua de partículas en un filtro con medida en continuo.
 - Medida de la atenuación de la transmitancia de la luz a 370, 470, 520, 590, 660, 880 y 950 nm y medida de la absorción a 880 nm (se admite que las longitudes de onda pueden variar ligeramente).
 - Resolución: $\leq 0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - Límite de detección (1 hora): $< 0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - Tiempo de medida base: 1 s a 1 min. (seleccionable).
 - Flujo de aire: 2- 5 l/min. (seleccionable).
 - Temperatura de operación: 5 °C a 40 °C

- Las característica 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: $< 0,025 \text{ ppmC}$.
 - 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: $< 0,50 \text{ ppmC}/\text{día}$.
 - 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 H₂: Botella.

- Las características mínimas para el **manifold** serán las siguientes:
 - Tomas para 7 equipos de gases, además la de toma de muestra y la de aspiración.
 - Debidamente, debidamente acondicionado para evitar condensaciones.
 - Construidos en material inerte como vidrio o PTFE.

- 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 NO₂: salida máxima 20 ppb a 6 l/min, concentración mínima 3 ppb, precisión $\pm 2\%$ (con GPTPS).
 - Módulo de generador de O₃: 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 ₂ < 0,5 ppb	SH ₂ : < 0,1 ppb
- NO < 0,5 ppb	NH ₃ : < 0,1 ppb
- NO ₂ < 0,5 ppb	CO < 0,025 ppm
- O ₃ < 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 a los medidores automáticos de partículas PM₁₀ o PM_{2,5} por radiación β , las características mínimas serán las siguientes:
- Cabezal PM₁₀ o PM_{2,5} 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) ($< 100 \mu\text{Ci}$).
 - Rango de medida: 0 a 100, 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (seleccionable).
 - Límite de detección (24 horas): 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - 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".