

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

20868 *Resolución de 30 de noviembre de 2022, de la Presidencia de la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P., por la que se publica el Convenio con el Gobierno de Canarias, para la realización de actuaciones científico-técnicas en relación con la creación y puesta en marcha del «Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias para el estudio de los aerosoles y las calimas de polvo desértico».*

Suscrito el convenio el 29 de noviembre de 2022, y en cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 8 del artículo 48 de la ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, procede la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de dicho convenio, que figura como anexo de esta resolución.

Madrid, 30 de noviembre de 2022.—La Presidenta de la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P., Eloísa del Pino Matute.

ANEXO

Convenio entre el Gobierno de Canarias, a través de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial, y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P., para la realización conjunta de actuaciones científico-técnicas en relación con la creación y puesta en marcha del «Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias para el estudio de los aerosoles y las calimas de polvo desértico»

En Santa Cruz de Tenerife y Madrid.

INTERVIENEN

De una parte, don Carlos Closa Montero, Vicepresidente de Organización y Relaciones Institucionales, actuando en nombre y representación de la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P. (CSIC), que interviene en virtud de su nombramiento mediante Acuerdo del Consejo Rector del CSIC, en su reunión de 5 de julio de 2022. Además, actúa en ejercicio de la competencia que, en materia de convenios, tiene delegada por resolución de la presidencia del CSIC (artículo undécimo), de 21 de enero de 2021 (BOE de 28 de enero siguiente).

De otra parte, don José Antonio Valbuena Alonso, Consejero de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias, en representación de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias, que interviene en virtud de su nombramiento por el Decreto 121/2019, de 17 de julio, del Presidente de la Comunidad Autónoma de Canarias, (BOC núm. 137, de 18 de julio de 2019), y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 16.1 y 29.k) de la Ley Territorial 14/1990, de 26 de julio, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas de Canarias, y actuando en virtud de lo previsto en el artículo 5.6 del Reglamento Orgánico de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial, aprobado por Decreto 54/2021, de 27 de mayo.

Ambas partes, en la representación que ostentan, se reconocen mutuamente capacidad jurídica suficiente para obligarse y suscribir el presente Convenio, y a tal efecto

EXPONEN

Primero.

Que la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Ley de la Ciencia), en su artículo 34.1, establece que «Los agentes públicos de financiación o ejecución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, incluidas las Administraciones Públicas, las universidades públicas, los organismos públicos de investigación de la Administración General del Estado, los consorcios y fundaciones participadas por las administraciones públicas, los organismos de investigación de otras administraciones públicas, y los centros e instituciones del Sistema Nacional de Salud, podrán suscribir convenios sujetos al derecho administrativo».

Concretamente, los apartados a), b) y c) de dicho artículo 34.1 prevén que podrán celebrar estos convenios, los propios agentes públicos entre sí para la realización conjunta de «Proyectos y actuaciones de investigación científica, desarrollo e innovación», la «Creación o financiación de centros, institutos, consorcios o unidades de investigación, e infraestructuras científicas» y la «Financiación de proyectos científico-técnicos singulares», supuestos que encajan con la actividad objeto de este documento.

Segundo.

Que el CSIC, provisto de NIF Q-2818002D, con sede central en Madrid (CP 28006) y domicilio institucional en calle de Serrano, 117, de conformidad con el artículo 47.2 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, es un organismo público de investigación (OPI) de la Administración General del Estado, actualmente adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación a través de la Secretaría General de Investigación, que tiene por objeto el fomento, la coordinación, el desarrollo y la difusión de la investigación científica y tecnológica, de carácter multidisciplinar, con el fin de contribuir al avance del conocimiento y al desarrollo económico, social y cultural, así como a la formación de personal y al asesoramiento a entidades públicas y privadas en estas materias.

El CSIC está constituido como agencia estatal y, en dicha condición, se rige por lo establecido en los artículos 108 bis a 108 sexies (introducidos por la Ley de Presupuestos Generales del Estado para 2021) de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público (LRJSP), por las disposiciones de su Estatuto, aprobado por Real Decreto 1730/2007, de 21 de diciembre, así como por lo previsto en el artículo 34 de la citada Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Que el Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA) es un centro del CSIC, pertenecientes al Área de Recursos Naturales. Su función fundamental es llevar a cabo investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos en medio ambiente, cambio climático, química, agrobiología, así como en ecología y biodiversidad.

Tercero.

Que el Gobierno de Canarias, a través de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial (Consejería), tiene asignadas, como funciones de carácter general, el dirigir las políticas públicas en las materias de política territorial, medio ambiente, incluida la vigilancia de la calidad del aire, energía y aguas, así como la gestión de los respectivos servicios y competencias autonómicas sobre dichas materias. Adscrito a dicha Consejería se encuentra el Observatorio Canario del Cambio Climático, como un órgano colegiado de ésta, para la consecución de los

finas a que alude el artículo 58, apartado 4, del Reglamento Orgánico de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial, aprobado por Decreto 54/2021, de 27 de mayo. Por otra parte, es competente para suscribir convenios y aprobar cuantas medidas de fomento se consideren necesarias en las materias del departamento, según se desprende del artículo 5.6 del citado Reglamento Orgánico de dicha Consejería. En concreto, la Viceconsejería de Lucha Contra el Cambio Climático y Transición Ecológica tiene atribuidas, en virtud del artículo 21 del Reglamento Orgánico de dicho departamento, diversas competencias en materia de cambio climático, tales como el fomento de la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático en las políticas sectoriales del Gobierno de Canarias, así como la orientación, coordinación y asesoramiento en dichas materias a los distintos órganos y organismos del mismo y fomento, apoyo y colaboración con otras administraciones públicas canarias, empresas, organizaciones e instituciones en la definición y coordinación de políticas, planes, programas y actuaciones públicas y privadas en materia de desarrollo sostenible y lucha contra el cambio climático. Asimismo, la Dirección General de Lucha Contra el Cambio Climático y Medio Ambiente, según el artículo 43 del citado Reglamento Orgánico, también tiene competencias en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera, y concretamente las de mantener actualizado el inventario de focos contaminantes a la atmósfera; evaluar y gestionar la calidad del aire ambiente en Canarias, en coordinación con la consejería competente en materia de sanidad y gestionar la Red de estaciones de medición de la calidad del aire de Canarias.

Cuarto.

Que el CSIC y el Gobierno de Canarias, a través de la entonces Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento, firmaron un Acuerdo Marco el 19 de julio de 2017, ya finalizado, con objeto de fomentar vías de colaboración para llevar a cabo actividades relacionadas con la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Entre las modalidades de colaboración, se contempló la realización de estudios y la ejecución de proyectos y programas de investigación y desarrollo en las áreas científicas de interés común, que se llevarán a cabo en los Centros, Institutos, Departamentos u otras unidades del CSIC.

Quinto.

Que en Canarias los aerosoles atmosféricos respirables, partículas en suspensión o material particulado atmosférico inferior a 10 y 2.5 micras (PM_{10} y $PM_{2.5}$), son un contaminante del aire que con cierta frecuencia presenta niveles altos, a causa de los aportes externos causados por las calimas de polvo desértico sahariano. Según la Organización Mundial de la Salud (Nuevas Directrices Globales de Calidad del Aire, del 22 de septiembre de 2021) las partículas respirables presentan efectos adversos en la salud y sus efectos pueden depender del origen y composición de las mismas, motivo por el que es necesario disponer de bases de datos que incluyan la composición y origen de este tipo de contaminante.

Sexto.

Que la variabilidad del clima y el cambio climático está influyendo en la circulación general de la atmósfera, con implicaciones en los patrones e intensidad de los eventos de polvo desértico sahariano. Canarias se está viendo afectada por fenómenos atmosféricos extremos, como los episodios de polvo sahariano que tuvieron lugar en enero de 2002, febrero de 2020 y enero y febrero de 2022, cuando las concentraciones de material particulado respirable (PM_{10}) alcanzaron valores extremadamente altos, con valores medios diarios superiores a $1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y horarios superiores a los $3500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Séptimo.

Que es necesario realizar estudios sobre los niveles y composición de las partículas respirables del tipo PM_{10} y del polvo desértico sahariano contenido en este tipo de partículas. Estudios científicos previos han observado que las calimas de polvo desértico también traen contaminantes urbanos e industriales mezclados con el polvo desértico norteafricano, por lo que es necesario cuantificar estos aportes externos de contaminantes, diferenciándolos de los aportes debidos a las emisiones de contaminantes en Canarias. Además, la composición del polvo desértico sahariano varía en función de la región fuente del mismo, motivo por el que Canarias necesita disponer de datos que le permitan identificar las variaciones de las regiones fuentes del polvo desértico y su relación con escenarios meteorológicos relacionados con el cambio climático. El polvo desértico sahariano contiene elementos que actúan como nutrientes y otros que actúan como contaminantes, afectando negativamente a los ecosistemas. El futuro de la calidad del aire en Canarias, así como la intensidad e impacto de las calimas y contaminantes en los ecosistemas, se va a ver afectado por el cambio climático. Motivo por el que es necesario crear programas de observación y bases de datos sobre la variabilidad y la composición de estos aerosoles.

Octavo.

Que durante las oleadas de polvo desértico sahariano las concentraciones de partículas PM_{10} llegan a ser muy superiores (1) a los valores límite de exposición a PM_{10} que establece la legislación vigente (Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; y 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) y que recomienda la Organización Mundial de la Salud (Nuevas Directrices Globales de Calidad del Aire, del 22 de septiembre de 2021), y (2) al valor máximo para el que están técnicamente diseñados los métodos de referencia con los que se mide la calidad del aire en la Unión Europea ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$; EN 12341:2015). Por ello, es necesario disponer de herramientas científico-técnicas con las que (1) cuantificar la contribución del polvo desértico a los niveles de PM_{10} , reconstruyendo la masa de este tipo de partículas en base al contenido en los distintos tipos de contaminantes, sal marina y de polvo desértico sahariano y (2) evaluar la calidad de las observaciones en condiciones de calima de polvo desértico, incluyendo el rango de concentraciones superior al de los métodos de referencia. Desde el punto de vista de gestión de la calidad del aire, estas concentraciones son muy superiores a los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (media diaria) que establece la legislación de la Unión Europea (Directiva 2008/50/CE; Real Decreto 102/2011) y la Organización Mundial de la Salud como umbral de protección a la salud. Estas calimas de polvo sahariano afectan a la calidad del aire en Canarias, pero al mismo tiempo son un agente que interfiere con la vigilancia del grado de contaminación causado por las emisiones de contaminantes en procesos de combustión (automóviles, barcos, procesos industriales, etc..).

Noveno.

Es por ello por lo que las partes consideran que existe interés común y público en la creación del «Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias para el estudio de los aerosoles y las calimas de polvo desértico». Los resultados que se obtengan en este estudio a través de este laboratorio, permitirán (1) gestionar la calidad del aire con criterios científicos, segregando los aportes externos de polvo y contaminantes de los aportes de contaminantes emitidos en Canarias, y (2) realizar observaciones de la composición de la atmósfera que permitirán evaluar el impacto del cambio climático en la calidad del aire y en el aporte de nutrientes a los ecosistemas. El equipamiento que se pondrá en marcha en este proyecto representa una infraestructura científica singular, que estará instalada en un laboratorio gestionado por el CSIC en Canarias y que representa

un complemento científico a la Red de Calidad del Aire de Canarias. Los datos e informes generados serán insertados en base de datos de redes científicas internacionales, y estarán disponibles en acceso abierto para la ciudadanía.

En virtud de lo expuesto, los intervinientes acuerdan la suscripción del presente Convenio, que se regirá por las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. *Objeto.*

El objeto del presente Convenio es establecer la cooperación entre el CSIC y el Gobierno de Canarias a través de la Consejería para la ejecución de actividades conjuntas de naturaleza científico-técnicas en relación con la creación y puesta en marcha del «Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias para el estudio de los aerosoles y las calimas de polvo desértico» (en adelante, el Proyecto), consistentes en el desarrollo de un programa de investigación científica orientado al estudio de los aerosoles, el polvo desértico y la calidad del aire en Canarias. En particular, el Proyecto tiene como objetivos:

1. La creación y puesta en marcha del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias, que será una infraestructura científica sin personalidad jurídica propia que permitirá obtener datos sobre el origen y la composición de los aerosoles atmosféricos y, particularmente, de los aerosoles presentes en las calimas de polvo desértico.
2. El estudio de la composición de las partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en Canarias, incluyendo los componentes mayoritarios (sulfato, nitrato, amonio, orgánicos, carbono elemental, aluminio, hierro, sodio, cloro, magnesio, fósforo, potasio y calcio) y minoritarios (vanadio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, titanio, benzo(a)pireno, e hidrocarburos policíclicos aromáticos) que permitan reconstruir los aportes antropogénicos y naturales.
3. Estudio sobre la variabilidad de la composición del polvo desértico que llega a Canarias, identificando las regiones fuentes del mismo, e incluyendo elementos que actúan como nutrientes para los ecosistemas.
4. Cuantificación de la contribución de las emisiones canarias y de los aportes externos a los niveles de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y a los niveles de materia orgánica, carbono elemental, sulfato, nitrato, amonio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, y benzo(a)pireno.
5. Creación de una base de datos sobre niveles y la variabilidad y la composición del PM_{10} , $PM_{2.5}$ y del polvo desértico que permita evaluar el impacto del cambio climático en la calidad del aire y en los ecosistemas, y que esté disponible en acceso abierto a la ciudadanía en general, y a investigadores sobre el impacto en la salud de los contaminantes del aire en particular.

Segunda. *Compromisos asumidos por las partes.*

Las partes se comprometen a actuar con la debida diligencia y conforme a las especificaciones técnicas, alcance y metodología que se definen en la memoria científico-técnica del Proyecto, que figura en el Apéndice, obligándose cada una de ellas a implementar los medios técnicos, humanos y materiales necesarios para la adecuada consecución de los objetivos propuestos.

Para la ejecución de las labores objeto de este Convenio, las partes se comprometen a lo siguiente:

Por parte del CSIC:

- a) Desarrollar las tareas previstas en la memoria científico-técnica del Proyecto de acuerdo con los plazos acordados.

Estas tareas incluyen, entre otras, gestionar el Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias y generar y analizar datos para abordar los objetivos relacionados en la cláusula primera.

b) Entregar cuanta información sea necesaria para el correcto desarrollo de las diferentes actividades de I+D+i.

c) Proporcionar los medios humanos y materiales y las infraestructuras necesarias para la realización de la investigación según la planificación prevista.

d) Generar los datos sobre composición de los aerosoles, descritos en la memoria científico-técnica del Proyecto y de acuerdo con el siguiente apartado, facilitándolos al Gobierno de Canarias para el uso científico de los mismos.

e) Crear y mantener una base de datos de contaminantes del aire, que contendrá los datos generados en este estudio, y que estará disponible para futuros estudios de la atmósfera y diseño de planes de reducción de emisiones de contaminantes.

Por parte del Gobierno de Canarias, a través de la Consejería:

a) Realizar la aportación económica comprometida en la cláusula tercera del Convenio.

b) Desarrollar las tareas previstas en la memoria científico-técnica del Proyecto de acuerdo con los plazos acordados.

Estas tareas incluyen, entre otras, facilitar datos y acceso a instalaciones de la Red de Calidad del Aire de la Consejería y realizar análisis de datos para abordar los objetivos relacionados en la cláusula primera.

c) Entregar los datos de los equipos automáticos de la Red de Calidad del Aire que sean necesarios para complementar los nuevos datos generados por el CSIC, y facilitar cuanta información sea necesaria para el correcto desarrollo de las diferentes actividades de I+D+i.

d) Proporcionar los medios humanos y materiales y las infraestructuras necesarias para la realización de la investigación según la planificación prevista.

e) Facilitar la tramitación de cuantas autorizaciones y permisos sean precisos para la correcta ejecución de las actuaciones objeto del Convenio.

f) Facilitar el acceso a las estaciones de la Red de Calidad del Aire del Gobierno de Canarias, con el fin de poder instalar equipos de muestreo y coordinar con el CSIC la operación y mantenimiento de los mismos.

Informes:

Ambas partes compartirán los datos y resultados obtenidos, y prepararán conjuntamente los sucesivos informes de las memorias de seguimiento del Proyecto, correspondiendo a ambas partes la titularidad de los resultados derivados de este Convenio, sin perjuicio de lo previsto en la cláusula undécima sobre la propiedad de los resultados. Estas memorias y entregables son:

– Informe 1: debe estar completado antes del 31 de diciembre de 2022, y deberá ser entregado antes del 15 de enero de 2023. Contendrá el estudio contemplado en la tarea 1.1 de la actividad 1, incluida en la memoria científico-técnica.

– Informe 2: debe estar completado durante el primer semestre del segundo año, y contendrá un informe con las actividades realizadas en la primera anualidad, los datos obtenidos y una descripción sobre los resultados obtenidos en relación con los objetivos del Proyecto.

– Informe 3: debe estar completado durante el primer semestre del tercer año, y contendrá un informe con las actividades realizadas en la segunda anualidad, los datos obtenidos y una descripción sobre los resultados obtenidos en relación con los objetivos del Proyecto.

– Informe 4: debe estar completado durante el primer semestre del cuarto año, y contendrá un informe con las actividades realizadas en la tercera anualidad, los datos

obtenidos y una descripción sobre los resultados obtenidos en relación con los objetivos del Proyecto.

– Informe 5 (final): se entregará durante el primer semestre tras la finalización del Proyecto.

Ambas partes se quedarán con copia de estos informes.

Se nombran dos responsables que coordinarán el desarrollo del Proyecto a que se refiere este Convenio. Por parte del CSIC, el Investigador responsable será el Dr. Sergio Rodríguez González. Por parte de la Consejería, la persona que designe la persona titular de la Dirección General de Lucha contra el Cambio Climático y Medio Ambiente.

Asimismo, las partes ejecutarán el Proyecto respetando los principios de actuación de cada una de las entidades. Como entidades del sector público, se guiarán en su actuación por los principios de eficacia en el cumplimiento de sus objetivos y de eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos, actuando en un marco de objetividad y transparencia.

Tercera. *Régimen económico y justificación.*

El coste total estimado en llevar a cabo el Proyecto de forma conjunta supone un importe total de dos millones seiscientos trece mil doscientos treinta y cinco euros con siete céntimos (2.613.235,07 €), de los cuales ciento un mil doscientos treinta y siete euros con siete céntimos (101.237,07 €) representan la valoración económica de lo que aporta el CSIC, en la que se incluye un valor estimado de noventa y siete mil doscientos treinta y siete euros con siete céntimos (97.237,07 €), en concepto de personal propio para tareas de ejecución del Proyecto.

Por su parte, el importe total del Proyecto que se imputa al Gobierno de Canarias asciende a dos millones quinientos once mil novecientos noventa y ocho euros (2.511.998,00 €), de los cuales se recoge una aportación dineraria por parte del Gobierno de Canarias por importe de dos millones cuatrocientos noventa y nueve mil novecientos noventa y ocho euros (2.499.998,00 €), destinados a sufragar los gastos marginales del CSIC (gastos adicionales), previendo un valor estimado de doce mil euros (12.000,00 €) en concepto de personal propio para tareas de ejecución del Proyecto.

Todo ello conforme a la siguiente tabla:

Tabla 1. *Ejecución total del Proyecto*

Ejecución total del Proyecto	Gobierno de Canarias – Euros	CSIC – Euros	Subtotal – Euros
Gastos marginales del CSIC.	2.499.998,00	–	2.499.998,00
Costes de personal.	12.000,00	97.237,07	109.237,07
Viajes.	–	–	–
Otros gastos.	–	4.000,00	4.000,00
Subtotal.	2.511.998,00	101.237,07	
Total.			2.613.235,07

Se estima que la tasa de gasto anual de los costes marginales en el CSIC se distribuirá como se describe en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Aportación dineraria del Gobierno de Canarias

Concepto	2022 – Euros	2023 – Euros	2024 – Euros	2025 – Euros	2026 – Euros	Subtotal – Euros
Suministro de equipamiento.	–	1.055.890,00	91.500,00	–	–	1.147.390,00
Suministro de fungibles de equipamiento.	–	38.357,50	105.599,27	105.599,27	79.199,45	328.755,49
Personal.	–	106.000,00	266.000,00	285.050,00	219.450,00	876.500,00
Viajes.	–	372,50	8.720,00	8.720,00	6.540,00	24.352,50
Otros.	50.000,00	11.000,00	22.545,45	22.545,45	16.909,11	123.000,01
Total (€).	50.000,00	1.211.620,00	494.364,72	421.914,72	322.098,56	2.499.998,00

Existe crédito adecuado y suficiente para afrontar el gasto que se deriva del desglose del presupuesto, con cargo a los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Canarias, en la aplicación presupuestaria 12.04, programa 456D Coordinación y Planificación Medioambiental, Subconcepto: 640.01, Elemento PEP: 226G0167 «CSIC Observatorio para calidad del aire».

En cuanto a la aportación del CSIC, la financiación relativa a «Personal» se realizará con cargo de la aplicación presupuestaria 120.00 y la de «Otros gastos» a la aplicación 227.99, de los presupuestos del organismo, de conformidad con la tabla 1 anterior.

Las aportaciones del CSIC se realizan en concepto de horas de trabajo de su personal y servicios en infraestructuras del CSIC. Las aportaciones de la Consejería se realizan en concepto de equipamiento y horas de trabajo de su personal, tanto en la redacción de informes y propuestas como en las gestiones que se realicen en la colaboración, en la tramitación de cuantas autorizaciones y permisos sean necesarios para la correcta ejecución de las actuaciones objeto del Convenio.

Las cantidades previstas en la tabla 2 se justificarán en firme por el CSIC y se abonarán conforme al calendario de pagos previsto.

El CSIC podrá redistribuir dentro de cada anualidad, a efectos de justificación, los distintos conceptos de gasto previstos, a fin de adecuar las necesidades reales a la propia naturaleza del gasto. En este sentido, las partes en el seno de la Comisión de Seguimiento podrán promover y aprobar dicha redistribución dentro de cada anualidad de los distintos conceptos presupuestarios de gasto en función de la evolución de la ejecución del objeto y de las actuaciones contempladas en el presente Convenio, siempre que aquélla no suponga un incremento económico global del mismo, ni de su plazo de vigencia.

La aportación dineraria de la Consejería, destinada a sufragar los gastos marginales del CSIC, se hará efectiva mediante transferencia bancaria del Gobierno de Canarias en la cuenta del Banco Santander, IBAN ES93 0049 0275 1426 1073 2090 abierta en San Cristóbal de La Laguna a nombre del CSIC - Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA).

El importe a abonar por el Gobierno de Canarias no incluirá IGIC, pues la cantidad no es en concepto de contraprestación directa y equivalente a los servicios que prestará el CSIC, sino que estos carecen de onerosidad al tener como finalidad coadyuvar a la consecución del objeto común y a los fines del presente Convenio establecidos en la cláusula primera. En este sentido, la ausencia de onerosidad del objeto y actuaciones es

clara y patente a la luz de los preceptos contenidos en el artículo 4.1 (sujeción de las entregas de bienes y prestaciones al impuesto) y el artículo 9.8.º y 9.º (no sujeción al impuesto cuando no existe contraprestación), de la Ley 20/1991, de 7 de junio, de modificación de los aspectos fiscales del Régimen Económico Fiscal de Canarias.

El pago y justificación de la aportación de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias se realizará de acuerdo al siguiente calendario de pagos:

2022	Pago 1	En la primera quincena de enero de 2023.	Se justificará junto con el gasto ocasionado hasta el 31 de diciembre de 2022.
2023	Pago 2	En la primera quincena de julio de 2023.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta el 30 de junio de 2023.
	Pago 3	En la primera quincena de enero de 2024.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta el 31 de diciembre de 2023.
2024	Pago 4	En la primera quincena de julio de 2024.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta el 30 de junio de 2024.
	Pago 5	En la primera quincena de enero de 2025.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta el 31 de diciembre de 2024.
2025	Pago 6	En la primera quincena de julio de 2025.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta el 30 de junio de 2025.
	Pago 7	En la primera quincena de enero de 2026.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta el 31 de diciembre de 2025.
2026	Pago 8	En la primera quincena de julio de 2026.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta el 30 de junio de 2026.
	Pago 9	En 15 días, una vez finalizadas las actuaciones.	Previa justificación del gasto ocasionado hasta la total finalización de las actuaciones.

En cada una de las periodicidades antedichas, el CSIC deberá presentar una memoria económica que contendrá una relación valorada del gasto realizado, y en la que se justifique que tales gastos se ajustan al objeto del Convenio. Dichas memorias deberán ser suscritas y entregadas, en todo caso, por la autoridad competente del CSIC dentro de la semana siguiente a la finalización de cada uno de los plazos indicados.

Se ordenará el pago previa presentación del correspondiente documento electrónico justificativo del gasto, a través del punto de entrada de facturas electrónicas de Canarias (PeFAC) (código DIR3 05033174), y una vez surta efectos el presente Convenio.

Aquellas cantidades que no resulten debidamente justificadas deberán reintegrarse junto con los intereses de demora que, en su caso, se generen, y siguiendo los trámites, en los que resulte aplicable, el régimen jurídico establecido en la normativa de subvenciones.

Cuarta. Vigencia.

Este Convenio se perfeccionará en la fecha de su firma y, de conformidad con lo previsto en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, resultará eficaz una vez inscrito en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal, al que se refiere la disposición adicional séptima de dicho texto legal, debiendo publicarse a continuación en el «Boletín Oficial del Estado».

El presente Convenio tendrá una vigencia de cuatro (4) años, de acuerdo con lo previsto en el artículo 49.h) de la LRJSP y conforme a lo dispuesto en el artículo 34, apartados 1 y 2, de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Se entiende que la fecha de firma del Convenio es la fecha en la que ha sido firmado por la última de las partes. Antes de la finalización de este plazo, las partes podrán acordar unánimemente su prórroga, previa tramitación del correspondiente

expediente y suscripción de la oportuna adenda, sin que su duración exceda de la legalmente prevista, esto es, otros cuatro años adicionales.

Quinta. *Modificación.*

El presente Convenio podrá ser modificado por mutuo acuerdo de las partes. Cualquier modificación, incluida la prórroga prevista en la cláusula cuarta, se efectuará mediante la suscripción de la oportuna adenda al Convenio y siempre dentro del plazo de vigencia del mismo.

Asimismo, cualquier eventual modificación al Convenio deberá ser comunicada al Registro citado en el párrafo primero de la cláusula precedente, en consonancia con lo establecido en el apartado 2 de la disposición adicional séptima de la LRJSP, además de cumplir con los restantes trámites preceptivos contemplados en esta para su firma y eficacia, conforme a lo dispuesto en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de diciembre de 2017, por el que se aprueban las instrucciones para la tramitación de convenios (Orden PRA/1267/2017-BOE de 22 de diciembre de 2017).

Sexta. *Extinción.*

De acuerdo con lo previsto en el artículo 51.1 de la LRJSP, este Convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto o por incurrir en alguna de las siguientes causas de resolución, según lo establecido en el apartado 2 del mismo artículo:

- a) El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo.
- b) El acuerdo unánime de las partes.
- c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por parte de alguno de los firmantes.

En este caso, cualquiera de las partes podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla en un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Este requerimiento será comunicado a la Comisión de Seguimiento regulada en la cláusula séptima y a la otra parte firmante.

Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la parte que lo dirigió notificará a la otra la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el Convenio. La resolución del Convenio por esta causa podrá conllevar la indemnización de los perjuicios causados en su caso, con arreglo a lo dispuesto en el apartado e) del artículo 49 de la LRJSP, los cuales serán determinados en el momento en que se produzca tal circunstancia, fijándose como uno de los criterios para determinar la posible indemnización por incumplimiento el posible lucro obtenido o el enriquecimiento injusto producido, de darse éste.

- d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del Convenio.
- e) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en alguna Ley.

En el supuesto de que este Convenio se diera por resuelto antes del plazo previsto para su finalización, el CSIC entregará a la Consejería un Informe con toda la documentación elaborada hasta la fecha en que se dé por resuelto el Convenio, en virtud de este supuesto, siempre que previamente la Consejería haya abonado los gastos correspondientes a las investigaciones realizadas hasta el momento de la resolución.

En caso de que existiesen actuaciones en curso de ejecución, de acuerdo con lo previsto en el artículo 52.3 de la LRJSP, se podrá acordar la continuación y finalización de estas en un plazo improrrogable, transcurrido el cual el Convenio deberá liquidarse. Dicho plazo se fijaría por las partes cuando se resolviera el Convenio.

Todo ello sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 52 de la LRJSP en relación con los efectos de la resolución de los Convenios, a lo que las partes firmantes quedan sometidas en lo que les sea de aplicación.

Séptima. *Comisión de Seguimiento.*

Para el adecuado seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del Convenio y, por ende, de las actividades incluidas en el Proyecto objeto del mismo, se constituirá una Comisión de Seguimiento. Esta Comisión tendrá como principales funciones velar por la organización, gestión y seguimiento de las acciones objeto del presente Convenio, interpretar los términos del mismo que lo requieran y resolver las dudas que puedan surgir en su aplicación e interpretación, de acuerdo con lo expresado en esta cláusula.

La Comisión de Seguimiento, de carácter mixto y paritario, estará integrada por un máximo de dos representantes de cada entidad (cuatro miembros en total) según se detalla a continuación:

Por el CSIC:

- El/la investigador/a principal del Proyecto, designado/a como responsable de la coordinación y seguimiento de las distintas áreas de actuación y de las relaciones con la Consejería.
- La persona titular de la Dirección del IPNA, o la persona en quien delegue.

Por la Consejería:

- La persona titular de la Jefatura de Servicio de Prevención y Control de la Contaminación, de la Dirección General de Lucha contra el Cambio Climático y Medio Ambiente, o la persona en quien delegue.
- La persona designada para las relaciones con las demás partes.

Serán funciones de la Comisión:

- a. Evaluar, al menos anualmente, los resultados obtenidos con arreglo a la metodología y cronograma de trabajo fijado en la memoria científico-técnica, informando a las partes de posibles incumplimientos.
- b. Vigilar y controlar las actuaciones que se haya previsto desarrollar.
- c. Dictar las instrucciones necesarias para asegurar la adecuada realización de las actividades a desarrollar.
- d. Informar sobre las incidencias acaecidas durante la ejecución del Convenio o proponer razonadamente su modificación.
- e. Resolver, de manera consensuada, las discrepancias relativas a la interpretación y aplicación del Convenio.
- f. Resolver incidencias científico-técnicas que puedan surgir durante el desarrollo del Proyecto.
- g. Determinar acciones de comunicación internacional sobre las investigaciones realizadas.
- h. Proponer, en su caso, la redistribución en la justificación del gasto de las distintas partidas.

Los acuerdos de la Comisión se adoptarán de forma consensuada y se dejará constancia de los mismos mediante acta que se adjuntará al expediente del presente Convenio.

La Comisión de Seguimiento podrá ser convocada a petición de cualquiera de sus miembros y se reunirá cuantas veces sea necesario para el desarrollo de sus funciones.

La Comisión de Seguimiento podrá invitar a sus reuniones a los expertos o técnicos que se consideren convenientes, los cuales tendrán voz, pero no voto.

En todas aquellas normas no establecidas en la presente cláusula, la Comisión de Seguimiento se regirá por lo establecido para los órganos colegiados en el título preliminar, capítulo II, sección 3.ª de la LRJSP.

Octava. *Naturaleza y régimen jurídico.*

El presente Convenio tiene naturaleza administrativa, y se registrá, además de por lo reflejado en el clausulado, en lo que le resulte aplicable por lo dispuesto en las siguientes normas:

- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, en especial por lo previsto en sus artículos 48 y 49.
- Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.
- Ley Territorial 14/1990, de 26 de julio, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas de Canarias.
- Decreto 11/2019, de 11 de febrero, por el que se regula la actividad convencional y se crean y regulan el Registro General Electrónico de Convenios del Sector Público de la Comunidad Autónoma y el Registro Electrónico de Órganos de Cooperación de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de diciembre de 2017, por el que se aprueban las instrucciones para la tramitación de convenios (Orden PRA/1267/2017 - BOE de 22-12-2017).
- A la vista del artículo 7, apartado ñ), del Decreto 11/2019, de 11 de febrero, por el que se regula la actividad convencional y se crean y regulan el Registro General Electrónico de Convenios del Sector Público de la Comunidad Autónoma y el Registro Electrónico de Órganos de Cooperación de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias, será de aplicación la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, exclusivamente a los efectos de poder eventualmente aplicar sus principios para resolver las dudas y lagunas que puedan plantearse en relación con la interpretación y aplicación de este Convenio; no siendo de aplicación en todo demás, tal y como se recoge en sus artículos 4 y 6.

Novena. *Resolución de controversias y jurisdicción.*

Las cuestiones litigiosas surgidas sobre la interpretación, desarrollo, modificación, resolución y efectos que pudieran derivarse de la aplicación del presente Convenio, deberán solventarse, en primer término, por los representantes designados por cada una de las partes, de acuerdo con lo previsto en la cláusula séptima.

Si no se llegase a un acuerdo, las cuestiones litigiosas que puedan surgir en la interpretación o aplicación del presente Convenio, podrán sustanciarse ante el Orden Jurisdiccional Contencioso-Administrativo y conforme a sus normas de competencia y procedimiento.

Décima. *Confidencialidad de la información y de los resultados.*

Las partes se comprometen a mantenerse recíprocamente informadas, tanto de los avances científico-técnicos alcanzados, como de cualquier otro resultado que sea relevante para la consecución del buen fin del Convenio.

Asimismo, cada una de las partes se compromete a no difundir, bajo ningún aspecto, las informaciones científicas o técnicas pertenecientes a la otra parte a las que hayan podido tener acceso en el desarrollo de las actuaciones realizadas al amparo del presente Convenio, incluido todo el personal participante en los trabajos objeto del mismo, salvo que:

- a) La información recibida sea de dominio público.
- b) La parte receptora pueda demostrar que conocía previamente la información recibida.

c) La parte receptora adquiriese esta información de un tercero sin compromiso de confidencialidad.

Como principio general de entendimiento, se estimará que no podrá ser difundida, ni presentada a público conocimiento, ninguna información que pudiera menoscabar los derechos de propiedad intelectual o industrial que se deriven de la investigación común. Por ello, aquellos resultados que, no siendo en sí mismos objeto de patente u otra forma de protección, pudieran inhabilitar, por su publicación o difusión, el reconocimiento de propiedad sobre una obra, proceso, producto o modelo de utilidad, deberán ser considerados como materia reservada y no difundible.

Undécima. Propiedad de los resultados y protección de datos.

Los resultados del Proyecto objeto del presente Convenio, o partes del mismo que pudieran tener consideración independiente, serán propiedad de las partes, así como todos los derechos relativos a la propiedad intelectual e industrial que pudieren derivarse de los mismos.

Asimismo, las partes se comprometen a no contraer obligación alguna que grave de cualquier modo el uso de derechos objeto del presente Convenio.

En cuanto a las distintas técnicas y metodologías de investigación, desarrolladas en el transcurso del Proyecto y como consecuencia del mismo, quedarán a libre disposición de las partes para su uso y empleo, con carácter general, en nuevas investigaciones.

Obedeciendo al carácter de las entidades firmantes y al objeto de este Convenio, en la utilización de los resultados, parciales o finales, susceptibles de ser explotados comercialmente, las partes ostentarán el derecho de explotación comercial, bien directamente o a través de terceros, en un marco de salvaguarda de los intereses de cada una de las partes, asegurándose que no se ocasionan daños o perjuicios mutuamente.

Tanto en publicaciones, como en patentes, se respetará siempre la mención a los autores de las investigaciones que, en estas últimas, figurarán en calidad de inventores.

Las partes quedan sometidas a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y demás normativa aplicable en materia de protección de datos.

Asimismo, y de conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 (Reglamento General de Protección de Datos o RGPD), aplicable desde el 25 de mayo de 2018, las partes hacen constar de manera expresa que se abstendrán de cualquier tipo de tratamiento de los datos personales de que dispongan como consecuencia de este Convenio, exceptuando aquel que sea estrictamente necesario para las finalidades del mismo. En este sentido se comprometen, especialmente, a no ceder a terceros los datos mencionados o los archivos que los contengan, así como a guardar estricta confidencialidad sobre los mismos.

Duodécima. Publicación, inscripción y difusión.

Las partes se comprometen a destacar su mutua colaboración en cuantos medios se utilicen para la promoción y difusión de las acciones objeto del presente Convenio, respetando en todo caso el logotipo o las directrices de imagen externa que indiquen las partes.

Adicionalmente, se comprometen a dar la máxima difusión posible al proceso y al resto de las actividades a través de sus canales habituales y, en especial, a través de Internet u otros soportes electrónicos y la utilización de los enlaces en las páginas web de las partes.

Cualquier iniciativa de informar a los medios de comunicación sobre actividades, conclusiones o resultados relacionados con la naturaleza de este Convenio, deberá ser

planificada y ejecutada con pleno conocimiento de los responsables de comunicación de las partes.

Las actividades objeto del presente Convenio, así como cualquier actividad de difusión y divulgación de la misma deberán utilizar los logotipos identificativos de las partes, en lugar, forma y tamaño que deberán ser objeto de validación previa por los responsables de comunicación de las entidades firmantes de este documento.

Por otra parte, los resultados que se obtengan en el Proyecto se podrán presentar en congresos y publicar en revistas científicas. Asimismo, dichos resultados se divulgarán a través de una página web que se creará para el Proyecto, prensa, redes sociales y otros medios de comunicación (diarios digitales, radio, TV etc.). También se podrán impartir charlas de divulgación científica.

En las publicaciones, presentaciones, bases de datos y otros medios de difusión y divulgación de resultados se reconocerá a la Consejería como organismo que financia y respalda esta actividad científica.

El presente Convenio será publicado en el Boletín Oficial de Canarias y se inscribirá en el Registro General Electrónico de Convenios del sector público de la Comunidad Autónoma de Canarias, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 11/2019, de 11 de febrero, por el que se regula la actividad convencional y se crean y regulan el Registro General Electrónico de Convenios del Sector Público de la Comunidad Autónoma y el Registro Electrónico de Órganos de Cooperación de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias

De igual forma, de conformidad con lo previsto en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, el Convenio se publicará en el Boletín Oficial del Estado y se inscribirá en el Registro Electrónico estatal de Organismos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal al que se refiere la disposición adicional séptima de la LRJSP, en consonancia con lo expresado en el primer párrafo de la cláusula cuarta.

Decimotercera. *Otras consideraciones.*

La adopción del Convenio afectará a la partida de gastos de la Comunidad Autónoma, pero no se prevé que afecte a su partida de ingresos. Tampoco tendrá repercusión sobre recursos humanos y no requiere la adopción de medidas sobre la estructura organizativa actual.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, se firma el presente Convenio, el 29 de noviembre de 2022.—El Vicepresidente de Organización y Relaciones Institucionales de la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P. (CSIC), Carlos Closa Montero.—El Consejero de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias, José Antonio Valbuena Alonso.

APÉNDICE

Memoria Científico-Técnica

Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias para el estudio de los aerosoles y las calimas de polvo desértico

Resumen

Este proyecto aborda la problemática de la contaminación atmosférica, la calidad del aire, cambio climático y los impactos de la contaminación y los aerosoles en ecosistemas. Por su naturaleza archipelágica y su ubicación, en la banda de los vientos alisios y a barlovento del desértico del Sahara, Canarias (1) sufre oleadas de polvo desértico y (2) recibe contaminantes urbanos e industriales emitidos en el Norte de África y Sur de Europa. Estas características tienen implicaciones en la calidad del aire y los

ecosistemas. El polvo desértico (1) interfiere con la vigilancia de los niveles de contaminación causados por las emisiones urbanas e industriales, (2) afecta a la salud humana e (3) influye en los ecosistemas mediante el aporte de nutrientes y de contaminantes mezclados con el polvo, aspectos relacionados con las competencias en medio ambiente, biodiversidad y gestión de áreas protegidas y parques nacionales del Gobierno de Canarias. El cambio climático y la variabilidad del clima están modificando las características de las calimas de polvo desértico. Canarias se ha visto muy afectada por eventos intensos de polvo Sahariano, como los acaecidos en enero 2002, febrero 2020 y, en menor medida, febrero de 2021, a causa de anomalías climáticas. Estos episodios saharianos, junto al transporte externo de contaminantes, hace que haya un estrecho vínculo entre calidad del aire y cambio climático, que a su vez tiene implicaciones en los ecosistemas, tal como ha quedado de manifiesto en periodos de afloramientos masivos de microorganismos marinos durante periodos de calimas persistentes (verano 2017). Es por ello que el Gobierno de Canarias apuesta por la gestión de sus competencias en medio ambiente y adaptación al cambio climático basada en el conocimiento científico.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

1. La implementación del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias, que será una infraestructura científica que permitirá obtener datos sobre el origen y la composición de los aerosoles atmosféricos naturales y antropogénicos y, particularmente, de los aerosoles presentes en las calimas de polvo desértico,
2. El estudio de la composición de las partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en Canarias, incluyendo los componentes mayoritarios (sulfato, nitrato, amonio, orgánicos, carbono elemental, aluminio, hierro, sodio, cloro, magnesio, fósforo, potasio y calcio) y minoritarios (vanadio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, titanio, benzo(a)pireno, e hidrocarburos policíclicos aromáticos) que permitan reconstruir la masa de PM así como los aportes antropogénicos y naturales,
3. Estudio sobre la variabilidad de la composición del polvo desértico que llega a Canarias, identificando las regiones fuentes de mismo, e incluyendo elementos que actúan como nutrientes para los ecosistemas,
4. Cuantificación de la contribución de las emisiones canarias y de los aportes externos a los niveles de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y a los niveles de materia orgánica, carbono elemental, sulfato, nitrato, amonio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, y benzo(a)pireno.
5. Creación de una base de datos sobre niveles y la variabilidad y la composición del PM_{10} , $PM_{2.5}$ y del polvo desértico que permita evaluar el impacto del cambio climático en la calidad del aire y en los ecosistemas, y que esté disponible en acceso abierto a la ciudadanía en general, y a investigadores sobre impacto en la salud de los contaminantes del aire en particular.

Este proyecto se desarrollará mediante la puesta en marcha del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias, infraestructura científica singular, que aumentará la capacidad de Canarias para realizar observaciones de la composición de la atmósfera, generando un registro que permita (1) evaluar como afecta el cambio climático a los aportes de polvo Sahariano, (2) realizar futuros estudios de tendencias de contaminantes y polvo desértico, y (3) aumentar el conocimiento científicos sobre los vínculos entre los aportes de nutrientes y evolución de ecosistemas. Esta nueva infraestructura será usada para estudiar la composición de los aerosoles naturales y antropogénicos, y la variabilidad de la composición del polvo desértico norteafricano que llega a Canarias en relación a los patrones meteorológicos del Norte de África, evaluando la posible relación de los mismos con escenarios de cambio climático.

1. Antecedentes

La mala calidad del aire debida a la contaminación atmosférica causa unos ~9 millones de muertes al año a nivel global (Lelieveld et al., 2020; Lui et al., 2019). Estas

muerres se deben, principalmente, al desarrollo de la cardiopatía isquémica (~40% de los fallecimientos), al accidente cerebrovascular (40%), a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (11%), al cáncer de pulmón (6%) y a la infección aguda de las vías respiratorias (3%, especialmente en niños), según la OMS (2014). Los contaminantes se encuentran en el aire ambiente en forma de gases (ozono – O₃, óxidos de nitrógeno – NO_x, dióxido de azufre – SO₂ y monóxido de carbono – CO) y de partículas respirables en suspensión de tipo PM₁₀ y PM_{2.5}, es decir, partículas con tamaño inferior a 10 y 2.5 micras, respectivamente. Estas partículas son el contaminante que mayor impacto tiene en la salud, especialmente las partículas emitidas en procesos de combustión incompleta (partículas de hollín o carbono negro, entre otras; Lelieveld et al., 2020), pues además de estar asociadas a cardiopatías, son (junto a otros contaminantes) agente cancerígeno de nivel 1 (IARC, 2013). El impacto en la salud asociado a los contaminantes del aire también ha sido documentado en Canarias, en estudios clínicos focalizados en cardiopatías (Domínguez-Rodríguez et al., 2011, 2013, 2015) y en estudios epidemiológicos sobre mortalidad y enfermedades cardio-respiratorias (López Villarrubia et al., 2010, 2012).

Numerosos estudios científicos demuestran que en el territorio continental de la Unión Europea, los episodios de altas concentraciones de partículas PM₁₀ y PM_{2.5} son predominantemente debidos a la contaminación ligada a emisiones de combustión (PM₁₀ y PM_{2.5} predominantemente constituidos por sulfato, nitrato, carbono orgánico y carbono elemental, entre otros, emitidos por automóviles, industria y quema de biomasa; Putaud et al., 2010; Rodríguez et al., 2007), mientras que en Canarias los episodios de altas concentraciones de partículas de PM₁₀ y PM_{2.5} se deben a las calimas de polvo Sahariano (Rodríguez et al., 2015, 2020a, 2020b, 2021). En el Archipiélago, la contribución de las fuentes de combustión al PM₁₀ y PM_{2.5} son muy inferiores a las del polvo desértico (Rodríguez et al., 2010). Estos aportes de polvo son de tal magnitud que, Canarias es el territorio de la Unión Europea en el que se registran los mayores niveles de PM₁₀ y PM_{2.5}, paradójicamente a causa de fuentes naturales (Rodríguez et al., 2015). Sirva como ilustración el siguiente dato: durante episodios de altas concentraciones de partículas en suspensión, los niveles de PM₁₀ y PM_{2.5} suelen ser de 50-150 µg/m³ y 30-60 µg/m³ en el territorio continental de la Unión Europea (mayoritariamente a causa de la contaminación por combustión, Putaud et al., 2010) y de 50-1000 µg/m³ y 30-300 µg/m³ en Canarias (mayoritariamente a causa del polvo desértico; Rodríguez et al., 2015, 2020a, 2020b, 2021), respectivamente. Es decir, mientras en el territorio continental de la Unión Europea el PM₁₀ y PM_{2.5} son indicadores del grado de contaminación antropogénica, Canarias no lo son.

Estos aportes de polvo desértico Sahariano tienen varias implicaciones:

a) Interferencia en la vigilancia del grado de contaminación por partículas. Los parámetros que se usan para evaluar el grado de contaminación antropogénica (por automóviles, industria, quema de biomasa etc...) están afectados por fuentes naturales de polvo desértico, por ello, es necesario realizar estudios de especiación química, reconstrucción de masa y contribución de fuente para segregar el aporte antropogénico del aporte de polvo desértico.

1. Aportes externos de contaminantes. Estudios científicos previos demuestran que junto al polvo desértico llegan mezclados a Canarias contaminantes de la industria norteafricana (Rodríguez et al., 2011, 2020), cuyas concentraciones dependen de los escenarios meteorológicos asociados a los episodios de polvo y de la historia de la masa de aire.

2. Cambio climático. Debido a que los eventos de altas concentraciones de PM₁₀ y PM_{2.5} están principalmente ligados a la llegada de polvo norteafricano, el futuro de la calidad del aire en Canarias está condicionado a la influencia del cambio climático tenga en las emisiones de polvo desértico norteafricano. El cambio climático y la variabilidad

natural del clima están modificando las características de las calimas de polvo desértico (Evan et al., 2016; Rodríguez et al., 2015). Canarias se ha visto muy afectada por eventos intensos de polvo Sahariano, como los acaecidos en enero 2002, febrero 2020 y, en menor medida, febrero de 2021, a causa de anomalías climáticas (Rodríguez et al., 2020b).

3. Impacto en la salud. La toxicidad y efectos del PM₁₀ y PM_{2.5} en la salud dependen del origen y composición de este tipo de partículas, motivo por el que es necesario disponer de bases de datos sobre especialización de estos contaminantes. También es importante resaltar la importancia de las mediciones de PM₁₀ y PM_{2.5} en Canarias, pues el polvo desértico Sahariano también afecta a la salud. Estudios recientes hechos por el CSIC y el HUC en Tenerife han demostrado que la exposición a las calimas de polvo Sahariano provoca inflamación de las vías respiratorias (Domínguez-Rodríguez et al., 2020a), es un factor precipitante de ingreso hospitalario por insuficiencia cardíaca (Domínguez-Rodríguez et al., 2019) y está asociado a la muerte intrahospitalaria en pacientes ingresados por insuficiencia cardíaca (Domínguez-Rodríguez et al., 2020b). El 86% de los pacientes que fallecieron (entre 2014 y 2017) estando ingresados en el HUC con diagnóstico de insuficiencia cardíaca, fueron ingresados durante episodios de calima de polvo Sahariano (Domínguez-Rodríguez et al., 2020b). Un meta-análisis global ha demostrado que un aumento del 10 µg/m³ de polvo en las partículas PM₁₀ está asociado a un aumento del 2% en el riesgo de fallecimiento por cardiopatía (Domínguez-Rodríguez et al., 2021). A diferencia de las partículas ultrafinas y partículas de carbono negro (muy pequeñas), las partículas de polvo Sahariano son gruesas (tamaño de entre 0.5 y 10 micras), pero alcanzan los bronquiolos, donde se depositan y pueden provocar procesos inflamatorios que descompensan al sistema cardio-respiratorio, provocando la insuficiencia cardíaca (Domínguez-Rodríguez et al., 2020b).

2. Objetivos

Este proyecto tiene como objetivo el estudio de la composición de la atmósfera en Canarias, focalizándose en aquellos componentes que afectan a la calidad del aire y a la salud, y que también afectan a los ecosistemas y el clima. En este proyecto se realizarán acciones que proveerán de herramientas, conocimientos y criterios con los que hacer una gestión de la calidad del aire basada en el conocimiento científico.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

1. La implementación del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias, que será una infraestructura científica que permitirá obtener datos sobre el origen y la composición de los aerosoles atmosféricos naturales y antropogénicos y, particularmente, de los aerosoles presentes en las calimas de polvo desértico,

2. El estudio de la composición de las partículas PM₁₀ y PM_{2.5} en Canarias, incluyendo los componentes mayoritarios (sulfato, nitrato, amonio, orgánicos, carbono elemental, aluminio, hierro, sodio, cloro, magnesio, fósforo, potasio y calcio) y minoritarios (vanadio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, titanio, benzo(a)pireno, e hidrocarburos policíclicos aromáticos) que permitan reconstruir la masa de PM así como los aportes antropogénicos y naturales,

3. Estudio sobre la variabilidad de la composición del polvo desértico que llega a Canarias, identificando las regiones fuentes de mismo, e incluyendo elementos que actúan como nutrientes para los ecosistemas,

4. Cuantificación de la contribución de las emisiones canarias y de los aportes externos a los niveles de PM₁₀ y PM_{2.5} y a los niveles de materia orgánica, carbono elemental, sulfato, nitrato, amonio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, y benzo(a)pireno.

5. Creación de una base de datos sobre niveles y la variabilidad y la composición del PM₁₀, PM_{2.5} y del polvo desértico que permita evaluar el impacto del cambio climático en la calidad del aire y en los ecosistemas, y que esté disponible en acceso abierto a la

ciudadanía en general, y a investigadores sobre impacto en la salud de los contaminantes del aire en particular.

Las investigaciones se desarrollarán en el marco de la investigación científica en materia de ciencias atmosféricas, composición de la atmósfera y calidad del aire. Este proyecto se desarrollará mediante la puesta en marcha del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias, infraestructura científica singular, que aumentará la capacidad de Canarias para realizar observaciones de la composición de la atmósfera, generando un registro que permita (1) evaluar como afecta el cambio climático a los aportes de polvo Sahariano, (2) realizar futuros estudios de tendencias de contaminantes y polvo desértico, y (3) aumentar el conocimiento científicos sobre los vínculos entre los aportes de nutrientes y evolución de ecosistemas. Esta nueva infra-estructura será usada para estudiar la composición de los aerosoles naturales y antropogénicos, y la variabilidad de la composición del polvo desértico norteafricano que llega a Canarias en relación a los patrones meteorológicos del Norte de África, evaluando la posible relación de los mismos con escenarios de cambio climático.

3. Metodología

Este proyecto se desarrollará mediante el desarrollo de diversas actividades que permitirán alcanzar cada uno de los objetivos del proyecto. La metodología a emplear combina la toma de muestras de material particulado del aire ambiente para su posterior análisis en laboratorio, la medida de campo en tiempo real y el análisis e interpretación de datos mediante herramientas meteorológicas y de modelización en receptor. La instrumentación de laboratorio estará ubicada en instalaciones del CSIC en Canarias mientras que los equipos de campo estarán ubicados en estaciones de calidad del aire y (si fuera necesario) nuevos emplazamientos. Estas mediciones de campo serán realizadas en lugares estratégicamente elegidos de forma que permitan evaluar el impacto de los aportes externos de contaminantes y segregarlos de los aportes locales, motivo por el que se tiene en consideración a las corrientes de aire que afectan principalmente a Canarias, es decir, los vientos alisios, la polvorienta Capa de Aire Sahariano y la circulación del Oeste. Una vez se haya hecho la adquisición de equipos y materiales, cada objetivo se alcanzará mediante la ejecución de actividades y tareas específicas, sujetas al cronograma descrito en la Tabla 1. A continuación se describen las tareas que deberán realizar el CSIC y la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial (TELCPT) del Gobierno de Canarias.

Tabla 1. Cronograma de trabajo para el desarrollo de este proyecto, indicando las actividades y tareas descritas en este anexo técnico, y la distribución aproximada durante los distintos años y trimestres (T) del periodo de ejecución

	Responsable	2022	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2025	2026	2026	2026
		T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3
Actividad 1																	
tarea 1.1	SR, 1.	X															
tarea 1.2	SR, 1, 2, 5, 6		X	X	X												
tarea 1.3	SR, 2, 5, 6, 7				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
tarea 1.4	1, 2, 5, 6, 7, T1						X	X	X								
Actividad 2	T1			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 3																	

	Responsable	2022	2023	2023	2023	2023	2024	2024	2024	2024	2025	2025	2025	2025	2026	2026	2026
		T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3
tarea 3.1	1, 2, 5, 6, 7					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
tarea 3.2	SR, 3, 4, T1						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 4	SR, 1, 3, 4									X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 5	SR, 1, 3, 4, T1									X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 6	1,2,3,4											X	X	X	X	X	X

Responsables del desarrollo del cronograma: SR=Sergio Rodríguez. 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 = contratados 1 (gestor de proyecto con perfil en química y medio ambiente), 2 (investigador posdoctoral), 3 (titulado superior o equivalente, analista de datos), 4(titulado superior o equivalente, analista de datos), 5 (técnico de laboratorio), 6 (técnico de laboratorio) y 7 (técnico de laboratorio). T1=Técnico de calidad del aire de la TELCCPT.

Actividad 1. Esta actividad estará focalizada en alcanzar el objetivo 1, es decir la implementación del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias. Se desarrollará mediante las siguientes tareas:

– Tarea 1.1: diseño del laboratorio de calidad del aire. El diseño inicial de esta infraestructura será realizado por el CSIC. Este diseño será posteriormente analizado por ambas partes (CSIC + Consejería de TELCCPT) con el fin de asegurar que cumple el propósito de su creación. Este laboratorio debe permitir realizar, íntegramente, las siguientes determinaciones en muestras de material particulado: concentraciones de partículas en suspensión mediante gravimetría (método EN-UNE 12341:2015), elementos mayores (aluminio, hierro, calcio, magnesio, manganeso, sodio,), elementos trazas que permitan identificar fuentes (titanio, vanadio, estroncio, etc... y arsénico, cadmio, níquel y plomo, de acuerdo con la metodología de referencia, Norma UNE-EN 14902:2005 «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», para estos últimos 4 metales), aniones y cationes (incluyendo sulfato, nitrato, cloruro, fosfato, amonio, sodio y potasio) y compuestos orgánicos como el benzo(a)pireno, e hidrocarburos policíclicos aromáticos (De acuerdo con la Norma UNE-EN 15549:2008 «Calidad del aire. Método normalizado para la medición de la concentración de benzo(a)pireno en el aire ambiente»). Además, se implementará un método analítico complementario para la determinación de la composición elemental del material particulado, que permita cuantificar los aportes de polvo sahariano mediante técnicas no destructivas de operación rápida. Para realizar estas determinaciones el laboratorio dispondrá de un cuarto debidamente acondicionado para la pesada de muestras, un ICP-AES u ICP-OES, ICP-MS, un sistema de cromatografía iónica para aniones y cationes, un analizador de Transmitancia / Reflectancia Termo-Óptica, un gases-masas, un sistema de fluorescencia de rayos X y del resto de equipos necesarios para preparar las muestras antes de las determinaciones analíticas. Los procedimientos tendrán en consideración los métodos de referencia de la legislación vigente y de redes científicas internacionales. Se hará un estudio sobre las peculiaridades de los contaminantes que afectan a la calidad del aire en Canarias, que servirá como base para el diseño del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias; este diseño se entregará a la Consejería de TELCCPT como primer informe (informe 1) del proyecto y contendrá: el diseño y descripción de las unidades que constituirán el laboratorio, listado del equipamiento de laboratorio, del equipamiento analítico, diagramas de trabajo, identificación de los puntos críticos en los que se deben diseñar procedimientos de trabajo y el listado de parámetros y productos que se obtendrán una vez esté en marcha el citado laboratorio.

– Tarea 1.2: adquisición e implementación del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias. Esta tarea será realizada por el CSIC. Incluye la compra de los equipos y materiales, adaptación de las instalaciones del CSIC que acogerán dicho laboratorio, la implementación de métodos de extracción, tratamiento y análisis de las muestras, la contratación de personal con perfil científico-técnico y el mantenimiento y operación diaria del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias.

– Tarea 1.3: operación y mantenimiento del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias. Esta tarea será realizada por el CSIC. La operación del Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias se hará mediante personal contratado para el desarrollo de este proyecto, que trabajará bajo supervisión del investigador responsable de este proyecto en el CSIC. Este proyecto permitirá obtener los datos de composición química del material particulado muestreado según se describe en la actividad 2.

– Tarea 1.4: las determinaciones que se hagan en el Laboratorio de Calidad el Aire de Canarias se deben realizar en el marco de un sistema de control de calidad de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025: «Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración», que contará con las debidas acreditaciones. El tipo de acreditación a implementar será decidido conjuntamente por el CSIC y la Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias. Será tarea del CSIC implementar el sistema de acreditación elegido.

Los equipos y materiales serán adquiridos e instalados en un laboratorio ubicado en instalaciones del CSIC en Canarias. Este será el Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias. Esta actividad, que incluye la adquisición y puesta a punto de estos equipos, y contratación de personal será realizada durante la primera anualidad del proyecto (Tabla 1). Las determinaciones realizadas con estos equipos permitirán determinar las concentraciones de los compuestos que contribuyen a la masa de PM_{10} y $PM_{2,5}$, datos necesarios para poder hacer estudios de «mass closure» e identificación de fuentes mediante diversas metodologías. Se usarán las técnicas: 1) transmitancia termo-óptica para la determinación de carbono orgánico y carbono elemental, 2) cromatografía iónica para la determinación de aniones y cationes, con el que se determinará las concentraciones de sulfato, nitrato, cloruro, amonio, ion sodio e ion potasio, entre otros compuestos, 3) fluorescencia de rayos-X para el análisis de composición elemental sin destruir la muestra, 4) espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente para metales sujetos a legislación vigente, 5) cromatografía de gases para la determinación de compuestos orgánicos.

Actividad 2. Toma de muestras de material particulado y mediciones en tiempo real. Esta actividad se focalizará en la realización de mediciones de contaminantes en tiempo real y en la toma de muestras de material particulado como paso previo necesario para poder desarrollar las actividades 3 a 6. Esta actividad será realizada por la Consejería de TELCCPT del Gobierno de Canarias. El CSIC preparará los filtros de muestreos (como parte de la actividad 1), que serán entregados a la Consejería de TELCCPT, quien llevará a cabo los muestreos de material particulado bajo un calendario elegido previamente por ambas partes. Una vez se hayan tomado las muestras, la Consejería de TELCCPT del Gobierno de Canarias entregará estas muestras al CSIC, quien realizará las determinaciones descritas en las actividades 1, 3, 4, 5 y 6. La Consejería de TELCCPT proveerá a este proyecto de datos de concentración horaria de concentraciones de PM_{10} , $PM_{2,5}$, SO_2 , NO_x , CO y O_3 de su propia red de calidad del aire. La Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias facilitará los trámites administrativos con las diferentes administraciones públicas competentes de la infraestructura a utilizar. El muestreo de material particulado PM_{10} y $PM_{2,5}$ se llevará a cabo en 3 ubicaciones. Donde se harán muestreos diarios de PM_{10} y se tomarán, al menos 60 muestras de $PM_{2,5}$ al año entre los años 2 y 4. Los lugares de muestreo estarán ubicados en 1) el Sur de Gran Canaria, 2) Sur de Tenerife, 3) Fuerteventura, y 4) una zona urbana en Las Palmas de Gran Canaria o Santa Cruz de Tenerife.

A lo largo del proyecto se tomarán más de 3000 muestras en las que se determinarán unos 40 elementos serán usados en las diversas actividades para alcanzar los objetivos del proyecto.

Actividad 3. Esta actividad estará focalizada en alcanzar el objetivo 2, es decir el estudio de la composición de las partículas respirables PM_{10} y $PM_{2.5}$ en Canarias.

Tarea 3.1: análisis de las muestras. Esta actividad será realizada por el CSIC. Los análisis de las muestras tomadas en cada ubicación de medida se llevarán a cabo en el Laboratorio de Calidad del Aire de Canarias. Estas determinaciones químicas incluirán carbono orgánico, carbono elemental, sulfato, nitrato, amonio, cloruro, sodio y elementos traza, tales como el Ti, V, As, Cd, Ni y benzo(a)pireno, entre otros. Estos análisis se harán en los laboratorios del CSIC con personal contratado con cargo a este proyecto. Los muestreos se harán a lo largo de cada año, y se hará una selección de las muestras a analizar, para que sean representativas de escenarios meteorológicos de alisios, calimas, contaminación local etc.... Los resultados de esta actividad se irán compartiendo con la Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias y serán integrados en los informes anuales, que también incluirán los datos de componentes mayoritarios (sulfato, nitrato, amonio, orgánicos, carbono elemental, aluminio, hierro, sodio, cloro, magnesio, fósforo, potasio y calcio) y minoritarios (vanadio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, titanio, benzo(a)pireno, y otros hidrocarburos policíclicos aromáticos) que permitan reconstruir la masa de material particulado.

Tarea 3.2: análisis de datos. Esta actividad será realizada por el CSIC y la Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias. Los datos registrados en cada ubicación de medida serán analizados para estudiar cuanto varía la composición de material particulado en las urbanas y de fondo de Canarias, identificando los compuestos ligados a fuentes naturales (como la sal marina y el polvo desértico Sahariano), a fuentes urbanas (principalmente vehículos) y a fuentes industriales (producción de energía eléctrica) y barcos, entre otras fuentes. En este análisis también se integrarán los datos de SO_2 , NO_x , CO y O_3 . Se usarán herramientas meteorológicas (trayectorias, campos meteorológicos, etc.) en cuyo uso el investigador del CSIC responsable de este proyecto tiene una demostrada experiencia (Rodríguez et al., 2011, 2020).

Actividad 4. Esta actividad estará focalizada en alcanzar el objetivo 3, es decir el estudio de la variabilidad de la composición del polvo desértico que llega a Canarias. Esta actividad será realizada por el CSIC. Se usarán los datos de composición del polvo desértico obtenidos en las tareas realizadas anteriormente (Al, Ca, K, Na, Mg, Fe, P, sulfato no amónico, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Zr, Cd, Sn y Sb) y datos sobre composición del suelo Sahariano para reconstruir la masa de polvo y estudiar la variabilidad en la composición del mismo. Se realizarán un análisis masivo de retro-trayectorias para determinar gráficos de tipo Concentraciones Medianas en Receptor para estudiar cuanto varía la composición en función de la región fuente del polvo Sahariano. Se hará un análisis de campos meteorológicos obtenidos mediante modelos de re-análisis para identificar la relación con escenarios de cambio climático. El investigador del CSIC responsable de este proyecto tiene ya una demostrada experiencia en este tipo de análisis, véase como ejemplos los estudios de Rodríguez et al. (2020, 2021). Los resultados de esta actividad se irán compartiendo con la Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias y serán integrados en los informes anuales.

Actividad 5. Esta actividad estará focalizada en alcanzar el objetivo 4, es decir, la cuantificación de la contribución de las emisiones canarias y de los aportes externos a los niveles de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y a los niveles de materia orgánica, carbono elemental, sulfato, nitrato, amonio, arsénico, cadmio, níquel, plomo, y benzo(a)pireno. Esta actividad será realizada por el CSIC y la Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias. Se usarán los datos de composición del material particulado, del polvo desértico y de contaminantes gaseosos obtenidos en las tareas realizadas anteriormente. Mediante el uso de herramientas meteorológicas y modelos se identificarán, para cada día, los

episodios de polvo Sahariano (ver ejemplo en Rodríguez et al., 2021) y se diferenciarán de los episodios de contaminación local generada en el Archipiélago. Para cada componente del material particulado (orgánicos, carbono elemental, metales traza como el arsénico, cadmio, níquel, vanadio, plomo, componentes del polvo del suelo, y la sal marina) se segregarán los aportes locales canarios, los debidos a la sal marina y los aportes debido a las llegadas de polvo desértico. Esto permitirá conocer cual es el aporte de la contaminación local. El análisis de datos será coordinado por el CSIC y en él participaran ambas instituciones (CSIC + Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias), incluyendo personal formado para esta actividad.

Actividad 6. Esta actividad estará focalizada en alcanzar el objetivo 5, es decir, la creación de una base de datos sobre niveles y la variabilidad y la composición del PM₁₀, PM_{2.5} y del polvo desértico. Esta actividad será realizada por el CSIC y la Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias. Los datos sobre composición del material particulado generados en este proyecto serán integrados en una base de datos abierta y de uso público, a la que se podrá acceder a través de una página web que se creará específicamente para este proyecto. Se estima que esta base de datos contendrá información sobre unos 40 compuestos determinados en más de 4000 muestras. Estos datos son de sumo interés para evaluar los aportes de nutrientes a los ecosistemas y de niveles de contaminantes a los que está expuesta la población.

4. Seguimiento y mecanismos efectivos de evaluación

La Comisión de Seguimiento realizará la vigilancia y control de la ejecución de este Proyecto. Esta Comisión tendrá como principales funciones velar por la organización, gestión y seguimiento de las acciones objeto del presente Convenio. Para ello, como criterio general, esta Comisión evaluará, al menos anualmente, que se realizan las Actividades y Tareas descritas en la Metodología del ANEXO TÉCNICO, siguiendo el Cronograma de trabajo (Tabla 1), de forma que se alcancen los Objetivos de este proyecto, así como valorar la conveniencia de continuar o no con la relación pactada. La Comisión de Seguimiento deberá tener en consideración, si, por causa mayor o sobrevenida, alguna de las Actividades o Tareas no pudieran realizarse en tiempo o forma, tal cual están originalmente planeadas (Tabla 1); en este caso la Comisión de Seguimiento debe indicar cuales deben ser las acciones adaptativas a tomar.

5. Datos e informes

Los datos y resultados obtenidos en este proyecto quedarán recogidos en informes de memoria anual de actividades. Estos informes contendrán los resultados de las actividades descritas anteriormente, y serán realizados por ambas instituciones, es decir el CSIC y la Consejería TELCCPT del Gobierno de Canarias. Se hará un informe por cada anualidad, y cada informe debe estar terminado en el plazo no superior a cinco meses tras la finalización de la anualidad.

6. Material y equipos

El equipo de investigación estará liderado por el Dr. Sergio Rodríguez González (IP, investigador principal), científico titular del CSIC en el Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA) en Tenerife. El IP (S.Rodríguez) de este proyecto cuenta con más de 20 años de experiencia en el desarrollo de estudios en el marco de ciencias de la atmósfera, mayoritariamente desarrollados en Canarias. Ha liderado numerosos proyectos de investigación sobre calidad del aire urbano, contaminación atmosférica, calimas de polvo desértico y ozono, entre otros temas. Ha realizado tareas de asesoramiento y estudios para el Gobierno de Canarias en materia de calidad del aire, entre los que se incluyen la contaminación atmosférica en Santa Cruz de Tenerife, evaluación de programas de medición de contaminantes en la red de calidad del aire de

Canarias y asesoramiento fuentes de contaminantes y técnicas de medición (González & Rodríguez, 2013; Rodríguez et al., 2008, 2010, 2011, 2012, 2015, 2020a, 2020b, 2021). Los equipos de medida y los fungibles necesarios para el correcto desarrollo de la propuesta que no estén disponibles en el CSIC serán adquiridos, preferentemente al inicio del proyecto.

7. Difusión de resultados y divulgación científica

Los resultados que se obtengan en este proyecto se podrán presentar en congresos y publicar en revistas científicas. Otro aspecto importante es la divulgación a la sociedad. Los resultados obtenidos se divulgarán a través de una página web que se creará para este proyecto, prensa, redes sociales y otros medios de comunicación (diarios digitales, radio, TV etc...). También se podrán impartir charlas de divulgación científica.

8. Beneficios de este proyecto y transferencia

En este proyecto se pondrán en marcha varios programas de observación de la atmósfera que permitirán estudiar los aportes de polvo desértico desde el Norte de África, identificando la composición de las partículas de polvo y la región fuente de la misma; esto permitirá evaluar la potencial influencia del cambio climático en la composición de la atmósfera y en la calidad del aire en Canarias. Este proyecto también permitiría cuantificar que proporción de la contaminación del aire ambiente en Canarias se debe a las emisiones del Archipiélago y que proporción se debe a aportes externos, principalmente desde el Norte de África. Los datos generados en este proyecto estarán disponibles en acceso abierto para otros investigadores y para la sociedad. También se harán actividades de divulgación científica que contribuirán a dar a conocer entre la ciudadanía los resultados de este proyecto, así como la necesidad de reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos.

9. Reconocimientos

En las publicaciones, presentaciones, bases de datos y otros medios de difusión y divulgación de resultados, se reconocerá a las Consejería de Transición Ecológica y de Sanidad del Gobierno de Canarias, como organismo que financian y respaldan esta actividad científica.

10. Referencias y bibliografía

Araujo, J.A., Nel, A.E. Particulate matter and atherosclerosis: Role of particle size, composition and oxidative stress. *Particle and Fibre Toxicology* 2009, 6, 24.

Araujo, J.A. Particulate air pollution, systemic oxidative stress, inflammation, and atherosclerosis. *Air Quality, Atmosphere & Health* 2010, 4, 79–93.

Domínguez-Rodríguez, A., Abreu-Afonso, J., Rodríguez, S., Juárez-Preda, R.A., Arroyo-Ucar, E., Jiménez-Sosa, A., González, Y., Abreu-González, P., Avanzas, P., 2011. Comparativestudy of ambient air particles in patients hospitalized for heart failure and acute coronary syndrome. *Revista Española de Cardiología* 64, 661–666. doi:10.1016/j.rec.2010.12.023

Domínguez-Rodríguez, A., Abreu-Afonso, J., Rodríguez, S., Juárez-Prera, R.A., Arroyo-Ucar, E., González, Y., Abreu-González, P., Avanzas, P., 2013. Air pollution and heart failure: Relationship with the ejection fraction. *World Journal of Cardiology* 5(3): 49-53. doi:10.4330/wjc.v5.i3.49

Domínguez-Rodríguez, A., Rodríguez, S., Abreu-González, P., Avanzas, P., Juárez-Prera, R.A., 2015. Black carbon exposure, oxidative stress markers and major adverse cardiovascular events in patients with acute coronary syndromes. *International Journal of Cardiology* 188, 47–49.

Domínguez-Rodríguez, A., Baez-Ferrer, N., Rodríguez, S., Abreu-González, P., González-Colaço, M., Harmand M., Amarnani-Amarnani V., Cuevas E., Consuegra-Sánchez L., Alonso-Pérez S., Avanzas P., Burillo-Putze G., 2019. Impact of exposure of emergency patients with acute heart failure to atmospheric Saharan desert dust. *Emergencias* 31, 161-166.

Domínguez-Rodríguez, A., Baez-Ferrer, N., Rodríguez, S., Avanzas, P., Abreu-Gonzalez, P., Terradellas, E., Cuevas, E., Basart, S., Werner, E., 2020a. Saharan Dust Events in the DustBelt -Canary Islands- and the Observed Association with in-Hospital Mortality of Patients with Heart Failure. *Journal of Clinical Medicine* 9, 376, doi:10.3390/jcm9020376.

Dominguez-Rodríguez, A., Rodríguez, S., Baez-Ferrer, N., Abreu-Gonzalez, P., Abreu-Gonzalez, J., Avanzas, P., Carnero, M., Moris, C., López-Darias, J. and Hernández-Vaquero, D., 2020b: Impact of Saharan dust exposure on airway inflammation in patients with ischemic heart disease, *Transl. Res.*, 224, 16–25, doi:10.1016/j.trsl.2020.05.011.

Domínguez-Rodríguez, A., Báez-Ferrer, N., Abreu-González, P., Rodríguez, S., Díaz, R., Avanzas, P. and Hernández-Vaquero, D., 2021: Impact of Desert Dust Events on the Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis, *J. Clin. Med.*, 10(4), 727, doi:10.3390/jcm10040727.

Evan, A. T., Flamant, C., Gaetani, M. and Guichard, F.: The past, present and future of African dust, *Nature*, 531(7595), 493–495, doi:10.1038/nature17149, 2016.

Fomba, K. W., Müller, K., van Pinxteren, D. and Herrmann, H.: Aerosol size-resolved trace metal composition in remote northern tropical Atlantic marine environment: case study Cape Verde islands, *Atmos. Chem. Phys.*, 13(9), 4801–4814, doi:10.5194/acp-13-4801-2013, 2013.

Fomba, K. W., Müller, K., van Pinxteren, D., Poulain, L., van Pinxteren, M. and Herrmann, H.: Long-term chemical characterization of tropical and marine aerosols at the Cape Verde Atmospheric Observatory (CVAO) from 2007 to 2011, *Atmos. Chem. Phys.*, 14(17), 8883–8904, doi:10.5194/acp-14-8883-2014, 2014.

IARC. International Agency for Cancer Research – World Health Organization, 2013. IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths.

<https://www.iarc.fr/news-events/iarc-outdoor-air-pollution-a-leading-environmental-cause-of-cancer-deaths/>

Kulmala, M., Luoma, K., Virkkula, A., Petäjä, T., Paasonen, P., Kerminen, V.M., Nie, W., Qi, X., Shen, Y., Chi, X., Ding, A., 2016. On the mode-segregated aerosol particle number concentration load: contributions of primary and secondary particles in Hyytiälä and Nanjing. *Boreal Environment Research* 21: 319–331.

Lelieveld, J., Pozzer, A., Pöschl, U., Fnais, M., Haines, A., Münzel, T, 2020. Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. *Cardiovascular Research*. doi:10.1093/cvr/cvaa025

Liu et al., 2019. Ambient Particulate Air Pollution and Daily Mortality in 652 Cities. *New England Journal of Medicine* 381:705-715. doi: 10.1056/NEJMoa1817364

López-Villarrubia, E., Ballester, F., Iñiguez, C., Peral, N., 2010. Air pollution and mortality in the Canary Islands: a time-series analysis. *Environmental Health* 2010, 9:8.

López-Villarrubia, E., Iñiguez, C., Peral, N., García, M.D., Ballester, F., 2012. Characterizing mortality effects of particulate matter size fractions in the two capital cities of the Canary Islands. *Environmental Research* 112, 129–138.

Gelaro, R., and coauthors, 2017: The Modern-Era Retrospective Analysis for Research and Applications, version 2 (MERRA-2). *Journal of Climate*, 30, 5419–5454, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-16-0758.1>.

González, Y., Rodríguez, S., Guerra García, J.C., Trujillo, J.L., García, R., 2011. Ultrafine particles pollution in urban coastal air due to ship emissions. *Atmospheric Environment* 45, 4907–4914.

González, Y., Rodríguez, S., 2013. A comparative study on the ultrafine particle episodes induced by vehicle exhaust: A crude oil refinery and ship emissions. *Atmospheric Research* 120–121, 43–54.

Putaud, J.P., Rodríguez, S., et al., 2010. A European aerosol phenomenology e 3: Physical and chemical characteristics of particulate matter from 60 rural, urban, and kerbside sites across Europe. *Atmospheric Environment* 44, 1308–1320. doi:10.1016/j.atmosenv.2009.12.011.

Rodríguez, S., Guerra, J.C., 2001. Monitoring of ozone in a marine environment in Tenerife (Canary Islands). *Atmospheric Environment* 135, 1829–1841.

Rodríguez, S., Torres, C., Guerra, J.C., Cuevas, E., 2004. Transport pathways of ozone to marine and free-troposphere sites in Tenerife, Canary Islands. *Atmospheric Environment* 38, 4733–4747.

Guerra, J.C., Rodríguez, S., Arencibia, M.T., García, M.D., 2004. Study on the formation and transport of ozone in relation to the air quality management and vegetation protection in Tenerife (Canary Islands). *Chemosphere* 56, 1157–1167.

Rodríguez, S., Cuevas, E., 2007. The contributions of «minimum primary emissions» and «new particle formation enhancements» to the particle number concentration in urban air. *Aerosol Science* 38, 1207 – 1219.

Rodríguez, S., Van Dingenen, R., Putaud, J.-P., Dell'Acqua, A., Pey, J., Querol, X., Alastuey, A., Chenery, S., Ho, K.-F., Harrison, R., Tardivo, R., Scarnato, B., Gemelli, V., 2007. A study on the relationship between mass concentrations, chemistry and number size distribution of urban fine aerosols in Milan, Barcelona and London. *Atmospheric Chemistry and Physics* 7, 2217–2232.

Rodríguez, S., Cuevas, E., González, Y., Ramos, R., Romero, P. M., Pérez, N., Querol, X., and Alastuey, A., 2008. Influence of sea breeze circulation and road traffic emissions on the relationship between particle number, Black Carbon, PM₁, PM_{2.5} and PM_{2.5–10} concentrations in a coastal city, *Atmospheric Environment*, 42, 6523–6534.

Rodríguez, S., Alastuey, A., Viana, M., Querol, X., 2010. Estudios de contaminación por material particulado en Canarias durante los años 2007 a 2010. Informe elaborado por el CSIC y la Universidad de Huelva para la Consejería del Medio Ambiente y ordenación Territorial del Gobierno de Canarias.

Rodríguez, S., Alastuey, A., Alonso-Pérez, S., Querol, X., Cuevas, E., Abreu-Afonso, J., Viana, M., Pérez, N., Pandolfi, M. and de la Rosa, J.: Transport of desert dust mixed with North African industrial pollutants in the subtropical Saharan Air Layer, *Atmos. Chem. Phys.*, 11(13), 6663–6685, doi:10.5194/acp-11-6663-2011, 2011.

Rodríguez, S., Alastuey, A., Querol, X., 2012. A review of methods for long term in situ characterization of aerosol dust. *Aeolian Research* 6, 55–74.

Rodríguez, S., Cuevas, E., Prospero, J.M., Alastuey, A., Querol, X., Lopez-Solano, J., García, M.I., Alonso-Perez, S., 2015. Modulation of Saharan dust export by the North African dipole. *Atmospheric Chemistry and Physics* 15, 7471–7486.

Rodríguez S., Calzolari G., Chiari M., Navad S., García M.I., López-Solano J., Marrero C., López-Darias J., Cuevas E., Alonso-Pérez S., Prats N., Amato F., Lucarelli F., Querol X., 2020a. Rapid changes of dust geochemistry in the Saharan Air Layer linked to sources and meteorology 2020, *Atmospheric Environment* 223, 117186.

Rodríguez S., de la Rosa, J., López-Darias J., 2020b. Estudio sobre la meteorología, niveles y composición de las partículas en suspensión durante la SuperCalima de febrero de 2020 en Canarias. Informe del CSIC para el Gobierno de Canarias. 28 de agosto 2020.

Rodríguez, S., Prospero, J. M., López-Darias, J., García-Alvarez, M.-I., Zuidema, P., Nava, S., Lucarelli, F., Gaston, C. J., Galindo, L. and Sosa, E.: Tracking the changes of iron solubility and air pollutants traces as African dust transits the Atlantic in the Saharan dust outbreaks, *Atmos. Environ.*, 246, 118092, doi:10.1016/j.atmosenv.2020.118092, 2021.

Schulz, M., Prospero, J. M., Baker, A. R., Dentener, F., Ickes, L., Liss, P. S., Mahowald, N. M., Nickovic, S., García-Pando, C. P.

Rodríguez, S., Sarin, M., Tegen, I. and Duce, R. A.: Atmospheric Transport and Deposition of Mineral Dust to the Ocean: Implications for Research Needs, *Environ. Sci. Technol.*, 46(19), 10390–10404, doi:10.1021/es300073u, 2012.

Tobías, A., Ioar Rivas, I., Reche, C., Alastuey, A., Rodríguez, S., Fernández-Camacho, R., Sánchez de la Campa, A.M., de la Rosa, J., Sunyer, J., Querol, X., 2018. Short-term effects of ultrafine particles on daily mortality by primary vehicle T exhaust versus secondary origin in three Spanish cities. *Environment International* 111, 144–151.