



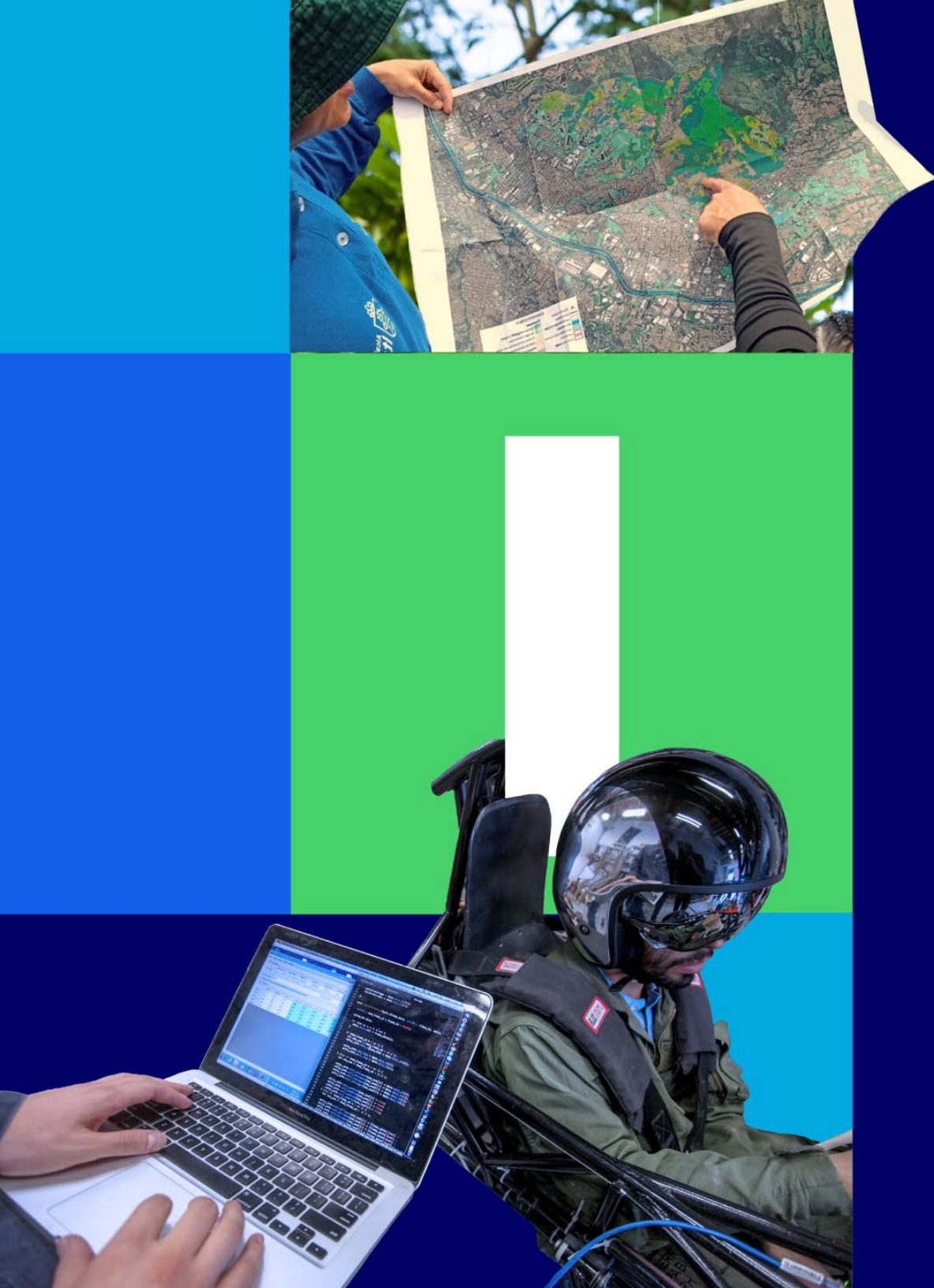
Otrosí N°5

Investigación aplicada, desarrollo tecnológico y apropiación social del conocimiento orientadas a facilitar la acción preventiva, la toma de decisiones oportuna para una gestión efectiva del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático), y el seguimiento y análisis integral de variables relacionadas con la calidad del aire en el territorio metropolitano.

Dirigido a: Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Fecha: 07-abril-2025





Consideraciones de la propuesta

La información que se describe en esta propuesta es de carácter confidencial y por lo tanto no puede ser revelada por el **Área Metropolitana del Valle de Aburrá** o por alguno de sus miembros, sin tener la autorización por escrito del representante legal de la Universidad EAFIT.

La única utilización posible de esta información es ser la base para la evaluación de la propuesta que se presenta a continuación.

La presente propuesta no es de carácter vinculante, y en consecuencia no se registrará por las normas de la oferta mercantil. Las condiciones para la prestación de los servicios serán pactadas entre las partes al momento de la suscripción del respectivo contrato.

Tabla de contenido

1.	Presentación.....	4
2.	Antecedentes.....	4
3.	Metodología de construcción de la propuesta	13
4.	Objeto.....	17
5.	Alcance geográfico	17
6.	Metodología	17
7.	Descripción de actividades y subactividades	21
	7.1 Work Package 1 – WP1: Observatorio de amenazas y riesgos.....	21
	7.2 Work Package 2 – WP2: Ruta del dato	25
	7.3 Work Package 3 – WP3: Plan de Apropiación Social del Conocimiento - ASC	33
	7.4 Work Package 4 – WP4: Gestión y sostenibilidad de SIATA	38
8.	Hitos	43
9.	Productos	44
	9.1 Productos específicos para el DAGRD	44
10.	Indicadores	44
11.	Entregables	45
	11.1 Entregables específicos para el DAGRD.....	45
12.	Duración	45
13.	Requerimientos Específicos.....	45
14.	Propiedad Intelectual	46
15.	Valor del Proyecto	47
16.	Forma de Pago.....	47
17.	Vigencia de la Propuesta	47

1. Presentación

La Universidad EAFIT fue creada el 4 de mayo de 1960 por un grupo de empresarios con el propósito de formar profesionales aptos y conscientes de su compromiso en el manejo apropiado de las organizaciones y del crecimiento del país. El campus principal está ubicado en la ciudad de Medellín; tiene sedes en Bogotá, Pereira y Llanogrande (Antioquia). La Universidad fue fundada para contribuir al desarrollo económico, social, cultural y tecnológico del medio en el que se desenvuelve a través de una relación estrecha con la industria y las organizaciones sociales. Actualmente cuenta con tres ejes de desarrollo fundamentales: la excelencia, la internacionalización y la consolidación de la docencia con la investigación. La Universidad ofrece programas de pregrado y posgrado para la formación de personas competentes internacionalmente y con la realización de procesos de investigación científica y aplicada, en interacción permanente con los sectores empresarial, gubernamental y académico.

La Universidad cuenta con 23 programas de pregrado, 34 maestrías, 33 especializaciones, 6 doctorados y 44 grupos de investigación, constituidos por una o más personas que trabajan intencionalmente en un plan, propósito o agenda organizada por proyectos y programas de investigación durante un tiempo suficiente para producir conocimiento.

Para atender su relación con la industria y demás organizaciones privadas y públicas, la Universidad creó en el 2006 el Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (CICE), ahora llamado INNOVACIÓN EAFIT, para ofrecer soluciones a empresas, gobiernos, instituciones educativas, emprendedores, organizaciones sociales y demás entes de la sociedad, mediante la prestación de servicios y productos que están sustentados en el conocimiento y la experiencia de las diferentes áreas académicas y de investigación de la Universidad. A través de su actividad, INNOVACIÓN EAFIT realiza transferencia de tecnología y conocimientos

con el fin de contribuir al desarrollo social y económico de la región y el país. Gracias a la experiencia adquirida, ha llegado a diferentes regiones de Colombia, Estados Unidos, Costa Rica, España, África y varios países de América Latina con la implementación de proyectos en diversos temas y alcances. Gobiernos, pequeñas y grandes empresas, fundaciones sociales y Organizaciones No Gubernamentales han encontrado en la Universidad EAFIT un aliado que no solo diseña proyectos a partir de la transferencia de tecnología y conocimiento, sino que está en capacidad de ejecutarlos con un alto nivel de eficiencia, calidad y respaldo.

2. Antecedentes

El Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá - SIATA cuenta con más de 15 años de labores ininterrumpidas. El proyecto inició como un trabajo dirigido de grado de estudiantes de la Universidad EAFIT a finales de la década de los 90s, para consolidarse como una robusta red de monitoreo de variables hidrometeorológicas en la década inmediatamente posterior, a través de esfuerzos colaborativos entre el Municipio de Medellín y la Universidad. Bajo la modalidad de la firma de Convenios de Asociación, el Municipio y la Universidad lograron desarrollar las metodologías necesarias para transformar “la red hidrometeorológica comunitaria” propuesta por el trabajo dirigido de grado inicial, en lo que hoy en día es el SIATA. En toda esta historia, la Universidad ha participado en el diseño, implementación y fortalecimiento permanente del proyecto. La contratación de la Universidad surge no sólo de los derechos morales que tiene sobre la red de monitoreo hidrometeorológica, sino también, la fortaleza que actualmente presenta la Universidad en la instalación y operación de redes de monitoreo automático de variables ambientales, donde, de manera transversal, algunas de sus escuelas han desarrollado proyectos exitosos en diferentes áreas del conocimiento, que apuntan al cumplimiento del objeto del contrato de ciencia, tecnología e innovación. La Universidad EAFIT ha liderado desarrollos propios de equipos meteorológicos operativos, innovadores y adaptados a las características topográficas de la región,

ha propuesto los software respectivos adaptados a las condiciones locales, tiene experiencia en operación de radares meteorológicos y equipos de teledetección, ofrece programas investigativos en áreas académicas afines, y cuenta con las capacidades administrativas para garantizar el desarrollo científico y tecnológico de un proyecto de esta naturaleza.

La experiencia y participación de la Universidad EAFIT ha permitido contribuir en los desarrollos científicos y tecnológicos que permiten conseguir los resultados esperados para la oportuna toma de decisiones de planificación y de gestión del riesgo, siendo la única universidad en el país que tiene experiencia en la operación de radares, y la aplicación y apropiación de la información proveniente de éstos. Adicionalmente, la Universidad cuenta con grupos de investigación en:

- Geología Ambiental y Tectónica (<https://www.eafit.edu.co/investigacion/grupos/geologia-ambiental-ingenieria-sismica/Paginas/inicio.aspx>),
- Mecánica Aplicada (<https://www.eafit.edu.co/investigacion/grupos/applied-mechanics/Paginas/home.aspx>),
- Modelado Matemático (<https://www.eafit.edu.co/modelado-matematico>),
- Matemáticas y Aplicaciones (<https://www.eafit.edu.co/investigacion/grupos/matematicas-y-aplicaciones/Paginas/inicio.aspx>).

Dichos grupos, pertenecientes a las categorías A y A1 de Colciencias, soportan las investigaciones aplicadas en el proyecto SIATA. Así mismo, a través de la Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico, la Universidad ha desarrollado un modelo de transferencia de conocimiento que le ha permitido contar con una alianza, desde hace ya varios años, con el programa LEED de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico - OCDE, la cual promueve la identificación y el análisis de ideas y enfoques innovadores en temas de desarrollo económico, inclusión social y desarrollo sostenible. Dicha alianza refleja que el modelo consolidado por la Universidad EAFIT se encuentra validado por un organismo intergubernamental de

altos estándares técnicos, por lo que el proyecto SIATA puede ser documentado como una buena práctica para los países que hacen parte de la OCDE.

Entre los proyectos más representativos en el área de la meteorología, climatología y desarrollo de equipos para el monitoreo de riesgos, se resalta que desde el año 2007 la Universidad ha tenido convenios con el Municipio de Medellín para el desarrollo y fortalecimiento de la red pluviométrica y acelerográfica de la ciudad, y el desarrollo del modelo que actualmente se encuentra en funcionamiento para la creación de un sistema de monitoreo en tiempo real para Medellín y el Área Metropolitana. Dentro de sus logros se tiene la fabricación y adaptación de numerosos equipos (pluviómetros, sensores de nivel, estaciones meteorológicas) con tecnología local, desarrollados para las características propias del Valle. Adicionalmente, en el año 2010 se implementó el modelo de pronóstico meteorológico para el Valle de Aburrá, el cual ha servido como insumo para los pronósticos meteorológicos multivariantes que se enlazan con la información proveniente del radar meteorológico banda C adquirido por el AMVA. Es por ello que, desde el año 2011, se vienen desarrollando proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco del trabajo articulado AMVA - Universidad EAFIT.

En el año 2011, se ejecutó el Contrato de Ciencia y Tecnología No. 268 de 2011, cuyo objeto rezaba: “*Desarrollo tecnológico y científico para la integración de las redes de monitoreo ambiental y el radar meteorológico banda C para potenciar el conocimiento de las condiciones locales del Valle de Aburrá*”. El proyecto permitió apoyar el proceso de instalación y puesta en marcha del radar meteorológico banda C, además de adelantar la primera fase de integración de las redes en tierra para complementar las acciones de monitoreo ambiental en la región metropolitana.

En el año 2012 se ejecutó el Contrato No. 239, cuyo objeto fue: “*Desarrollo científico y tecnológico para la recolección y procesamiento de los datos de la redes de monitoreo ambiental, que permitan la asimilación de la información en los diferentes modelos numéricos de pronóstico, para potenciar el conocimiento de la región metropolitana en el área de la gestión del riesgo de emergencias y desastres*”, el cual permitió garantizar el sostenimiento, la operación, el desarrollo y fortalecimiento

técnico, científico y social del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y su región vecina, consolidándose el SIATA como un proyecto único a nivel nacional a la luz de la Ley 1523 de 2012, y en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo.

Posteriormente, se ejecutó el Contrato de Ciencia y Tecnología No. CD 464 de 2014, cuyo objeto consistió en: *“Desarrollo de adelantos científicos y tecnológicos para la operatividad de las redes de monitoreo ambiental del Valle de Aburrá como instrumento para el conocimiento, manejo y reducción de emergencias y desastres”*. En el marco de dicho contrato, se potencializó el monitoreo en tiempo real y la modelación numérica para la predicción y operación ininterrumpida del Sistema de Alerta Temprana, al igual que la expansión de las redes de monitoreo ambiental. Se propendió por el desarrollo tecnológico y científico para la integración de las redes de monitoreo para lograr, en un futuro cercano, alimentar modelos de pronóstico y estudiar otros ámbitos de relevancia en la región como la calidad del aire en el Área Metropolitana del valle de Aburrá y regiones vecinas.

El monitoreo del aire se ha constituido como una de las tareas fundamentales para la implementación del plan de descontaminación del aire en la región metropolitana. Por lo tanto, con la inclusión de equipos de monitoreo meteorológico en la red de monitoreo de calidad del aire, se ha contribuido a la integralidad de las redes, ya que dentro de la investigación científica se logró demostrar que con la medición de variables meteorológicas como la temperatura, la humedad, la precipitación, la velocidad y dirección del viento entre otras, se pueden modular (exacerbando o mitigando) los niveles de contaminación urbana, pues constituyen un factor determinante en la calidad del aire por su incidencia en la dispersión, transformación y remoción de contaminantes en la atmósfera.

Aunado a lo anterior, desde el proyecto SIATA se desarrolló un sistema de monitoreo de la calidad de aire, mediante sensores de bajo costo, el cual se encuentra inmerso en la Estrategia de Ciudadanos Científicos que integran a la ciudadanía en la medición y el entendimiento de la variabilidad de la calidad del aire en la región, y que consiste en el desarrollo de un dispositivo y una aplicación para equipos móviles que actualmente permite el monitoreo de material particulado PM2.5 y PM10,

temperatura y humedad relativa. Lo anterior se constituye en una herramienta pedagógica para incursionar en un proceso de educación en temas meteorológicos y de calidad del aire.

Adicionalmente, en el marco de dicho contrato, con la declaración de la urgencia manifiesta mediante la Resolución Metropolitana No. 1138 del 3 de julio de 2015, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, a través del proyecto SIATA, adoptó medidas contingentes debido a la afectación por incendios en coberturas vegetales a causa de las condiciones climáticas en el Valle de Aburrá correspondientes a una temporada seca intensa, lo que hizo necesario el establecimiento de acciones de prevención y monitoreo, apoyadas con herramientas tecnológicas de detección temprana, con el fin de identificar focos incipientes de incendios forestales, detección de puntos críticos por incremento de calor, y apoyo en las labores del combate de incendios a los grupos de respuesta.

Con el Contrato No. 554 de 2016, que tuvo como objeto: *“Innovación tecnológica y apropiación de avances científicos en la consolidación del conocimiento, reducción y manejo de emergencias y desastres ambientales y aquellas detonadas por eventos hidrometeorológicos extremos, en el contexto de la operación y densificación de las redes de monitoreo de Sistema de Alerta Temprana -SIATA- y la red de monitoreo de calidad de aire, y la articulación con las demás fuentes de información y líneas de desarrollo transversales del Área Metropolitana del Valle de Aburrá”*, se logró unificar el seguimiento y monitoreo de las variables ambientales para la gestión del riesgo de manera integral, incursionando el proyecto SIATA en la evaluación holística de la calidad del aire, teniendo en cuenta las dinámicas atmosféricas, produciendo datos y evaluando los reportes de la red de monitoreo de calidad del aire, conjuntamente con la información meteorológica y la información aportada por el ceilómetro, el radiómetro y el perfilador de vientos. En esta fase de evaluación integral de la calidad del aire desde el proyecto SIATA, se enfocaron también esfuerzos al componente comunicacional y formativo, avanzando en el desarrollo de estrategias de apropiación del sistema de información por parte de la comunidad, y acercando el sistema a los actores de la gestión integral del riesgo de varias instancias del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Con el Contrato No. 511 de 2017, suscrito con la Universidad EAFIT, se posibilitó mantener las actividades de ciencia y tecnología desarrolladas desde el proyecto SIATA. El contrato tuvo por objeto: *“Generación de investigación aplicada adaptativa tipo fast-tracking y desarrollo de estrategias y herramientas de telemetría y de monitoreo innovadoras para la región que conlleven a la consolidación del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá -SIATA- y la red de monitoreo de calidad de aire, como instrumento técnico y científico para la gestión del conocimiento, reducción y manejo de emergencias y desastres ambientales y su articulación con el Plan de Gestión del Área Metropolitana del Valle de Aburrá”*. Durante este contrato se consolidaron procesos técnicos y científicos importantes para la gestión de riesgos, y la gestión de la calidad de aire, en los que cabe resaltar algunos de los más relevantes, como son: (i) la densificación de la red de monitoreo de calidad de aire, y la integración de dicha información en los procesos de decisión de la Entidad, mediante el análisis holístico de las condiciones meteorológicas y de calidad del aire usando como base de dicho análisis los resultados de investigaciones científicas realizadas en el marco del proyecto; (ii) el desarrollo de herramientas de pronóstico para la detección de periodos potencialmente críticos asociados a la calidad de aire; y (iii) la inclusión de información de sensores remotos, incluyendo un LIDAR y de sensores de turbulencia, en la operación rutinaria de SIATA y en los procesos de toma de decisiones. Además, se garantizó: (iv) la inclusión de información satelital de GOES en la gestión de riesgos y de calidad de aire; (v) el desarrollo de productos de software y de investigación para la detección de zonas susceptibles a incendios forestales; (vi) las mejoras significativas en los modelos de pronóstico meteorológico e hidrológico; (vii) los desarrollos de software para el control de calidad y generación de alertas automáticas; y (viii) el establecimiento de las acciones y protocolos necesarios para garantizar la oportunidad para la Entidad de la información hidrometeorológica y de calidad de aire. Adicionalmente, (ix) la consolidación de la operación 24/7, incluyendo alertas ambientales, por incendios, y de riesgos; (x) el desarrollo de una red de cámaras para monitoreo de movimientos en masa e incendios de cobertura vegetal; (xi) la implementación de la segunda fase del programa de ciudadanos científicos y el programa de semilleros escolares para la educación en gestión de

riesgos y de calidad de aire; (xii) el establecimiento y consolidación de diecisiete pilotos de alertas comunitarias incorporando al proceso social, sirenas de activación remota; (xiii) la articulación e intercambio de información con el proyecto RedRío, al igual que la modernización de los procesos para los aforos de cantidad, así como la actualización de las curvas de calibración; y (xiv) el apoyo a otras entidades del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos en los casos de Mocoa y la contingencia asociada al proyecto Hidroituango, entre muchos otros.

Durante el periodo 2017-2018, el SIATA consolida su calidad de proyecto de investigación no sólo a nivel local sino también internacional. Es importante resaltar que, desde el comienzo del proyecto, y gracias a la gestión de la Universidad EAFIT, que ha garantizado la existencia de la estructura requerida para la llevar a cabo los procesos de investigación, se habían realizado 16 tesis de maestría y una tesis de doctorado en aspectos hidrológicos asociados a la gestión de riesgos. Durante el periodo mencionado, los investigadores de SIATA, a nombre del AMVA y resaltándola como la institución asociada a la autoría de los productos académicos, participaron en la reunión anual de la American Geophysical Union (AGU) con 27 trabajos de investigación en geociencias aplicadas a la gestión de riesgos y la gestión ambiental, logrando reconocimiento internacional.

En el año 2019 se suscribió el Contrato CD No. 504, cuyo objeto fue: *“Fortalecer y potenciar el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá -SIATA- y la red de monitoreo de calidad de aire, mediante la investigación aplicada y el desarrollo de estrategias y herramientas de monitoreo e información innovadoras para la región, que permitan consolidar los instrumentos técnicos y científicos para la toma de decisiones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y los municipios, fundamentados en el conocimiento, la reducción y el manejo de emergencias y desastres ambientales y la transferencia de información y el conocimiento”*. En el marco de este contrato se consolidaron procesos técnicos y científicos importantes para la gestión de riesgos y la gestión de la calidad de aire. Fueron potencializadas las actividades de monitoreo, modelación numérica para la predicción y la operación ininterrumpida del Sistema de Alerta Temprana, con hitos significativos en la estrategia de monitoreo y modelación de incendios de cobertura vegetal, al igual

que el desarrollo de la estrategia de monitoreo ambiental haciendo uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT). Además, se continuó con el fortalecimiento de la red de calidad del aire y monitoreo de ruido ambiental. En cuanto a la difusión científica del proyecto, durante el 2019 e inicios del 2020, los profesionales asociados a SIATA participaron en la reunión anual de la AGU con 4 trabajos de investigación, así como en la American Meteorological Society con 10 participantes. En estos eventos académicos, se presentaron investigaciones en geociencias aplicadas a la gestión de riesgos, la gestión ambiental y la calidad del aire, logrando nuevamente reconocimiento internacional tanto para el proyecto como para la Entidad.

En el año 2020 se suscribió el Contrato CD No. 292 de 2020, cuyo objeto fue: *“Desarrollo tecnológico y científico en las áreas de conocimiento, reducción y manejo de desastres a partir del Sistema de Monitoreo Territorial-SIATA, en sus componentes de gestión del riesgo y calidad del aire”*. En ese mismo año se suscribió el Contrato 871-2020, cuyo objeto fue: *“Monitoreo, análisis en tiempo real de variables hidrológicas, meteorológicas, seguimiento de condiciones morfodinámicas y sísmicas, y de calidad del aire y demás variables atmosféricas que permitan hacer el análisis holístico en el territorio metropolitano y la región vecina para la toma de decisiones e investigación científica y aplicada para la gestión del riesgo en el contexto de los subprocesos de conocimiento, reducción del riesgo y manejo del desastre mediante el desarrollo, fortalecimiento y operación del SIATA”*. Dentro de los múltiples productos que se obtuvieron en estos contratos, se resalta que la articulación entre los equipos de calidad del aire y meteorología del proyecto facilitó hacer un seguimiento detallado de los aerosoles y eventos externos que afectan la calidad del aire del valle de Aburrá. Se desarrollaron y evaluaron herramientas técnicas, productos y modelos regionales de probabilidad de incendios basados en el análisis estadístico de variables meteorológicas y de cobertura y estado del suelo. Se llevaron a cabo caracterizaciones de los registros del etalómetro, se procedió con la caracterización química y morfológica de material particulado, se procesó información de productos satelitales y reanálisis, cobertura vegetal e indicadores meteorológicos de gestión del riesgo de fuego, y se implementó una metodología de cálculo de retrotrayectorias.

En el año siguiente, 2021, se firmó el Contrato CD No. 2021-799, cuyo objeto fue: *“Desarrollar una investigación aplicada e innovación tecnológica, en el contexto del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, para optimizar todos aquellos aspectos relacionados con la reducción y el manejo de eventos críticos asociados a riesgos por eventos multi-amenaza y en gestión y seguimiento de la calidad del aire en el marco del cumplimiento del PIGECA”*. Durante esta vigencia se fortalecieron los Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios a través de la implementación de 3 nuevos procesos con comunidades, alcanzando un total de 29. Se aumentó la capacidad de modelación numérica y pronóstico meteorológico, mediante la adquisición, instalación, configuración y puesta en marcha de un nuevo clúster de cómputo. Se realizó la actualización de 2G a 4G de toda la red de transmisión de datos de los sensores en campo. Se realizó un estudio de cambio de variables hidroclimatológicas (ondas del Este, incendios) bajo escenarios de cambio climático a partir de las proyecciones de los modelos de circulación general del CMIP6. Se inició la operación de la Red de Ciudadanos Científicos en Bicicleta para la medición de PM2.5 en los trayectos de los bici usuarios y la actualización de las nubes con sensores de ruido para medir por primera vez en tiempo real el impacto acústico de eventos como la alborada o el año nuevo. Desarrollo e implementación de ensamble de modelos de pronósticos de PM2.5 para un horizonte de 2-3 días y la adquisición de equipos de carbono total y analizadores de gases.

En el presente año, 2023, se ejecutó el Contrato CCT No. 103 de 2023, cuyo objeto fue: *“Investigación aplicada, innovación y apropiación social del conocimiento como apoyo a la toma de decisiones respecto a la prevención, reducción y manejo de los riesgos y el seguimiento de la calidad del aire en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá”*. El foco principal del contrato fueron los eventos extremos, partiendo desde la investigación de las condiciones que dan origen a las precipitaciones intensas y su impacto en corrientes superficiales, drenaje urbano y las comunidades del territorio, entre otros. Se hizo además un particular esfuerzo en el desarrollo de estrategias, actividades y acciones orientadas a generar apropiación social del conocimiento (ASC) en un amplio espectro de públicos de interés. En torno a esta componente, en particular, se resaltan los principales hitos del contrato:

Se implementaron nuevos Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios (SATC) en varios municipios del territorio metropolitano, lo que permitió contar con más comunidades preparadas para responder ante la posible materialización de una emergencia causada por un afluente. A la fecha, se cuenta con **37 SATC**, instrumentados y con procesos sociales en fase 3. Además, se logró la implementación de nuevos talleres enfocados a la salud mental y la gestión del riesgo. Para cerrar la estrategia, se desarrolló el VI Intercambio de Experiencias, donde se vivió la muestra del trabajo en equipo y de la acogida del proyecto en las comunidades.

En la estrategia con las UMGRD, se logró afianzar los vínculos de confianza con el proyecto, lo que se vio materializado en la gestión de nuevos SATC e instrumentación para los municipios, y se realizaron talleres y acompañamientos en tomas a las comunidades con UMGRD. Además, se logró brindar apoyo oportuno a las emergencias ocurridas en los municipios, con los diferentes equipos de proyecto, caso Girardota y Caldas, donde ocurrieron grandes movimientos en masa. También se logró posicionar el proyecto SIATA ante la toma de decisiones por parte de las UMGRD.

Finalmente, en la estrategia con los Organismos de Socorro, se logró vincular a los organismos de socorro del municipio de Itagüí a la Red de Educadores en el tema de cambio climático. También se estableció una articulación con el Semillero de Ciudadanos Científicos del Politécnico Jaime Isaza Cadavid. Además, se fortalecieron los organismos de socorro como Cruz Roja y Defensa Civil. Por otro lado, se desarrolló un nuevo taller de sensibilización sísmica enfocado en la amenaza, y se autorizó la instalación de una pantalla de monitoreo en la subestación de San Félix en el Municipio de Bello. También se logró la articulación para el acompañamiento a las diversas comunidades que cuentan con SATC, así como la formación en diferentes temáticas.

En las actividades de Educación, se desarrollaron **81 Semilleros de Ciudadanos Científicos** con la participación de **1609 estudiantes** del Valle de Aburrá, en un total de **405 encuentros**. También se llevaron a cabo procesos para la inclusión de

personas con discapacidad, una apuesta que busca generar escenarios educativos, metodologías y materiales que sean accesibles a la población con discapacidad, reconociendo sus potencialidades y propendiendo a su plena participación y acercamiento a la ciencia, en la búsqueda de cumplir con el objetivo que la misma sea para todos.

Para la Red de Educadores Científicos se desarrollaron **10 procesos educativos** en los que participaron **204 docentes**. Adicional a esto, se realizaron 5 salidas de campo con el fin de fortalecer la red a través de otros espacios de aprendizaje para los participantes. Por otro lado, para la estrategia de Territorio al Aire, se realizaron 13 encuentros en donde participaron **666 personas** de manera presencial y **2766** de forma diferida.

Desde la estrategia de SIATA para la Escuela se lograron diseñar 27 contenidos educativos, los cuales fueron consultados por más de **14.000 personas**, mientras que para la estrategia Ciencia Ciudadana, a través del uso de herramientas como Microbit y ESP Home, se desarrollaron 6 talleres en los que participaron **74 personas**.

En el ejercicio de divulgación científica y gestión de redes sociales, se tienen numerosos logros tanto cuantitativos como cualitativos. Se resalta la implementación de un plan de trabajo conjunto con la Entidad para la publicación de contenidos de las redes sociales; esto afianza la estrategia de la misma para dar a conocer sus proyectos estratégicos y logra posicionar la marca SIATA como un proyecto sólido y confiable para la ciudadanía. Por otro lado, el crecimiento de las comunidades en torno a las redes sociales también fue significativo, ya que se continuó con la ejecución de una estrategia con innovaciones como la incursión en contenidos en vivo que fueron muy exitosos, así como la creación de artículos y notas de interés. El número total de seguidores nuevos alcanzó 3.168, 4.427 y 500 en las redes Instagram, X (Twitter) y Facebook, respectivamente, donde el número total de publicaciones durante la vigencia ascendió a 1.500, 6.949 y 2.737, respectivamente. A la fecha, el número de seguidores totales alcanza **16.733 en Instagram, 72.683 en X (Twitter), y 12.976 en Facebook**. El número de contenidos

en colaboración alcanzó 4 Lives (en vivos) y 83 de publicaciones en Instagram. También es importante mencionar que se abrió una cuenta prueba en la plataforma social Threads desde el 6 de octubre, con 2.405 seguidores y 20 publicaciones. La plataforma, su administración y estrategia están aún en estudio, y se resolverá en la nueva vigencia si se continúa o no con la gestión de la misma.

Es importante anotar que, para la gestión de las redes sociales del proyecto, el equipo de divulgación diseñó, creó y produjo alrededor de 248 productos audiovisuales con una inversión de 1240 horas promedio de producción y postproducción. Así mismo, el equipo elaboró diseños estáticos y animados para las redes con un total de 1640 piezas, de las cuales 154 fueron creados exclusivamente para impresos, que hacen parte del material edu-comunicativo que se realiza para las estrategias de educación y social.

Los hitos de la componente de Aire del Contrato CCT No. 103 de 2023 incluyen:

- Análisis del comportamiento de los principales precursores del material particulado PM2.5, identificando el aporte, posibles fuentes de emisión y su correlación con las concentraciones medidas en el Valle de Aburrá.
- Fortalecimiento del monitoreo de aerosoles carbonáceos a partir del inicio de operación de un equipo etalómetro y un analizador de carbono total. De esta manera, la red de medición de Black Carbon queda compuesta por tres (3) equipos, y la de carbono orgánico y carbono total por dos (2) analizadores. En conjunto, estos equipos permitirán avanzar en el entendimiento de la afectación de la quema de biomasa en la calidad del aire del Valle de Aburrá.
- Construcción e implementación de una versión mejorada del modelo de pronóstico estadístico de PM2.5 para el Valle de Aburrá, usando información meteorológica de alta resolución y una nueva estrategia de pronóstico.
- Primera implementación y configuración del modelo WRF-Chem para el Valle de Aburrá, usando emisiones estimadas a partir de inventarios globales de fuentes antropogénicas, biogénicas, y emisiones de incendios.
- Fortalecimiento, a partir de la Red de Micrometeorología, del entendimiento de los procesos físicos que surgen de los forzamientos mecánicos y térmicos

en la capa límite atmosférica y que modulan los eventos de contaminación atmosférica durante la formación y desarrollo de un evento de alta contaminación atmosférica causado por el transporte regional de aerosoles.

- Actualización de software y bases de datos de todos los sensores de la red de Ciudadanos Científicos para mejorar la estabilidad y confiabilidad de los datos.
- Sensibilización, a partir de estrategias de comunicación, de **4767 personas** sobre aspectos relacionados con la calidad del aire y ruido ambiental en el territorio metropolitano.
- Fortalecimiento del monitoreo de las concentraciones de SO₂ en el Valle de Aburrá a partir de la instalación y puesta en funcionamiento de dos equipos para el monitoreo de las concentraciones de este contaminante.
- Caracterización del flujo vehicular que circula en dos sectores del Valle de Aburrá (ingreso municipio Girardota y sector del Velódromo en el municipio de Medellín). Este análisis abarcó el papel significativo que desempeñan estas fuentes móviles en la calidad del aire de la región, así como su impacto en el ruido ambiental.
- La Red de Monitoreo de Calidad del aire en el Valle de Aburrá dio continuidad a la implementación de los diferentes procesos para dar cumplimiento a la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, logrando la renovación de la acreditación ante el IDEAM, de acuerdo con la Resolución 1341 del 03 de octubre de 2023.
- Proyección de los períodos de gestión de episodios de calidad del aire del primer y segundo semestre del año 2023. Así mismo, se hizo seguimiento constante de la posible afectación de las fuentes externas en la calidad del aire del Valle de Aburrá generando, en caso de ser necesario, las respectivas alarmas a la autoridad ambiental para la toma de decisiones.

Los hitos de la componente de Riesgos del Contrato CCT No. 103 de 2023 incluyen:

- Implementación de seis (6) modelos hidrológicos, ajustados a las condiciones de la región. 54% de las estaciones de nivel con ejercicios de

modelación. Exploración de productos de humedad del suelo y recarga de acuíferos en modelos implementados. Incorporación de un modelo de drenaje urbano en cuatro cuencas críticas de la región.

- Consolidación de los modelos de susceptibilidad de incendios de cobertura vegetal a escala local y continental. Mejoramiento de los resultados del modelo local mediante la actualización de mapas de entrada y monitoreo de eventos con la red de cámaras.
- Construcción de curvas de nivel-caudal en 68% de las cuencas, además de la elaboración de manchas de inundación en 37 tramos asociados a SATC y en la totalidad del río Medellín, y las quebrada Doña María y La Iguaná.
- 114 sobrevuelos con VANT en el Valle de Aburrá, de los cuales 3 fueron para la atención a movimientos en masa, 11 para incendios forestales, 25 para la recolección de material audiovisual, 4 para la caracterización de estaciones meteorológicas, 1 por expansión urbana, 2 para documentación forestal, y 68 para el monitoreo de puntos de interés identificados en la región metropolitana.
- Generación de información cartográfica para el apoyo en la gestión del riesgo a partir de la zonificación detallada de vulnerabilidad a inundaciones en SATCs seleccionados.
- Creación del sitio Siata (SISI) y su panel administrativo para el manejo de contenido estático y de noticias. El sitio permite a los usuarios acceder a información sobre el proyecto.
- Integración del monitoreo multi-escala, desarrollo de herramientas predictivas, incluyendo análisis de humedad y precipitación, y desarrollo de una herramienta acopladora para el apoyo de emergencias por movimientos en masa (SIAMMO).
- Instalación de 10 estaciones piezométricas para consolidar la red de monitoreo de aguas subterráneas, clasificándolas según su variación temporal. Consolidación de información disponible de la región para diseñar red de monitoreo futura.
- Generación de 221 informes de lluvia, 2 informes de prensa, 45 informes hidrometeorológicos semanales y 10 mensuales.

- Generación de herramientas para la gestión del riesgo y atención de emergencias ocasionadas por sismos. Consolidación de metodologías y procesos de las redes de monitoreo sísmico. Fortalecimiento de las capacidades de respuesta de bomberos mediante sensibilización sobre riesgo sísmico.
- Respuesta a un total de 303 solicitudes de datos que permiten garantizar el intercambio de información y experiencias con entidades de gestión del riesgo y público en general.
- Propuesta de alternativas para la transmisión de información (Satelital y LoRaWAN). Fortalecimiento del sistema de alta disponibilidad para la recepción de información en la red hidrometeorológica.
- Generación de 79 llamados por aumentos de nivel de las corrientes hídricas monitoreadas en todo el Valle de Aburrá, 106 por incendios, 220 a comunidades de los SATCs y activación de sirenas en 40 ocasiones.
- Nuevo datalogger de bajo consumo. Fortalecimiento de los sensores molinos de campo eléctrico. Investigación en radar prueba de concepto. Fortalecimiento en el funcionamiento de la red hidrometeorológica.
- Mejoras en la adquisición de datos en las estaciones de monitoreo lo que permitió optimizar las actividades de mantenimiento y fortalecer el envío de información en tiempo real y la correcta evaluación de la calidad de la información.
- Estandarización, documentación y administración del backend del nuevo geoportal, lo que permite una mayor eficiencia y escalabilidad. Además, creación del frontend del geoportal, lo que facilitará la visualización y el análisis de los datos para 10 de las redes más consumidas por el proyecto.
- Apoyo a las actividades planteadas en el Plan Metropolitano del Gestión del Riesgo, logrando la articulación con los CMGRD, el Cuerpo de Bomberos y otras componentes programáticas de AMVA.
- Instrumentación de cinco puntos críticos por drenaje urbano con sensores de nivel, cámara y pluviómetro. Caracterización de problemáticas y consolidación de protocolo interno de alertas.

A través de la ejecución de los diferentes contratos mencionados anteriormente, la Universidad ha adquirido una amplia experiencia y un gran conocimiento en el desarrollo de actividades que permiten el conocimiento del comportamiento de variables que indican que un riesgo que debe ser gestionado, con el fin de proteger a la población. Esto le permite al equipo del proyecto SIATA seguir apoyando el fortalecimiento e integración de los equipos técnico, social y táctico, con estrategias tales como la continuación de la instrumentación de los escenarios de riesgo, integrando los desarrollos tecnológicos en procesos como el análisis y tratamiento de la información, la modelación hidrológica que es aplicada a los escenarios de riesgo, y la realización de trabajo con la comunidad potencialmente afectada, que les permita la adopción efectiva de los mecanismos de respuesta a emergencias, mediante el entendimiento de los procedimientos y fenómenos.

Por otro lado, la articulación mediante convenios entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA y el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres – DAGRD, ha permitido la colaboración en investigación, innovación y desarrollo tecnológico aplicada al conocimiento del riesgo y la gestión integral del riesgo de desastres. Desde el año 2016, cuando se planteó el primer convenio de cooperación, se estableció la meta de desarrollo de dispositivos sonoros que permitieran la activación de los protocolos de evacuación en comunidades, dando origen así al desarrollo tecnológico que acompaña la instrumentación de los Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios. Posteriormente, en el año 2019 y mediante un nuevo convenio, el proyecto SIATA incorpora nuevas estrategias tecnológicas en el monitoreo de movimientos en masa brindándole al proyecto SIATA del AMVA la capacidad de ampliar conocimientos frente a la amenaza por movimientos en masa apoyado en desarrollo de instrumentación en tiempo real, que permitiera la entrega de información oportuna y eficaz para el riesgo por deslizamientos.

La Universidad en el ejercicio del proyecto de ciencia, tecnología e innovación del proyecto SIATA, con el ánimo de fortalecer el conocimiento de la gestión del riesgo en sus pilares esenciales en el territorio y en respuesta a la solicitud realizada por

el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para el convenio que se llevará a cabo con el DAGRD, presenta los siguientes puntos a ejecutar en el Distrito de Medellín:

- **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA:**
En virtud de la necesidad de proteger a las comunidades que se encuentran expuestas ante la ocurrencia de fenómenos de inundación y avenida torrencial en diferentes microcuencas del Distrito de Medellín, se espera la implementación de nuevos sistemas de alerta temprana en sitios críticos priorizados, a partir de la instalación de instrumentación y la ejecución de procesos de formación y preparación comunitaria. Esta actividad incluye la sostenibilidad de los sistemas que ya se encuentran en funcionamiento para garantizar su correcta operación y mantenimiento continuo.
- **SOBREVUELOS PARA EL MONITOREO DE ESCENARIOS DE RIESGO:**
Realizar sobrevuelos con vehículos aéreos no tripulados (VANT), equipados con sensores, cámaras térmicas, RGB multiespectrales, y LiDAR, para la obtención de imágenes y datos que faciliten la evaluación y seguimiento de los escenarios de riesgo y la gestión de los recursos necesarios para su atención y manejo.
- **MONITOREO DE ESCENARIOS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN HASTA CUATRO (4) SITIOS SELECCIONADOS.**

3. Metodología de construcción de la propuesta

La metodología de construcción de la propuesta implementó elementos conceptuales y estructurales de marco lógico, teoría de cambio, mapeo inverso y direccionamiento estratégico, que fueron abordados en espacios de construcción colectiva, cooperativa y deliberativa, liderados por el Comité Directivo del proyecto SIATA, y en los cuales participaron el Comité de Asesores Científicos (central y extendido) y el Comité Coordinador. Éste último recibió la información y las ideas presentadas por los líderes y las lideresas de los equipos de trabajo del proyecto, quienes por su parte colectaron las ideas de todos los profesionales y colaboradores del proyecto. En algunos de esos espacios se contó además con la participación de la supervisión del AMVA.

Los ejes centrales de la metodología de construcción de la propuesta giraron en torno a: (i) la identificación de la problemática, sus causas e impactos; (ii) la propuesta de *outcomes*, *outputs* y actividades generales del proyecto¹; (iii) la identificación del objetivo de largo plazo; (iv) el mapeo de *stakeholders* y la identificación de los espacios en los cuales participa activamente el SIATA (Consejos y Comisiones); (v) la identificación del marco legal que justifica la ejecución permanente del proyecto SIATA; y (vi) la propuesta de agrupación de actividades generales que permita informar las tres componentes del proyecto SIATA y sus respectivos grupos. A continuación, se relacionan los resultados más relevantes del ejercicio de co-construcción de la propuesta.

Identificación de la problemática

Oportunidad de mejora en la generación de información oportuna y confiable frente al riesgo por eventos de origen natural o antrópico, su priorización y cuantificación, así como en la apropiación del conocimiento por parte de múltiples públicos, para que los diferentes actores del territorio metropolitano interactúen y tomen decisiones informadas científicamente con respecto a ellos. Los riesgos prioritarios en el territorio están relacionados con la ocurrencia de: inundaciones a lo largo de la corriente principal (río Medellín-Aburrá) y sus afluentes hídricos, inundaciones en deprimidos viales, avenidas torrenciales, sequías, episodios de deterioro de la calidad del aire, vendavales y descargas eléctricas, caída de granizo, inestabilidad de laderas y movimientos en masa, sismos, e incendios de cobertura vegetal y en zona de interfaz.

1

Outcome: cambios en conocimiento específico, actitudes, comportamientos, elementos o condiciones que se derivan de las actividades del proyecto.

Output: resultado directo, tangible de las actividades del proyecto. Pueden ser bienes, infraestructura, servicios, resultados de CTel, o personas que se benefician del proyecto.

Actividades: procesos, herramientas, eventos, tecnología o acciones que se deben desarrollar para alcanzar los objetivos.

Identificación de la necesidad

Integración entre los procesos de generación y gestión de la información, necesaria para la cuantificación y evaluación del riesgo por eventos de origen natural o antrópico, orientada a una adecuada apropiación del conocimiento por parte de múltiples públicos, así como la necesidad de realizar una actualización tecnológica y ampliación de cobertura, que garantice el sostenimiento en el tiempo del proyecto SIATA, para que la Entidad continúe sus procesos de gobernanza hacia la gestión del riesgo y la calidad del aire exigidos por la ley.

Propuesta de visión

El proyecto SIATA se convertirá en un referente internacional en investigación, ciencia, tecnología e innovación para la gestión de riesgos y la apropiación social de la ciencia y la tecnología, a través de la densificación de las redes de monitoreo de variables ambientales, la implementación de última tecnología que responda a las necesidades del territorio y el desarrollo de nuevas investigaciones. Se busca marcar una ruta hacia los más altos estándares de acreditación, que aporten a diversos sectores en temas de desarrollo científico. De igual forma, se consolidará como promotor de la educación científica para la gestión de riesgos, tanto en el contexto comunitario como escolar.

Identificación del objetivo de largo plazo

Contribuir, desde la gestión del conocimiento, con la sostenibilidad del Sistema de Gestión del Riesgo en el valle de Aburrá y su región vecina, que permita la acción preventiva, la toma de decisiones de manera oportuna y efectiva, y la generación de políticas públicas para el ordenamiento territorial y la estructuración de planes de desarrollo, gestión y acción, a partir de la entrega permanente, al mayor número de actores de la sociedad y con las mejores herramientas disponibles, de información actualizada, accesible y de calidad de variables ambientales prioritarias, cuya recolección se lleva a cabo con la mejor tecnología disponible. Todas estas acciones están encaminadas a que la Entidad fortalezca la gobernanza que dictan el PMGR, el PIGECA y el PAC&VC, para la toma de acciones preventivas y decisiones de manera oportuna y efectiva.

Propuesta de *outcomes* y *outputs* del proyecto

Outcome 1.

Observatorio de amenazas y riesgos para la población, la infraestructura y los ecosistemas naturales en el territorio.

- Output 1.1. Mapas de zonificación del territorio en términos de amenazas y riesgos.
- Output 1.2. Métricas e indicadores de las amenazas y sus efectos en las personas, la infraestructura y los ecosistemas del territorio.
- Output 1.3. Indicadores del efecto de las migraciones hacia y desde el territorio debidas a las amenazas y sus consecuencias.

Outcome 2.1.

Información generada con criterio científico, y entregada con claridad y de manera oportuna.

Outcome 2.2.

Activación, emisión permanente y notificación continua de alertas tempranas.

- Output 2.1. Información de base científica, que facilite la toma de decisiones, acerca de las amenazas de origen natural y antrópico en la región.
- Output 2.2. Información entregada con claridad, que facilite la comprensión y apropiación del conocimiento que es generado por la iniciativa de CTel para la toma de decisiones oportunas.
- Output 2.3. Canales de intercambio de información oportunos y accesibles para que se permita una adecuada generación de alertas por parte de la iniciativa de CTel.
- Output 2.4. Acompañamiento continuo a la autoridad ambiental de tal manera que se pueda brindar información clara, correcta y oportuna para mejorar el proceso de toma de decisiones y aumentar la confianza ciudadana.

Outcome 3.

Plan de Apropiación Social del Conocimiento para la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático) para los diferentes públicos de interés.

- Output 3.1. Comunicación para la gestión del riesgo.
- Output 3.2. Educación para la gestión del riesgo.
- Output 3.3. Relacionamiento, articulación y gestión con actores estratégicos para la gestión del riesgo.
- Output 3.4. Gestión del conocimiento técnico y científico para la gestión del riesgo.

Outcome 4.1.

Sostenibilidad de procesos, que contribuya con la capacidad de respuesta para la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático).

Outcome 4.2.

Cumplimiento de actividades de carácter obligatorio que son reguladas por el marco legal pertinente.

- Output 4.1. Sostenibilidad de la iniciativa de CTel, fortalecida en los aspectos académico, científico, técnico, tecnológico y legal.
- Output 4.2. Propuesta de modelo financiero, administrativo y de procesos sostenible.
- Output 4.3. Propuesta de modelo de mantenimiento de formación para darle sostenibilidad a la masa crítica, científica y tecnológica del proyecto.
- Output 4.4. Resultados de investigación y diagnóstico que permitan orientar la toma de decisiones.
- Output 4.5. Batería de indicadores que permitan evaluar la importancia de la iniciativa de CTel.

4. Objeto

Otrosí N°5 de adición, modificación y prórroga de un mes y medio (1,5) al contrato 016 de 2024 que tiene por objeto “Desarrollar actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y apropiación social del conocimiento para la acción preventiva, la toma de decisiones oportuna para una gestión efectiva del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático), y el seguimiento y análisis integral de variables relacionadas con la calidad del aire en el territorio metropolitano, apoyando el proceso de formulación de políticas públicas y el fortalecimiento de la gobernanza por parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, garantizando el estricto cumplimiento de las actividades de carácter obligatorio reguladas por el marco legal vigente”.

5. Alcance geográfico

Abarca como ciudad central el Distrito especial de ciencia, tecnología e innovación de Medellín, a los demás municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y su región vecina, determinada por la zona de cobertura del radar meteorológico. El proyecto se ejecutará desde los centros de funcionamiento del proyecto SIATA y las instalaciones de la Universidad EAFIT.

Por otro lado, incluye el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, con la implementación de diez (10) puntos de alertas tempranas con proceso social, así como el monitoreo, a través de imágenes y datos, que faciliten la evaluación y seguimiento a los escenarios de riesgo, y el monitoreo de escenarios de riesgo por movimientos en masa en hasta cuatro (4) sitios seleccionados.

6. Metodología

La presente propuesta se ha estructurado en cuatro grandes paquetes de trabajo (Work Packages, WP), que se encuentran conectados entre sí, en sólida interdependencia, siguiendo la aproximación conceptual mostrada en la figura 1. Nótese que la pirámide en la parte baja del diagrama es una versión extendida o modificada de la pirámide de jerarquía o gestión del conocimiento (DIKW *pyramid*, por sus siglas en inglés²), cuya base inicia en el nivel de los **datos** (D). Los datos se definen como representaciones numéricas, alfabéticas, de atributos o de ciertas características de una entidad dada. En el nivel inmediatamente superior se encuentra la **información** (I), la cual se define

² Información adicional puede ser consultada en: http://tutoriales.grial.eu/gestiondelconocimiento/2_gestin_del_conocimiento.html

como conjuntos organizados de datos que permiten interpretar comportamientos, patrones y tendencias, entre otros aspectos, de determinados fenómenos. En el nivel inmediatamente superior, y punto más alto de la pirámide (en nuestra propuesta no se incluye la *sabiduría*, Wisdom en inglés, tradicionalmente incluida en DIKW), se encuentra el **conocimiento** (K, por sus siglas en inglés; o entendimiento, inteligencia, capacidad de raciocinio), que se define como la capacidad que tenemos para actuar y producir resultados. Los tres niveles mencionados (DIK) constituyen en la presente propuesta el primer paquete de trabajo, o **WP1**, y se articulan bajo la estructura de un observatorio de amenazas y riesgos. Cuando los datos son procesados, agrupados, analizados y filtrados, se pueden utilizar en la realización de cálculos de más alto nivel y en la generación de conocimiento, o pueden servir para informar procesos de toma de decisiones.

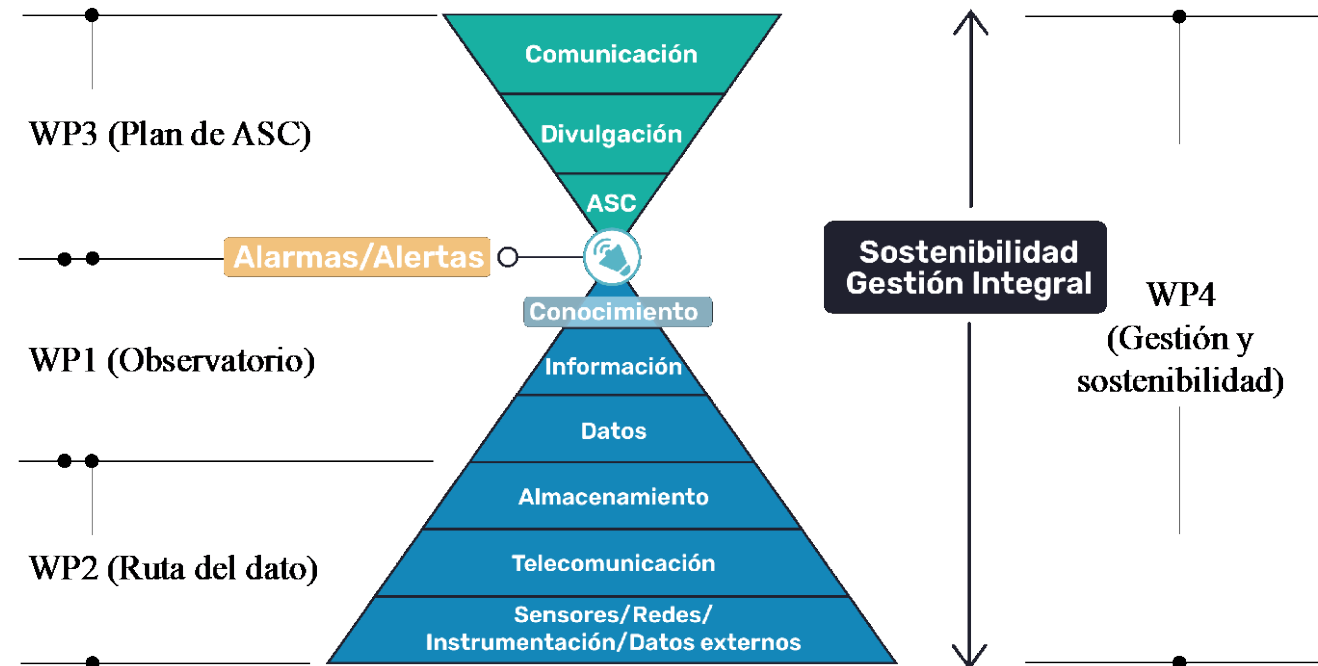


Figura 1. Estructura conceptual de la propuesta.

El segundo paquete de trabajo, **WP2**, está constituido por los niveles inferiores de la pirámide, relacionados con sensores/redes/instrumentación/datos externos, telecomunicación y almacenamiento. Nótese que estos niveles resumen los pasos 3 a 9 de la ruta del dato (generación, transmisión, almacenamiento y despliegue) tradicionalmente implementada por el proyecto SIATA. La ruta del dato inicia con la generación de información, ya sea a través de la interacción del usuario, sensores o sistemas integrados. Una vez generado, este dato se procesa y se almacena en bases de datos o servidores. Finalmente, cuando un usuario accede a una página o servicio web, se hace una solicitud a estos servidores, permitiendo que la información viaje de vuelta a través de redes y protocolos, culminando su trayecto en el despliegue visual

en la interfaz del usuario. Con este interés, el WP2 propone un plan para garantizar todos los procesos que permiten la generación de los datos requeridos en los diferentes frentes del proyecto.

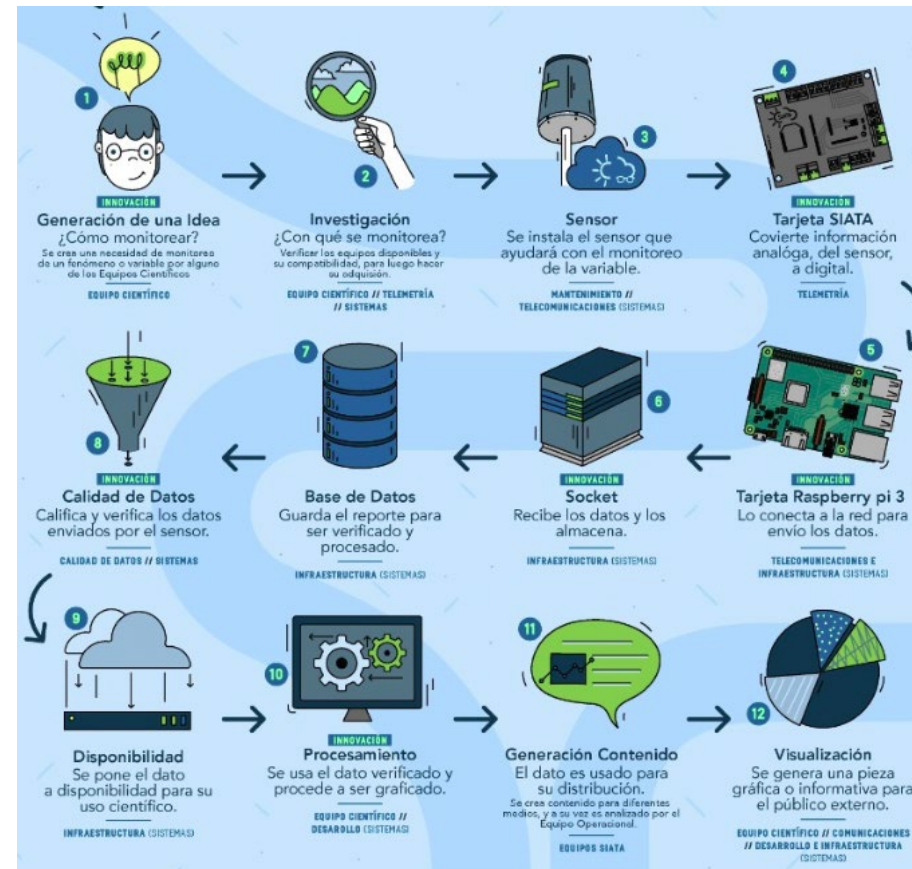


Figura 2. Ruta del dato.

El tercer paquete de trabajo, **WP3**, que se representa como una pirámide invertida sobre la pirámide de jerarquía o gestión del conocimiento, tiene como punto de nacimiento, intersección o encuentro la activación, emisión permanente y notificación continua de alarmas y alertas tempranas. La pirámide incluye los tres niveles prioritarios de interacción con los públicos objetivo del proyecto SIATA: la apropiación social del conocimiento (ASC), la divulgación y la comunicación a todos los actores del territorio metropolitano. Con este interés, en la presente propuesta se propone un Plan de Apropiación Social del Conocimiento para la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y

cambio climático) y la calidad del aire para los diferentes públicos de interés. Por último, el cuarto paquete de trabajo, **WP4**, el cual es transversal a los paquetes de trabajo WP1, WP2 y WP3, abarca todas y cada una de las actividades relacionadas con la planeación de actividades, el direccionamiento estratégico, la transversalidad de procesos, el fortalecimiento de capacidad instalada, la continuidad y sostenibilidad de procesos, la gestión integral, y el cumplimiento de actividades de carácter obligatorio que son reguladas por el marco legal pertinente.

En términos de cambios en conocimiento específico, actitudes, comportamientos, elementos o condiciones que se derivan de las actividades del proyecto (o *outcomes*), el **WP1** le apunta al *outcome* 1 del proyecto, relacionado con el establecimiento de un observatorio de amenazas y riesgos para la población, la infraestructura y los ecosistemas naturales en el territorio. El **WP2** propende por alcanzar y lograr los *outcomes* 2.1 y 2.2 del proyecto, relacionados con la generación de información con criterio científico, y entregada con claridad y de manera oportuna, así como con la activación, emisión permanente y notificación continua de alarmas y alertas tempranas. Dependiendo de la característica del proceso, la emisión de alarmas y alertas tempranas se puede presentar en los paquetes de trabajo WP2 y WP3. El **WP3**, por su parte, apunta al *outcome* 3 del proyecto, relacionado con la materialización de un Plan de Apropiación Social del Conocimiento para la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático) y la calidad del aire para los diferentes públicos de interés. Finalmente, el WP4 está alineado con la necesidad de lograr los *outcomes* 4.1 y 4.2 del proyecto, cuyos intereses giran en torno a la sostenibilidad de procesos, que contribuya con la capacidad de respuesta para la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático), y el cumplimiento de actividades de carácter obligatorio que son reguladas por el marco legal pertinente. A continuación, se presentan las grandes actividades y subactividades propuestas para cada uno de los paquetes de trabajo mencionados.

7. Descripción de actividades y subactividades

De acuerdo con las actividades planteadas en la propuesta inicial que dan paso a la ejecución del contrato 016 de 2024, en esta propuesta de adición y prórroga de tiempo, se ejecutarán las mismas actividades, las cuales se describen a continuación.

Notas:

- En color **naranja** se incluyen las modificaciones y aclaraciones correspondientes a las actividades a ejecutar para este otrosí N°5.
- En color verde se incluyen las modificaciones y aclaraciones correspondientes a las actividades a ejecutar del DAGRD para este otrosí N°5

7.1 Work Package 1 – WP1: Observatorio de amenazas y riesgos

Pirámide de jerarquía o gestión del conocimiento (Datos-Información-Conocimiento), o DIK por sus siglas en inglés.

[WP1.1.] Observación, pronóstico meteorológico y de calidad de aire, y proyecciones climáticas.	[WP1.1.1.] Generación continua de pronósticos meteorológicos de acuerdo con los resultados de los diferentes modelos numéricos y estadísticos que desarrolla el proyecto, incluyendo nuevos experimentos de investigación aplicada para una mejora continua del desempeño en los pronósticos en la región metropolitana. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa y se ajusta la meta dado el tiempo de prórroga. En particular, se generarán pronósticos en franjas 12 horarias en vez de franjas 6 horarias por esta razón se ajusta la meta de reportes y pronósticos.</i>
	[WP1.1.2.] Evaluación de los efectos relacionados con el cambio climático a nivel local, usando la información disponible de las proyecciones climáticas y la investigación aplicada a la región metropolitana, para una construcción continua del conocimiento y la generación de resultados útiles para una actualización permanente de los programas de la Entidad. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que se cumple con el alcance acordado; por ende, no se continúa.</i>
	[WP1.1.3.] (<i>Calidad del aire</i>) Análisis integral de las variables y procesos ambientales que influyen en la calidad del aire del Valle de Aburrá, que permita fortalecer las estrategias de gestión del recurso aire por parte de la autoridad ambiental, basado en la implementación y actualización de modelos dinámicos y estadísticos para el pronóstico de las concentraciones de contaminantes en el territorio metropolitano, y la definición e identificación de campañas de medición que permitan avanzar en el entendimiento de la problemática de calidad de aire de la región.

	<i>Esta actividad continúa y se ajusta el alcance dado el tiempo de prórroga, modificando el producto a entregar y la meta.</i>
	[WP1.1.4.] Generación de pronósticos estadísticos que permitan prever eventos de crecientes extremas en el río Aburrá-Medellín y sus afluentes, a partir de los datos de precipitación, nivel, humedad del suelo y piezómetros en tiempo real. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, continúa para el DAGRD.</i>
[WP1.2.] Estudio/modelación de amenaza/riesgo.	[WP1.2.1.] (<i>Amenaza meteorológica</i>) Seguimiento, caracterización y evaluación de fenómenos hidrometeorológicos, incluyendo tormentas que producen vendavales, granizo y descargas eléctricas, y que puedan tener una afectación a la calidad de vida de los habitantes del territorio. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica el alcance de la meta.</i>
	[WP1.2.2.] (<i>Inundaciones, Sequías, Av. Torrenciales, Mov. Masa, Incendios</i>) Optimización de los modelos hidrológicos e hidráulicos usados en el SIATA, mejorando sus insumos de calibración, su eficiencia comparativa e identificando los factores determinantes que influyen en su desempeño diferencial con el fin de determinar los efectos de las amenazas en las cuencas del Valle de Aburrá. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica la meta en el número total de reportes.</i>
	[WP1.2.3.] (<i>Inundaciones</i>) Desarrollo e implementación de un piloto para cuantificar y evaluar el riesgo por inundaciones, que permita comprender las afectaciones a la infraestructura y en la población. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que se cumple con el alcance acordado; por ende, no se continúa.</i>
	[WP1.2.4.] (<i>Sequías, Mov. Masa</i>) Monitoreo y evaluación de movimientos en masa y cambios en el paisaje, con herramientas de teledetección.

	<i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que se cumple con el alcance acordado; por ende, no se continúa.</i>
	[WP1.2.5.] (Av. Torrenciales) Evaluación de metodologías y modelos para el análisis de avenidas torrenciales. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que se cumple con el alcance acordado; por ende, no se continúa.</i>
	[WP1.2.6.] (Av. Torrenciales, Mov. Masa, Sismos) Implementación de metodologías para la caracterización del ruido sísmico y de las detecciones positivas anteriores en estaciones de la red, que permitan explorar la identificación de señales posiblemente relacionadas con avenidas torrenciales y/o movimientos en masa. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que se cumple con el alcance acordado; por ende, no se continúa.</i>
	[WP1.2.7.] (Mov. Masa) Evaluación de umbrales de lluvia como detonantes de movimientos en masa. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, en el marco de las actividades para el DAGRD.</i>
	[WP1.2.8.] (Mov. Masa, Incendios) Evaluación de umbrales de humedad en el terreno como detonantes de eventos. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP1.2.9.] (Mov. Masa, Sismos) Modelación de la estabilidad de laderas en el Valle de Aburrá. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP1.2.10.] (Mov. Masa, Sismos) Actualización y/o generación de insumos para el cálculo del riesgo sísmico. <i>Esta actividad continúa. Se enuncia de nuevo esta actividad como “Actualización y/o generación de insumos para la evaluación del riesgo sísmico”. Sin embargo, el indicador y la meta cambian.</i>

	[WP1.2.11.] (Sismos) Actualización y/o generación de insumos para el cálculo de afectaciones en edificios monitoreados. <i>Se suspende la actividad de generación de insumos para el cálculo de afectaciones de edificios monitoreados; sin embargo, continúan las actividades de monitoreo.</i>
	[WP1.2.12.] (Calidad del aire) Seguimiento, caracterización y evaluación de variables de escala local y global relacionadas con la calidad del aire, y fenómenos meteorológicos que influyan en su variabilidad. Esta actividad está relacionada con la evaluación de la afectación de las fuentes externas que afectan la calidad del aire del territorio metropolitano. Para esta evaluación se utiliza, además de información satelital, toda la información generada desde la Red de Monitoreo de Calidad del Aire y demás redes del proyecto SIATA, así como posibles ejercicios de caracterización química que permitan reforzar el conocimiento adquirido. <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica el alcance de la meta.</i>
	[WP1.2.13.] (Inundaciones, Sequías, Av. Torrenciales, Mov. Masa, Sismos, Incendios) Desarrollo de metodologías para la clasificación de coberturas de suelo mediante fusión de información, dirigidas a aplicaciones relativas a la gestión del riesgo en el Valle de Aburrá. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que se cumple con el alcance acordado; por ende, no se continúa.</i>
[WP1.3.] Insumos técnicos para herramientas operacionales/atención de emergencias.	[WP1.3.1.] Revisión, análisis y evaluación de las capacidades existentes del proyecto para el acompañamiento de la atención de emergencias que involucren los diferentes componentes técnicos, logísticos y humanos del proyecto. <i>Esta actividad continúa; sin embargo, se modifica el alcance, quedando de la siguiente forma: “Herramientas de información para el apoyo de emergencias cuando se haya establecido un puesto de mando unificado (PMU)”.</i>
	[WP1.3.2.] Desarrollo y mejoramiento continuo de herramientas operativas que permitan la generación de alertas. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, continúa para el DAGRD.</i>

7.2 Work Package 2 – WP2: Ruta del dato

Plan para garantizar todos los procesos que permiten la generación de los datos requeridos en los diferentes frentes del proyecto, desde la instrumentación hasta el almacenamiento de los mismos.

[WP2.1.] Medición y seguimiento Establecer procesos que permitan la adquisición de datos en tiempo real de los diferentes equipos de monitoreo, que den respuesta a las necesidades del proyecto y que permitan la evaluación y seguimiento de dichos procesos y la correcta captura de los datos.	[WP2.1.1.] (<i>Calidad del aire</i>) Garantizar el cumplimiento de los requisitos de micro-localización de las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire, teniendo como referencia los lineamientos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire publicado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o aquel que lo modifique. En caso de ser necesario, se deben gestionar e implementar las actividades logísticas y administrativas relacionadas con nuevos sitios de medición. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.1.2.] Garantizar el correcto funcionamiento de los sensores de monitoreo que hacen parte de las redes de monitoreo del proyecto SIATA, incluidos aquellos operando en procesos SATC. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica el alcance de la meta.</i>
	[WP2.1.3.] Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos registrados en las redes hidrometeorológicas del proyecto SIATA. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.1.4.] Generar información oportuna sobre amenazas de variables hidrometeorológicas, sísmicas, de movimientos en masa y de calidad del aire. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>

	[WP2.1.5.] Identificar e instalar nuevas estaciones de monitoreo en las diversas redes de monitoreo con el fin de fortalecerlas y respaldar las actividades de investigación. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
	[WP2.1.6.] Llevar a cabo mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones en las diferentes redes de monitoreo del proyecto SIATA, asegurando la disponibilidad y precisión de la información para generar alertas oportunas. (<i>Calidad del aire</i>) Para las redes de Calidad de Aire y Ruido Ambiental se deben tener en cuenta las frecuencias de verificación, monitoreo y mantenimiento intermedio de los analizadores y equipos patrón de acuerdo con sus respectivos Planes de Aseguramiento Metrológico. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, se hace claridad que solo se realizará mantenimiento preventivo.</i>
	[WP2.1.7.] Generar información oportuna sobre de los procesos físicos relacionados con la meteorología y climatología de la región (en la cual se anida el territorio metropolitano), incluyendo variables atmosféricas en superficie y en altura, estimación de la cantidad y tipo de precipitación, seguimiento de fenómenos macro-climáticos, y otras variables que sirvan para la generación de conocimiento e investigación aplicada acerca de la gestión del riesgo por eventos hidrometeorológicos. (<i>Calidad del aire</i>) Toda esta información soporta decisiones relacionadas con calidad del aire, especialmente durante los períodos de gestión de episodios, de manera que permitan definir la pertinencia de activar el POECA. <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica el alcance de la meta.</i>
	[WP2.1.8.] Brindar apoyo a la Entidad en el monitoreo de puntos críticos. <i>Esta actividad continúa, sin embargo, solo se realizará en donde se haya establecido un Puesto de Mando Unificado (PMU).</i>
	[WP2.1.9.] Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales para la gestión del riesgo del Valle de Aburrá, haciendo uso de vehículos aéreos no tripulados (VANTs). <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, solo se realizará en donde se haya establecido un Puesto de Mando Unificado (PMU).</i>

	[WP2.1.10.] Brindar apoyo a la Entidad para el acompañamiento en la atención de emergencias. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, solo se realizará en donde se haya establecido un Puesto de Mando Unificado (PMU).</i>
[WP2.2.] Fortalecimiento Establecer procesos que permitan la mejora continua de las tareas de adquisición, transmisión, almacenamiento y disponibilidad de los datos recopilados.	[WP2.2.1.] (<i>Calidad del aire</i>) Implementar y fortalecer las estrategias tecnológicas, logísticas y operativas para garantizar el correcto funcionamiento de las redes de Calidad de Aire y Ruido Ambiental, y el programa de Ciudadanos Científicos del Valle de Aburrá. Este alcance incluye el mejoramiento y la posible actualización a partir de la incorporación de sensores de bajo costo de gases a las Nubes actuales, así como las actividades relacionadas con la obtención en tiempo real de la información, así como el procesamiento y validación de datos que permitan generar información confiable para la gestión del recurso aire en el Valle de Aburrá. <i>Esta actividad continúa, sin embargo, se limita a garantizar el correcto funcionamiento de las redes de Calidad de Aire, Ruido Ambiental, Ciudadanos Científicos del Valle de Aburrá a través de mantenimiento preventivo. Por lo tanto, se ajustan los productos y la meta.</i>
	[WP2.2.2.] Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos registrados en las redes hidrometeorológicas del proyecto SIATA. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, se ajusta el producto.</i>
	[WP2.2.3.] (<i>Calidad del aire</i>) Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad y validez de los datos registrados en la red de Calidad del Aire. Se tendrá en cuenta los lineamientos establecidos en la normatividad colombiana aplicable, así como los procedimientos definidos en el SGC de la Red de Calidad de Aire, la cual está acreditada por el IDEAM, y los referentes internacionales como la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.2.4.] Gestionar el intercambio de la información registrada por todas las redes de monitoreo del proyecto SIATA a través de la respuesta a las solicitudes de información que se reciben en el correo solicitud.datos@siata.gov.co. <i>Esta actividad continúa.</i>

	[WP2.2.5.] Proveer sostenibilidad a las redes para garantizar su correcto funcionamiento, cobertura, alertas de obsolescencia, aplicabilidad, etc. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i> <i>Sin embargo, continúa para el DAGRD.</i>
	[WP2.2.6.] Generar información oportuna sobre las consecuencias generadas por sismos que afecten el Valle de Aburrá. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.2.7.] Garantizar el seguimiento de las redes de monitoreo sísmico para garantizar su correcto funcionamiento, cobertura, alertas de obsolescencia, aplicabilidad, etc. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.2.8.] Fortalecer y desarrollar la infraestructura IT para la gestión del conocimiento y el cumplimiento de las actividades misionales del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá, incluyendo las relacionadas con el componente aire. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.2.9.] Establecer un ecosistema tecnológico para la gestión de datos, incluyendo los generados desde el componente de calidad del aire, que permita tomar decisiones oportunas, confiables y de valor para los diferentes grupos de interés impactados por el proyecto SIATA. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.2.10.] Optimizar los aplicativos de difusión de alertas en tiempo real basadas en plataformas web y móviles. <i>Esta actividad continúa.</i>

	[WP2.2.11.] Investigar, evaluar y fortalecer el uso de nuevas tecnologías (sensores para medición y protocolos de intercambio de información Internet de las Cosas - IoT) para el mejoramiento o expansión de nuevas redes en el proyecto SIATA. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.2.12.] Propender por la actualización tecnológica, el mejoramiento y la densificación de las redes de monitoreo existentes del proyecto SIATA. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica el alcance de la meta.</i> <i>Continúa para el DAGRD.</i>
[WP2.3.] Innovación Formular estrategias que aporten a un mayor conocimiento de las amenazas del territorio, mediante la implementación de técnicas, tecnologías y métodos para la adquisición, transmisión, almacenamiento y disponibilidad de los datos registrados.	[WP2.3.1.] (<i>Calidad del aire</i>) Generar información complementaria a la Red de Monitoreo de Calidad de Aire, a partir de la implementación de campañas de medición de variables fisicoquímicas que afectan la variabilidad de las concentraciones de contaminantes en el valle de Aburrá. Este alcance incluye análisis de BTEX, posibles ejercicios de caracterización química y medición de contaminantes no convencionales, entre otros. <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica el alcance de la meta.</i>
	[WP2.3.2.] Gestionar el intercambio de la información registrada por todas las redes de monitoreo del proyecto SIATA a través de la respuesta a las solicitudes de información que se reciben en el correo solicitud.datos@siata.gov.co, además de aquellas recibidas directamente por parte de la Entidad, y los informes periódicos requeridos por parte de los entes de control y otras entidades (Procuraduría, Contraloría, etc.). En el marco de esta actividad, deberá garantizarse para el componente de calidad del aire la alimentación periódica del subsistema SISAIRE, administrado por el IDEAM. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.3.3.] Proveer mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de las diferentes redes de monitoreo del proyecto SIATA, asegurando la disponibilidad y precisión de la información para generar alertas oportunas. (<i>Calidad del aire</i>) Para las redes de Calidad de Aire y Ruido Ambiental, se deben tener en cuenta las frecuencias de verificación, monitoreo y mantenimiento intermedio de los analizadores y equipos patrón de acuerdo con sus respectivos Planes de Aseguramiento Metrológico. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, se hace claridad que solo se realizará mantenimiento preventivo.</i>

	[WP2.3.4.] Generar información oportuna sobre de los procesos físicos relacionados con la meteorología y climatología de la región (en la cual se anida el territorio metropolitano), incluyendo variables atmosféricas en superficie y en altura, estimación de la cantidad y tipo de precipitación, seguimiento de fenómenos macro-climáticos, y otras variables que sirvan para la generación de conocimiento e investigación aplicada acerca de la gestión del riesgo por eventos hidrometeorológicos. (<i>Calidad del aire</i>) Toda esta información soporta decisiones relacionadas con calidad del aire, especialmente durante los períodos de gestión de episodios, de manera que permitan definir la pertinencia de activar el POECA. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, dado el tiempo de prórroga se modifica el alcance de la meta.</i>
	[WP2.3.5.] Avanzar en la implementación de técnicas de teledetección para el monitoreo de movimientos en masa y otros fenómenos relevantes en el Valle de Aburrá. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.3.6.] Implementar sensores de humedad y llevar a cabo análisis de sus registros para el estudio de movimientos en masa. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
	[WP2.3.7.] Propender por la sostenibilidad de las redes de monitoreo sísmico para garantizar su correcto funcionamiento, cobertura, alertas de obsolescencia, aplicabilidad, etc. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.3.8.] Fortalecer y desarrollar la infraestructura IT para la gestión del conocimiento y el cumplimiento de las actividades misionales del SIATA, incluyendo las relacionadas con el componente aire. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.3.9.] Establecer un ecosistema tecnológico para la gestión de datos que permita tomar decisiones oportunas, confiables y de valor para los diferentes grupos de interés impactados por el proyecto SIATA. <i>Esta actividad continúa.</i>

	[WP2.3.10.] Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales para la gestión del riesgo del Valle de Aburrá, haciendo uso de VANTs. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, solo se realizará en donde se haya establecido un Puesto de Mando Unificado (PMU).</i>
	[WP2.3.11.] Acondicionar los subsistemas de un VANT destinado a prevenir el riesgo en las labores de inspección en espacios confinados, estructuras en riesgos de colapso o de difícil acceso. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
	[WP2.3.12.] Identificar potenciales herramientas para la teledetección, dirigidas a la captura de información de posibles situaciones de riesgo en el Valle de Aburrá. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
	[WP2.3.13.] Investigar, evaluar y fortalecer el uso de nuevas tecnologías (sensores para medición y protocolos de intercambio de información IoT) para el mejoramiento o expansión de nuevas redes en el proyecto SIATA. <i>Esta actividad continúa.</i>
[WP2.4.] Ciclo de vida del dato Definir estrategias y acciones que permitan una evaluación, depuración y curaduría de los datos primarios generados por los diferentes frentes establecidos en el proyecto.	[WP2.4.1.] Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos registrados en las redes hidrometeorológicas del proyecto SIATA. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>

	[WP2.4.2.] Proveer sostenibilidad a las redes para garantizar su correcto funcionamiento, cobertura, alertas de obsolescencia, aplicabilidad, etc. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.4.3.] Propender por el sostenimiento de las redes de monitoreo sísmico para garantizar su correcto funcionamiento, cobertura, alertas de obsolescencia, aplicabilidad, etc. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP2.4.4.] Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales para la gestión del riesgo del Valle de Aburrá, haciendo uso de VANTs. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, solo se realizará en donde se haya establecido un Puesto de Mando Unificado (PMU).</i>
	[WP2.4.5.] Generar una infraestructura de almacenamiento con la información más relevante que pueda ser compartida y usada por los organismos que la requieran. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>

7.3 Work Package 3 – WP3: Plan de Apropiación Social del Conocimiento - ASC

Incluye todas las actividades para llevar a cabo el Plan de Apropiación Social del Conocimiento - ASC para la gestión del riesgo, incluyendo variabilidad y cambio climático, y la calidad del aire para los diferentes públicos de interés. Incluye los tres niveles prioritarios de interacción con los públicos objetivo del proyecto SIATA: ASC, divulgación y comunicación a los actores del territorio metropolitano.

[WP3.1.] Comunicación Construir e implementar una estrategia de comunicación (en articulación con el AMVA) que busque fortalecer la divulgación científica y comunicación transmedia de la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático) y calidad del aire, a través de medios propios, masivos y espacios de intercambio de conocimiento.	[WP3.1.1.] Construir y ejecutar un Plan de Comunicaciones que incluya plan de medios masivos, pauta en redes y presupuesto para la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático) y la calidad del aire que tenga impacto en los diferentes públicos de interés tanto del proyecto SIATA como del AMVA. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.1.2.] Gestionar el sitio web, Geoportal y aplicativos del proyecto SIATA, de manera que se visualicen los resultados de las mediciones de todas las diferentes redes de monitoreo administradas desde el proyecto. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.1.3.] Conceptualizar, diseñar y generar contenido técnico relacionado con la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático) y calidad del aire. Esto incluye el apoyo con herramientas de divulgación para el proceso de toma de decisiones por parte de la Subdirección Ambiental y Cambio Climático del AMVA. Los contenidos desarrollados para el componente de Aire deberán ser concertados con las supervisiones asignadas desde la Entidad, además de estar articulados con la estrategia de comunicaciones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. <i>Esta actividad continúa y se modifica el alcance así: Diseño y gestión de las comunicaciones estratégicas con públicos estratégicos.</i>
	[WP3.1.4.] Generar espacios académicos y de intercambio de experiencias e información con otros modelos de CTel para la mejora continua de metodologías, conceptos y productos de interés del proyecto. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>

	[WP3.1.5.] Diseñar una estrategia piloto para la creación de un Laboratorio de Innovación Social y Deliberativa. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
	[WP3.1.6.] (<i>Calidad del aire</i>) Realizar campañas de sensibilización y difusión con la ciudadanía y los actores interesados en la problemática de calidad del aire del Valle de Aburrá, que incluya el punto de vista científico y tecnológico, y la gestión realizada desde la Entidad. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
[WP3.2.] Educación Realizar procesos educativos para la Apropiación Social del Conocimiento de la gestión de riesgos y cambio climático a través de talleres, cursos, eventos, simulacros, misiones y salidas de campo, entre otros, al igual que el diseño y producción de material lúdico y pedagógico que promuevan y fomenten la educación, apropiación y creación de capacidad instalada.	[WP3.2.1.] Potenciar los procesos de Apropiación Social del Conocimiento por medio de prácticas experienciales con públicos priorizados. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, se fusiona con la actividad 3.2.4 para construir una sola subactividad llamada creación de capacidad instalada.</i>
	[WP3.2.2.] Fortalecer los procesos educativos de la red de Semilleros de Ciudadanos Científicos. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, se fusionan las actividades 3.2.2 y 2.2.3 para construir una sola subactividad llamada Creación de conocimiento social.</i>
	[WP3.2.3.] Fortalecer los procesos educativos de la Red de Educadores Científicos. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, se fusionan las actividades 3.2.2 y 2.2.3 para construir una sola subactividad llamada Creación de conocimiento social.</i>
	[WP3.2.4.] Fortalecer la estrategia "Territorio al aire: diálogo de saberes". <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, se fusiona con la actividad 3.2.1 para construir una sola subactividad llamada creación de capacidad instalada.</i>

	[WP3.2.5.] Diseñar y construir material edu-comunicativo, lúdico y pedagógico para la divulgación de los contenidos científicos y sociales del proyecto SIATA para los diferentes canales y públicos, con enfoque en inclusión. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, se fusionan las actividades 3.2.5 y 3.2.6 para construir una sola subactividad de generación de material edu-comunicativo.</i>
[WP3.3.] Relacionamiento, articulación y gestión con actores estratégicos Mantener y ampliar espacios de articulación y trabajo colaborativo entre SIATA, AMVA y los diferentes públicos, fortaleciendo y propiciando la creación de redes, programas y estrategias de Apropiación Social del Conocimiento, así como la gestión de los procesos sociales con comunidades SATC.	[WP3.2.6.] (<i>Calidad del aire</i>) Realizar procesos educativos y de transferencia del conocimiento relacionados con calidad del aire y ruido ambiental con los diferentes públicos de interés. Este alcance debe incluir la participación de manera permanente en REDAIRE y en eventos locales, nacionales e internacionales que permitan el fortalecimiento técnico del proyecto con el fin de mejorar la gestión de la calidad del aire en la región. Así mismo, se deben generar, participar y apoyar en espacios de colaboración con otros actores que estén involucrados en la gobernanza del aire. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa. Sin embargo, se fusionan las actividades 3.2.5 y 3.2.6 para construir una sola subactividad de generación de material edu-comunicativo.</i> [WP3.3.1.] Adelantar procesos de articulación con organizaciones de carácter público y/o privado para generar un mayor impacto de las acciones del proyecto en el territorio metropolitano y cercanías. <i>Se cumplió con el alcance propuesto en la implementación de 3 SATC, sin embargo, se fusionan las actividades 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.5 en una sola actividad relacionada con la fase de seguimiento y mantenimiento de los Sistemas de alerta temprana comunitarios.</i> [WP3.3.2.] Fortalecer los procesos sociales con las comunidades y los públicos de interés para generar una adecuada apropiación y funcionamiento de los Sistemas de Alerta Temprana. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Se cumplió con el alcance propuesto en la implementación de 3 SATC, sin embargo, se fusionan las actividades 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.5 en una sola actividad relacionada con la fase de seguimiento y mantenimiento de los Sistemas de alerta temprana comunitarios.</i>

	[WP3.3.3.] Participar de diferentes espacios técnicos y de gobernanza que permitan llevar el conocimiento científico del proyecto a escenarios deliberativos y de toma de decisión a favor de la gestión del riesgo del territorio. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.3.4.] Gestionar las estrategias y redes con grupos de interés para la identificación de potencialidades y la implementación de acciones que aumenten el impacto del proyecto en diferentes ámbitos. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.3.5.] Fortalecer los procesos con los gestores de riesgo, organismos de socorro, UMGRD y público de interés para que las alertas tempranas y el manejo de eventos se den de manera efectiva y oportuna. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Se cumplió con el alcance propuesto en la implementación de 3 SATC, sin embargo, se fusionan las actividades 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.5 en una sola actividad relacionada con la fase de seguimiento y mantenimiento de los Sistemas de alerta temprana comunitarios.</i>
	[WP3.3.6.] Apoyar al AMVA en los espacios de gobernanza donde se promuevan conversaciones ciudadanas que fortalezcan la participación, el acceso a la información y la confianza. <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
[WP3.4.] Gestión del conocimiento técnico y científico Gestionar el conocimiento técnico y científico para la gestión del riesgo (incluyendo variabilidad y cambio climático) y calidad del aire, por medio de la generación de boletines técnicos e informes especializados, manuales, protocolos y	[WP3.4.1.] Generar los boletines técnicos e informes especializados de cada uno de los componentes del proyecto, incluyendo la información analizada de manera integral que se genera diariamente durante los períodos de gestión de episodios de calidad del aire. Para el componente de Aire, toda información generada deberá analizarse con referencia a la normatividad nacional e internacional vigente (ICA, Norma MADS). <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i>

procedimientos, al igual que productos de investigación que sean accesibles para los diferentes públicos de interés.	<i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.4.2.] Documentar, administrar y socializar procedimientos, protocolos y manuales de los diferentes procesos desarrollados por los componentes técnicos del proyecto. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.4.3.] Responder a las solicitudes del AMVA, entidades públicas y privadas, ciudadanía y medios de comunicación con respecto a la información técnica del proyecto. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.4.4.] Realizar procesos de investigación en temas relacionados y de interés del proyecto y de la Entidad. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP3.4.5.] Brindar soporte tecnológico para la gestión documental y de información generada por los diferentes componentes del proyecto. <i>Esta actividad continúa.</i>

7.4 Work Package 4 – WP4: Gestión y sostenibilidad de SIATA

Todas y cada una de las actividades relacionadas con la planeación de actividades, el direccionamiento estratégico, la transversalidad de procesos, el fortalecimiento de capacidad instalada, la continuidad y sostenibilidad de procesos, la gestión integral, y el cumplimiento de actividades de carácter obligatorio que son reguladas por el marco legal pertinente.

[WP4.1.] Gestionar las labores de instalación, mantenimiento, verificación y calibración (según aplique) de las redes de instrumentación.	[WP4.1.1.] Planificar la instalación de nuevas estaciones e instrumentos en las diversas redes del proyecto. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa en el marco de las actividades de DAGRD.</i>
	[WP4.1.2.] Gestionar y verificar la ejecución de compras necesarias en el proyecto, cumpliendo con los requisitos del AMVA y las políticas de la Universidad EAFIT. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.1.3.] Gestionar la logística de transporte para la ejecución de las actividades del proyecto: movilización de personal y de equipos, y mantenimiento de las diferentes redes de monitoreo. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa, sin embargo, se modifica dado la disminución en el alcance de los demás WP, quedando de la siguiente forma:</i> <i>10 carros componente de Riesgos: 6 mantenimiento, 1 teledetección, 1 telecomunicaciones, 1 sismos y movimientos en masa, 1 apoyo a la entidad.</i> <i>1 carros Componente ASC.</i> <i>[Otrosí 1] 1 carro componente ASC DAGRD.</i> <i>5 carros Componente Aire.</i>

	[WP4.1.4.] Gestionar protocolos de verificación y calibración inicial de los equipos adquiridos. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.1.5.] Planificar el mantenimiento de estaciones e instrumentos de las diversas redes del proyecto. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.1.6.] Garantizar el adecuado funcionamiento de infraestructura de las estaciones de monitoreo del proyecto. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.1.7.] (<i>Calidad del aire</i>) Garantizar el cumplimiento del plan de aseguramiento metrológico de los equipos de la red de monitoreo de Calidad del Aire y Ruido Ambiental. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.1.8.] Revisar y formalizar las acometidas de la red del proyecto. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.1.9.] Velar por la gestión del inventario eficaz que garantice el suministro oportuno de insumos, consumibles, materiales, herramientas y repuestos, para el adecuado funcionamiento de las estaciones de las redes de monitoreo del proyecto. <i>Esta actividad continúa, en cuanto a la gestión eficaz del inventario existente. La subactividad de adquisición de equipos ya se cumplió.</i>

[WP4.2.] Gestionar los procesos para garantizar continuidad a futuro en las actividades del proyecto, e.g., requerimientos de entes de control y renovación tecnológica para el monitoreo de variables prioritarias.	[WP4.2.1.] Gestionar los requerimientos exigidos por los entes de control relacionados con el uso de VANTs, para la realización de los sobrevuelos (nueva reglamentación RAC-100). <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa para la gestión de los requerimientos exigidos por los entes de control relacionados con el uso de VANTs.</i>
	[WP4.2.2.] Formular el plan de adquisiciones y reposición para la renovación tecnológica de variables prioritarias. Incluye: - Apoyar la logística de estrategias de modernización, analizando y asegurando la pertinencia de las tecnologías utilizadas. - Gestionar la logística de instalación de nuevas tecnologías en las estaciones de monitoreo. <i>Esta actividad continúa.</i>
[WP4.3.] Propender por una gestión eficaz de inventario general y activos fijos, y una evaluación técnica de vida útil y depreciación.	-- <i>Esta actividad continúa.</i>
[WP4.4.] Gestionar el Sistema de Gestión Integral (Calidad, Talento Humano, Administrativo y Financiero).	[WP4.4.1.] Asegurar la actualización y mantenimiento permanente del Sistema de Gestión de Calidad (SGC). <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.4.2.] (<i>Calidad del aire</i>) Mejorar y actualizar de manera continua del SGC para la Red de Calidad del Aire bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, de manera que se garantice la acreditación de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire ante el IDEAM. Esta actividad debe incluir el desarrollo de auditorías internas y/o externas del Sistema de Gestión de Calidad de la Red de Calidad de Aire del Valle de Aburrá, así como la revisión, actualización y cumplimiento del Plan de Aseguramiento Metrológico (PAME) de las redes de Calidad de Aire y Ruido Ambiental, así como la realización de pruebas interlaboratorio con otros laboratorios o autoridades ambientales acreditadas en la norma técnica colombiana NTC-ISO/IEC 17025 en su versión más vigente. Adicionalmente, y en caso de ser requerido, se apoyará a la Entidad en el marco de auditorías externas, internas y aquellas realizadas por los entes y oficinas de control. <i>Esta actividad continúa.</i>

	[WP4.4.3.] Propender por la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que impacta directamente en el proyecto SIATA (gestión normativa, administrativa, cumplimientos de ley, elementos de protección personal). <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.4.4.] Ejecutar planes de mejoramiento derivados de auditorías atendidas. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.4.5.] Garantizar la disponibilidad y el mantenimiento de infraestructura, espacios y recursos necesarios para la ejecución del proyecto. Incluye arrendamientos, servicios públicos, mantenimientos, servicio de aseo, adecuaciones, Internet, seguridad, papelería, entre otros. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.4.6.] Identificar necesidades desde la gestión estratégica, administrativa y financiera, marco normativo y cultura, permitiendo la construcción y ejecución de procedimientos orientados al aseguramiento de la continuidad del proyecto SIATA. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.4.7.] Llevar a cabo procesos formativos y de capacitación que sean requeridos para el cumplimiento normativo y/o la ejecución del contrato. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.4.8.] Gestionar el talento humano a través de sus procesos relacionados (selección, contratación, inducción, formación, desarrollo, ASC, evaluación de desempeño y retiro del personal). <i>Esta actividad continúa.</i>

[WP4.5.] Proponer e implementar estrategias para garantizar la continuidad del proyecto.	[WP4.5.1.] Revisar la estructura organizacional con sus diferentes niveles, roles, responsabilidades y funciones, que garantice la ejecución efectiva del proyecto SIATA. <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.5.2.] Identificar oportunidades de prestación de servicios a actores públicos y/o privados, y otras partes interesadas. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad finaliza el 14 de febrero dado que cumple el alcance acordado, no se continúa.</i>
	[WP4.5.3.] Gestionar convenios de cooperación e intercambio de información técnica. <i>Esta actividad hace parte del acompañamiento al DAGRD.</i> <i>Esta actividad continúa.</i>
	[WP4.5.4.] Articular, en conjunto con el AMVA, una estrategia para que el proyecto SIATA continúe en el tiempo. <i>Esta actividad continúa.</i>

8. Hitos

Definición de hito: es un cambio o una etapa en el desarrollo de un proyecto, que simboliza un logro o un momento clave de este. Un hito es un evento y no una actividad o una tarea específica. A diferencia de una tarea, los hitos tienen una fecha fija pero no disponen de una duración.

A continuación, se proponen los hitos para cada uno de los paquetes de trabajo:

WP1 – Observatorio de amenazas y riesgos

En la presente vigencia, se propende por refinar y mejorar las herramientas de pronóstico y simulación³ con la ejecución de múltiples realizaciones, la estructuración de ensambles y la cuantificación de incertidumbre, con miras a fortalecer la gestión del riesgo multi-amenaza, el seguimiento y análisis integral de variables relacionadas con la calidad del aire en el territorio, la apropiación social de la ciencia y la tecnología, la generación oportuna de alertas, y la atención de emergencias.

WP2 – Ruta del dato

En la presente vigencia, se propende por plantear, diseñar y poner en funcionamiento un modelo de gobernanza de datos, un repositorio para el manejo integral de la información del proyecto y una infraestructura de almacenamiento de variables prioritarias e impulsores de cambio⁴ que permita una consulta rápida y la entrega y procesamiento de información por parte de múltiples actores para la gestión efectiva del riesgo multi-amenaza, el seguimiento y análisis integral de variables relacionadas con la calidad del aire en el territorio, la apropiación social

³ Modelos empíricos, modelos dinámicos, modelos basados en procesos, así como inteligencia artificial.

⁴ Conocidos en la literatura científica como climatic impact-drivers.

de la ciencia y la tecnología, la generación oportuna de alertas, y la atención de emergencias.

WP3 – Plan de ASC

En la presente vigencia, la meta principal es consolidar un sólido componente de ASC a través de la definición de objetivos, metas y estrategias específicas que sean acordes al trabajo social, educativo y divulgativo de SIATA. Adicionalmente, se desea implementar nuevas metodologías para el diálogo social y la generación de confianza ciudadana para la ASC⁵. Se pretende brindar claridad conceptual y alineación estratégica, dando definiciones precisas de términos clave, identificando necesidades desde la comunidad y el proyecto, y estructurando adecuadamente los procesos y canales de comunicación.

WP4 – Gestión y sostenibilidad de SIATA

En la presente vigencia, se propende por la implementación de una nueva metodología estructurada en torno a paquetes de trabajo, que se enmarcan en el modelo conceptual de jerarquía de conocimiento, de tal manera que se articulen e integren todos los componentes del proyecto de manera colaborativa y sinérgica, permitiendo fortalecer la gestión efectiva del riesgo multi-amenaza, el seguimiento y análisis integral de variables relacionadas con la calidad del aire en el territorio, la apropiación social de la ciencia y la tecnología, la generación oportuna de alertas, y la atención de emergencias.

⁵ Articulación con el Centro Humanista y el área de Apropiación Social del Conocimiento de la Universidad EAFIT.

9. Productos

Definición de producto: bienes y servicios – extensible a conocimientos y talentos – , resultado de un esfuerzo creador, que son destinados a un (conjunto de) beneficiario(s), que se obtienen como consecuencia de la ejecución de un proyecto o de un conjunto de actividades al interior de un proyecto, y que tienen un conjunto de atributos tangibles e intangibles.

Nota Otrosí N°5: La actualización de productos, indicadores y metas se encuentra en el presupuesto detallado.

9.1 Productos específicos para el DAGRD

- Implementación de diez (10) puntos de alertas tempranas con proceso social.
- Productos cartográficos derivados del monitoreo a través de imágenes y datos que faciliten la evaluación y seguimiento a los escenarios de riesgo, en sitios priorizados:
 - Se estipula un total de veinticinco (25) sobrevuelos, los cuales estarán en cualquier caso sujetos a una evaluación previa sobre la viabilidad para adelantarlos por parte del Equipo, lo que implica considerar: área de sobrevuelo total, estado del orden público en el sitio de interés, acceso al punto de captura de información, idoneidad de los dispositivos activos para la ejecución y productos requeridos.
- Informe semanal en formato PDF vía correo electrónico del monitoreo de escenarios de riesgo por movimientos en masa que contiene:
 - Análisis de información de precipitación del proyecto SIATA con fin de generar condiciones de lluvia crítica que pudieran detonar movimientos en masa en el Distrito de Medellín.

- Categorización de precipitación antecedente en los escenarios de riesgos monitoreados por el DAGRD por movimientos en masa en el Distrito de Medellín.
- Resultados de la modelación física de movimientos en masa detonados por lluvia a escala del Valle de Aburrá, localizando los sitios críticos monitoreados por el DAGRD.
- Monitoreo de cuatro (4) nuevos puntos identificados con amenaza por movimientos en masa detonados por lluvia que sirvan como insumo para la construcción de los escenarios de riesgo por movimientos en masa.

10. Indicadores

Definición de indicadores de desempeño: medida que permite cuantificar el rendimiento de un proyecto. Se utilizan comúnmente para evaluar su éxito o el éxito de una de sus actividades, y se agrupan en 4 categorías principales:

- Indicadores de costes: fundamentales para mantener la eficiencia financiera y, en algunos proyectos, la rentabilidad. ¿Se mantiene el proyecto dentro del presupuesto?
- Indicadores de plazos: el cumplimiento de plazos es tan importante como la calidad del trabajo adelantado. ¿El proyecto se ajusta al calendario previsto?
- Indicadores de calidad: ¿el trabajo realizado está en conformidad con las normas y requisitos definidos?
- Indicadores de eficiencia: permiten medir la utilización óptima (o no) de los recursos, ya sean presupuestarios, humanos o de tiempo.

Nota Otrosí N°5: La actualización de productos, indicadores y metas se encuentra en el presupuesto detallado.

11. Entregables

Informes técnicos de avance mensual con los resultados de cada WP, según la metodología definida, en formato digital. Por ende, el informe mensual estará constituido por dieciséis (16) capítulos, correspondientes a las actividades de los paquetes de trabajo. Productos o entregables específicos, que por su naturaleza o importancia deben ser resaltados de manera independiente en el proyecto.

[WP1.1.]	[WP1.1.1.] - [WP1.1.4.]
[WP1.2.]	[WP1.2.1.] - [WP1.2.13.]
[WP1.3.]	[WP1.3.1.] - [WP1.3.2.]
[WP2.1.]	[WP2.1.1.] - [WP2.1.10]
[WP2.2.]	[WP2.2.1.] - [WP2.2.12.]
[WP2.3.]	[WP2.3.1.] - [WP2.3.13.]
[WP2.4.]	[WP2.4.1.] - [WP2.4.5.]
[WP3.1.]	[WP3.1.1.] - [WP3.1.6.]
[WP3.2.]	[WP3.2.1.] - [WP3.2.6.]
[WP3.3.]	[WP3.3.1.] - [WP3.3.6.]
[WP3.4.]	[WP3.4.1.] - [WP3.4.5.]
[WP4.1.]	[WP4.1.1.] - [WP4.1.9.]
[WP4.2.]	[WP4.2.1.] - [WP4.2.2.]
[WP4.3.]	--
[WP4.4.]	[WP4.4.1.] - [WP4.4.8.]
[WP4.5.]	[WP4.5.1.] - [WP4.5.4.]

Informe mensual
de 16 capítulos
(# de actividades)

Nota Otrosí N°5: La actualización de productos, indicadores y metas se encuentra en el presupuesto detallado.

11.1 Entregables específicos para el DAGRD

- Informes técnicos de avance mensual con los resultados de cada WP, según la metodología definida, en formato digital. Productos o entregables específicos, que por su naturaleza o importancia deben ser resaltados de manera independiente en el proyecto.
- Informe semanal en formato PDF vía correo electrónico del monitoreo de escenarios de riesgo por movimientos en masa.

12. Duración

El otrosí del proyecto tendrá una duración de **un mes y medio (1,5)**, el cual permitirá la extensión del plazo a un total de quince (15) meses.

13. Requerimientos Específicos

Será responsabilidad del Área Metropolitana:

- Suministrar la información que se encuentre disponible en la Entidad y que fuere aplicable al objeto del presente contrato.
- Asignar un responsable del proyecto que sea el canal de comunicación entre las partes.
- El monitoreo a través de imágenes y datos que faciliten la evaluación y seguimiento a los escenarios de riesgo se deberá solicitar a través de la supervisión del proyecto SIATA o su delegado, y estará sujeto a la disponibilidad de los equipos y el personal.
- Los cuatro (4) sitios puntos para el monitoreo de escenarios de riesgo por movimientos en masa se deberán definir en conjunto con el equipo técnico del AMVA, el DAGRD y la Universidad EAFIT.

14. Propiedad Intelectual

Las partes continuarán siendo propietarias de los conocimientos, metodologías, software y demás herramientas que les son propias y que pongan a disposición de la ejecución del presente contrato. Por lo tanto, las partes se abstendrán de realizar cualquier conducta que directa o indirectamente suponga una vulneración de los derechos de propiedad intelectual, sobre los anteriores o cualquiera que cuya titularidad recaiga sobre las partes. Todo lo desarrollado durante el contrato, métodos, metodologías, memorias escritas, fotográficas o audiovisuales, material didáctico o publicitario, software, y en general, sobre cualquier obra o creación que se generen del presente contrato pagados con recursos de este son de propiedad exclusiva del ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, con excepción de los derechos morales de autor reservados para los creadores, inventores o autores de la Obra o resultado final.

Esta propuesta, así como toda información de tipo técnico, industrial, financiera, científica, tecnológica, de personal o comercial, intercambiada o suministrada por la Universidad EAFIT relacionada con ella, tiene el carácter de CONFIDENCIAL y está protegida por derechos de autor de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

Lo anterior aplica a cualquier tipo de información suministrada por la Universidad EAFIT a propósito y con ocasión de la manifestación de esta propuesta independientemente de su formato de presentación o distribución, sea oralmente, por escrito, de forma visual, grabada en medios magnéticos o por cualquier otro medio de soporte, tangible o intangible. A título meramente enunciativo y no limitativo, tendrán carácter de confidencialidad y estarán sujetos a las mismas reglas de propiedad intelectual y derechos de autor, los descubrimientos, conceptos, ideas, conocimientos, técnicas, know-how, diseños, dibujos, borradores, diagramas, textos, modelos, aplicaciones, marcas, y logotipos contenidos en la presente propuesta.

Los derechos de propiedad intelectual de toda la información contenida en la presente propuesta y comunicada durante su producción por cualquier medio o vehículo a la entidad receptora, pertenecen a la Universidad EAFIT. La totalidad de la información contenida en esta propuesta es propiedad de la Universidad EAFIT, y, en consecuencia, sólo podrá ser utilizada por la entidad receptora con la finalidad de evaluar la propuesta presentada, y controlar la ejecución del proyecto en el caso en que dicha propuesta se aceptada y formalizada a través de un vínculo contractual. En caso de existir duda acerca del carácter confidencial de una información determinada contenida en la presente propuesta, el receptor deberá tratarla como confidencial hasta que la Universidad EAFIT se pronuncie expresamente acerca de su naturaleza. El receptor de la presente propuesta no podrá, en todo o en parte, reproducir, modificar, hacer pública o divulgar a terceros la información contenida dentro de este documento, o a la información suministrada por cualquier medio o canal durante su producción, hasta tanto no se lleve a cabo la aceptación de la propuesta así como su respectiva formalización contractual, caso en el cual deberá solicitar autorización previamente por escrito a la Universidad EAFIT para divulgar su contenido en todo o en parte. Así mismo, la aceptación de la propuesta y eventual formalización contractual no transfiere a la entidad receptora ningún tipo de titularidad sobre su contenido y la Universidad EAFIT se reserva todos los derechos sobre este.

Universidad EAFIT, 2024. Todos los derechos reservados.

15.Valor del Proyecto

La presente propuesta de otrosí tiene un valor total de **\$2.612.133.539** (Dos mil seiscientos doce millones ciento treinta y tres mil quinientos treinta y nueve pesos), distribuidos de la siguiente manera:

Paquetes de Trabajo	Otroso 5	
	SIATA Riesgos	SIATA Aire
	Gestión de Riesgos	Gestión Ambiental
	2025	2025
Personal	\$ 738.540.180	\$ 236.941.275
Actividades WP1. Observatorio de amenazas y riesgos	\$ -	\$ -
Actividades WP2. Ruta del dato	\$ 12.799.195	\$ -
Actividades WP3. Plan de Apropiación Social del Conocimiento - ASC	\$ 1.517.852	\$ 41.445.187
Actividades WP4. Gestión y sostenibilidad de SIATA	\$ 231.447.977	\$ 217.517.339
Subtotal	\$ 984.305.203	\$ 495.903.802
Administración	\$ 173.700.918	\$ 87.512.436
Total Mensual	\$ 1.158.006.121	\$ 583.416.238
Numero de Meses	1,5	1,5
Total por ficha	\$ 1.737.009.182	\$ 875.124.357
Total Otrosí SIATA		\$ 2.612.133.539

NOTAS:

- El detalle se encuentra en el anexo de Excel, el cual hace parte integral de la presente propuesta.
- La Universidad EAFIT es una Institución no responsable del Impuesto sobre las ventas IVA, según Ley 30 de 1992, artículo 92.

16.Forma de Pago

A convenir con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

17.Vigencia de la Propuesta

La propuesta tiene una vigencia de 30 días a partir de la fecha de entrega.



Conectamos conocimiento para **transformar** **realidades.**

Contacto

Teléfono: (4) 261 95 00 ext.9968

formulacion@eafit.edu.co

Carrera 48 c N° 10 sur – 106, Casa 10 EAFIT
- Barrio La Aguacatala II, Medellín

www.eafit.edu.co/innovacion