

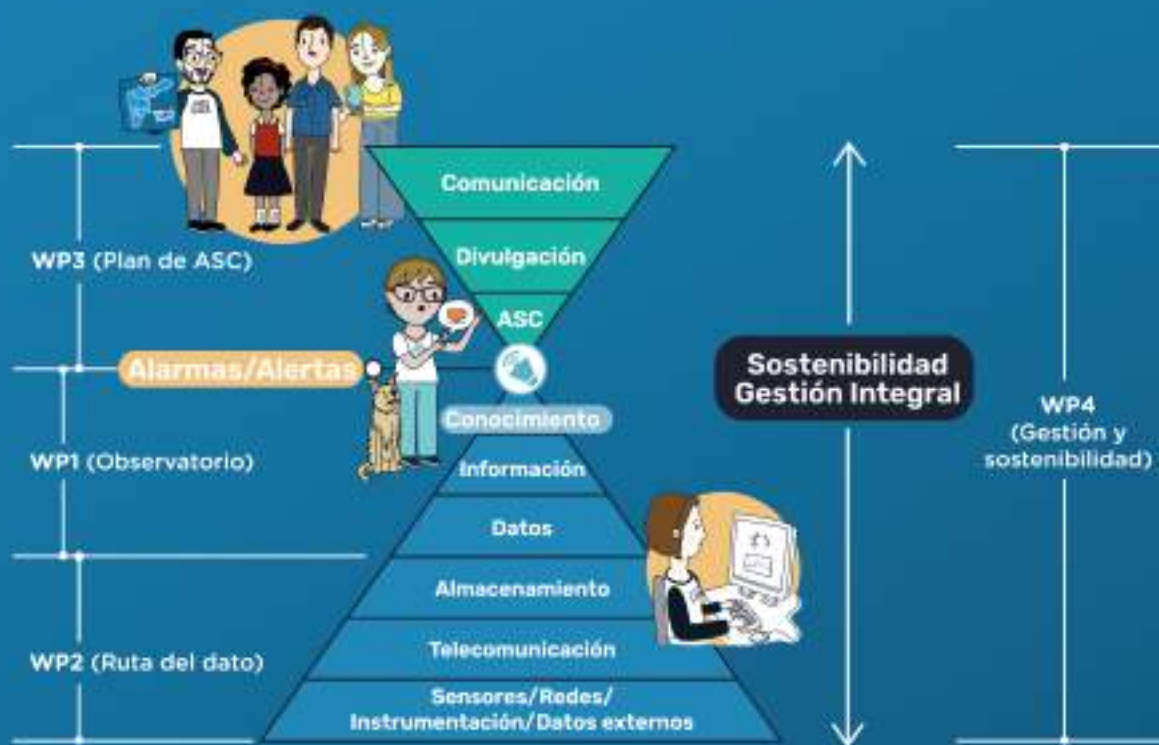
Informe mensual mayo 2024

Resúmenes



CCT 016
de 2024

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.





Contenido

Reporte de avance: porcentaje e indicadores	1
Resumen WP1: Observatorio de amenazas y riesgos	5
Resumen WP2: Ruta del dato	7
Resumen WP3: Plan de Apropiación Social del Conocimiento	8
Resumen WP4: Gestión y sostenibilidad de SIATA	9
WP1.1. Observación, pronóstico meteorológico y de calidad de aire, y proyecciones climáticas	11
WP1.1.1. Generación continua de pronósticos meteorológicos	11
WP1.1.2. Evaluación de los efectos relacionados con el cambio climático a nivel local	11
WP1.1.3. Análisis integral de las variables y procesos ambientales que influyen en la calidad del aire . .	12
WP1.1.4. Generación de pronósticos estadísticos que permitan prever eventos de crecientes extremas en el río Aburrá-Medellín y sus afluentes	22
WP1.2. Estudio/modelación de amenaza/riesgo	23
WP1.2.1. (Amenaza meteorológica) Seguimiento, caracterización y evaluación de fenómenos hidrometeorológicos	23
WP1.2.2. (Inundaciones, Sequías, Av. Torrenciales, Mov. Masa, Incendios) Optimización de los modelos hidrológicos e hidráulicos usados en el SIATA	23
WP1.2.3. (Inundaciones) Desarrollo e implementación de un piloto para cuantificar y evaluar el riesgo por inundaciones	26
WP1.2.4. (Sequías, Mov. Masa) Monitoreo y evaluación de movimientos en masa y cambios en el paisaje, con herramientas de teledetección	27
WP1.2.5. (Av. Torrenciales) Evaluación de metodologías y modelos para el análisis de avenidas torrenciales	28
WP1.2.6. (Avenidas Torrenciales, Movimientos en Masa, Sismos) Implementación de metodologías para la caracterización del ruido sísmico	28
WP1.2.7. (Mov. Masa) Evaluación de umbrales de lluvia como detonantes de movimientos en masa . .	29
WP1.2.8. (Mov. Masa, Incendios) Evaluación de umbrales de humedad en el terreno como detonantes de eventos	30



WP1.2.9. (Movimientos en Masa, Sismos) Modelación de la estabilidad de laderas	31
WP1.2.10. (Mov. Masa, Sismos) Actualización y/o generación de insumos para el cálculo del riesgo sísmico	31
WP1.2.11. (Sismos) Actualización y/o generación de insumos para el cálculo de afectaciones en edificios	33
WP1.2.12. (Calidad del aire) Seguimiento, caracterización y evaluación de variables de escala local y global relacionadas con la calidad del aire	34
WP1.3. Insumos técnicos para herramientas operacionales/atención de emergencias	51
WP1.3.1. Revisión, análisis y evaluación de las capacidades existentes del proyecto para el acompañamiento en la atención de emergencias	51
WP1.3.2. Desarrollo y mejoramiento continuo de herramientas operativas que permitan la generación de alertas	51
WP2.1. Medición y seguimiento	54
WP2.1.1. (Calidad del aire) Garantizar el cumplimiento de los requisitos de micro-localización de las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire	54
WP2.1.2. Garantizar el correcto funcionamiento de los sensores de monitoreo que hacen parte de las redes de monitoreo	54
WP2.1.3. Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos	54
WP2.1.4. Generar información oportuna sobre amenazas	55
WP2.1.5. Identificar e instalar nuevas estaciones de monitoreo en las diversas redes de monitoreo	56
WP2.1.6. Llevar a cabo mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones en las diferentes redes de monitoreo	57
WP2.1.7. Generar información oportuna sobre de los procesos físicos relacionados con la meteorología y climatología de la región. (Calidad del aire) 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.	57
WP2.1.8. Brindar apoyo a la Entidad en el monitoreo de puntos críticos	59
WP2.1.9. Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales haciendo uso de VANTS	59
WP2.1.10. Brindar apoyo a la Entidad para el acompañamiento en la atención de emergencias	59
WP2.2. Fortalecimiento	61
WP2.2.1. (Calidad del aire) 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	61

WP2.2.2. Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos registrados en las redes hidrometeorológicas	71
WP2.2.3. (Calidad del aire) Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad y validez de los datos registrados en la red de Calidad del Aire	71
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	76
WP2.2.5. Proveer sostenibilidad a las redes	76
WP2.2.6. Generar información oportuna sobre las consecuencias generadas por sismos	76
WP2.2.7. Garantizar el seguimiento de las redes de monitoreo sísmico	80
WP2.2.8. Fortalecer y desarrollar la infraestructura IT para la gestión del conocimiento y el cumplimiento de las actividades misionales	80
WP2.2.9. Establecer un ecosistema tecnológico para la gestión de datos	80
WP2.2.10. Optimizar los aplicativos de difusión de alertas en tiempo real	80
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)	80
WP2.2.12. Propender por la actualización tecnológica, el mejoramiento y la densificación de las redes de monitoreo	81

WP2.3. Innovación 82

WP2.3.1. (Calidad del aire) Generar información complementaria a la Red de Monitoreo de Calidad de Aire, a partir de la implementación de campañas de medición de variables fisicoquímicas	82
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	82
WP2.3.3. Proveer mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de las diferentes redes de monitoreo	82
WP2.3.4. Generar información oportuna sobre de los procesos físicos relacionados con la meteorología y climatología de la región	83
WP2.3.5. Avanzar en la implementación de técnicas de teledetección para el monitoreo de movimientos en masa	84
WP2.3.6. Implementar sensores de humedad	84
WP2.3.7. Propender por la sostenibilidad de las redes de monitoreo sísmico	85
WP2.3.8. Fortalecer y desarrollar la infraestructura IT para la gestión del conocimiento y el cumplimiento de las actividades misionales	85
WP2.3.9. Establecer un ecosistema tecnológico para la gestión de datos	86
WP2.3.10. Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales haciendo uso de VANTs	86

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	86
WP2.3.12. Identificar potenciales herramientas para la teledetección	87
WP2.3.13. Investigar, evaluar y fortalecer el uso de nuevas tecnologías (sensores para medición y protocolos de intercambio de información IoT)	87
WP2.4. Ciclo de vida del dato	88
WP2.4.1. Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos	88
WP2.4.2. Proveer sostenibilidad a las redes	88
WP2.4.3. Propender por el sostenimiento de las redes de monitoreo sísmico	88
WP2.4.4. Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales haciendo uso de VANTs	88
WP2.4.5. Generar una infraestructura de almacenamiento con la información más relevante	89
WP3.1. Comunicación	90
WP3.1.1. Construir y ejecutar un Plan de Comunicaciones que incluya plan de medios masivos, pauta en redes y presupuesto	90
WP3.1.2. Gestionar el sitio web, Geoportal y aplicativos del proyecto SIATA	96
WP3.1.3. Conceptualizar, diseñar y generar contenido técnico relacionado con la gestión del riesgo, incluyendo variabilidad y cambio climático y calidad del aire	98
WP3.1.4. Generar espacios académicos y de intercambio de experiencias e información con otros modelos de CTel	101
WP3.1.5. Diseñar una estrategia piloto para la creación de un Laboratorio de Innovación Social y Deliberativa	101
WP3.1.6. Realizar campañas de sensibilización y difusión con la ciudadanía y los actores interesados en temas de calidad del aire	102
WP3.2. Educación	104
WP3.2.1. Potenciar los procesos de Apropiación Social del Conocimiento por medio de prácticas experienciales con públicos priorizados	104
WP3.2.2. Fortalecer los procesos educativos de la red de Semilleros de Ciudadanos Científicos	105
WP3.2.3. Fortalecer los procesos educativos de la Red de Educadores Científicos	108
WP3.2.4. Fortalecer la estrategia Territorio al aire: diálogo de saberes	111
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.	111

WP3.2.6. Realizar procesos educativos y de transferencia del conocimiento relacionados con calidad del aire y ruido ambiental con los diferentes públicos de interés	113
WP3.3. Relacionamiento, articulación y gestión con actores estratégicos	115
WP3.3.1. Adelantar procesos de articulación con organizaciones de carácter público y/o privado	115
WP3.3.2. Fortalecer los procesos sociales con las comunidades y los públicos de interés	115
WP3.3.3. Participar de diferentes espacios técnicos y de gobernanza	126
WP3.3.4. Gestionar las estrategias y redes con grupos de interés para la identificación de potencialidades y la implementación de acciones	127
WP3.3.5. Fortalecer los procesos con los gestores de riesgo, organismos de socorro, UMGRD y público de interés	128
WP3.3.6. Apoyar al AMVA en los espacios de gobernanza donde se promuevan conversaciones ciudadanas	130
WP3.4. Gestión del conocimiento técnico y científico	132
WP3.4.1. Generar los boletines técnicos e informes especializados de cada uno de los componentes del proyecto	132
WP3.4.2. Documentar, administrar y socializar procedimientos, protocolos y manuales de los diferentes procesos	132
WP3.4.3. Responder a las solicitudes del AMVA, entidades públicas y privadas, ciudadanía y medios de comunicación	133
WP3.4.4. Realizar procesos de investigación en temas relacionados y de interés del proyecto y de la Entidad	133
WP3.4.5. Brindar soporte tecnológico para la gestión documental y de información generada por los diferentes componentes del proyecto	134
WP4.1. Gestionar las labores de instalación, mantenimiento, verificación y calibración (según aplique) de las redes de instrumentación	135
WP4.1.1. Planificar la instalación de nuevas estaciones e instrumentos en las diversas redes del proyecto	135
WP4.1.2. Gestionar y verificar la ejecución de compras necesarias en el proyecto	135
WP4.1.3. Gestionar la logística de transporte para la ejecución de las actividades del proyecto	136
WP4.1.4. Gestionar protocolos de verificación y calibración inicial de los equipos adquiridos	136
WP4.1.5. Planificar el mantenimiento de estaciones e instrumentos de las diversas redes del proyecto .	136
WP4.1.6. Garantizar el adecuado funcionamiento de infraestructura de las estaciones de monitoreo . . .	136
WP4.1.7. (Calidad del aire) Garantizar el cumplimiento del plan de aseguramiento metrológico	137
WP4.1.8. Revisar y formalizar las acometidas de la red del proyecto	140

WP4.1.9. Velar por la gestión del inventario eficaz que garantice el suministro oportuno de insumos, consumibles, materiales, herramientas y repuestos	140
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	141
WP4.2.1. Gestionar los requerimientos exigidos por los entes de control relacionados con el uso de VANTs	141
WP4.2.2. Formular el plan de adquisiciones y reposición para la renovación tecnológica de variables prioritarias	142
WP4.3. Propender por una gestión eficaz de inventario general y activos fijos, y una evaluación técnica de vida útil y depreciación	143
WP4.4. Gestionar el Sistema de Gestión Integral (Calidad, Talento Humano, Administrativo y Financiero)	144
WP4.4.1. Asegurar la actualización y mantenimiento permanente del Sistema de Gestión de Calidad (SGC)	144
WP4.4.2. (Calidad del aire) Mejorar y actualizar de manera continua del SGC para la Red de Calidad del Aire	145
WP4.4.3. Propender por la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	147
WP4.4.4. Ejecutar planes de mejoramiento derivados de auditorías atendidas	147
WP4.4.5. Garantizar la disponibilidad y el mantenimiento de infraestructura, espacios y recursos necesarios para la ejecución del proyecto	147
WP4.4.6. Identificar necesidades desde la gestión estratégica, administrativa y financiera, marco normativo y cultura	148
WP4.4.7. Llevar a cabo procesos formativos y de capacitación que sean requeridos	148
WP4.4.8. Gestionar el talento humano a través de sus procesos relacionados	149
WP4.5. Proponer e implementar estrategias para garantizar la continuidad del proyecto	151
WP4.5.1. Revisar la estructura organizacional con sus diferentes niveles, roles, responsabilidades y funciones	151
WP4.5.2. Identificar oportunidades de prestación de servicios a actores públicos y/o privados, y otras partes interesadas	152
WP4.5.3. Gestionar convenios de cooperación e intercambio de información técnica	152
WP4.5.4. Articular, en conjunto con el AMVA, una estrategia para que el proyecto SIATA continúe en el tiempo	152
Referencias	154
Anexos	154

Reporte de avance: porcentaje e indicadores

A continuación se presenta el resumen del avance general de las actividades de la vigencia 016-2024. Al final del mes que se documenta en este informe, el porcentaje ponderado de avance alcanzó el 31.39%. En la Figura 1.1 se muestran los porcentajes acumulados individuales para las componentes de riesgo y aire del proyecto.

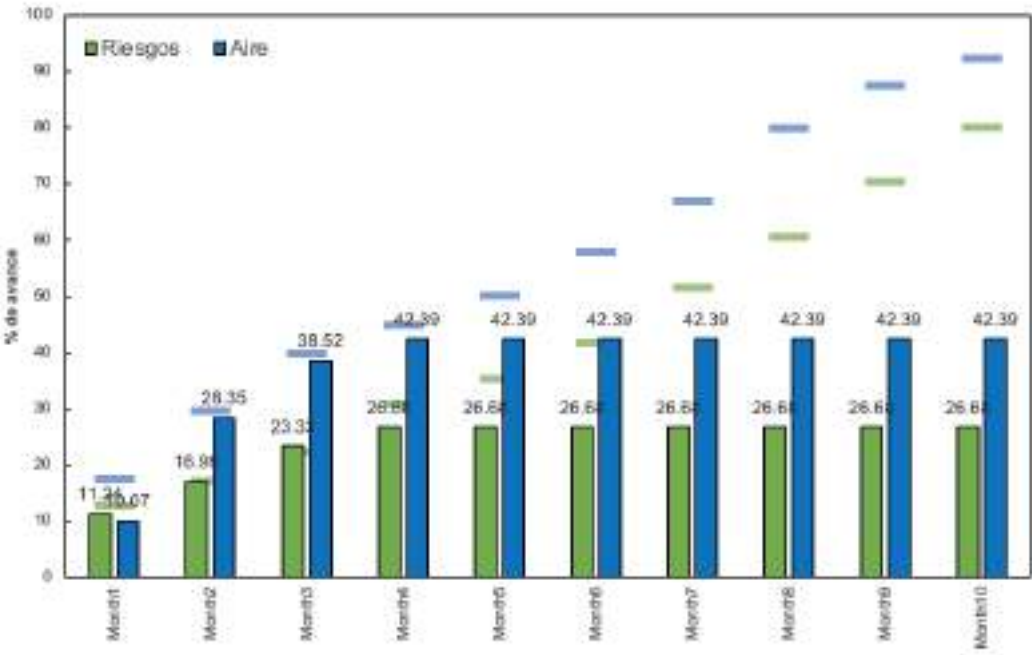


Figura 1.1: Porcentaje de avance a la fecha de cierre del informe mensual, vigencia 016-2024.

En la Tabla 1.1 se listan, por su parte, los productos e indicadores de desempeño a la fecha. El seguimiento mes-a-mes de estos indicadores puede ser consultado en la plataforma SIATA 016-2024 project management, la cual se comparte por medio electrónico. Los productos e indicadores relacionados en la tabla se incluyen además en las sub-actividades y actividades del proyecto asociados a ellos. Se debe tener presente que la plataforma SIATA 016-2024 de seguimiento del proyecto cierra la última semana de cada mes de reporte, el día sábado de tal semana. En algunos casos, no coincide con el último día de mes calendario del proyecto, razón por la cual los indicadores presentados en la escala mensual en algunas de las sub-actividades pueden mostrar algunas diferencias mínimas con respecto a los valores aquí consignados.

Tabla 1.1: Relación de productos e indicadores de desempeño a la fecha.

WP y producto	Producto/Indicador	Desempeño
WP1.P1.1	Reportes de pronóstico meteorológico.	367
WP1.P1.2	Reportes de pronóstico estacional.	3
WP1.P2.1	Reportes de pronóstico de las concentraciones de contaminantes -PM2.5-, anticipando los periodos de gestión de episodios.	1
WP1.P2.2	Reportes de pronóstico de las concentraciones de contaminantes -PM2.5-, durante episodios.	53
WP1.P3	Reportes de eventos de precipitación (depende del número de eventos que ocurren).	124
WP1.P4	Reportes de susceptibilidad de incendios en cobertura vegetal con el resumen de incendios y columnas de humo reportadas en la última semana.	99
WP1.P5	Reportes de eventos sísmicos (depende del número de eventos que ocurren).	2
WP1.P6	Reportes de respuesta estructural ante eventos sísmicos (depende del número de eventos que ocurren).	0
WP1.P7	Reportes online de herramientas para la gestión de la calidad del aire.	122
WP1.P8	Proporción de avance en el desarrollo del código fuente de herramienta operativa para la generación de alertas.	0
WP2.P1	Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios (SATCs) instrumentados.	0
WP2.P2	Reportes de profundidad del agua (lámina de agua) en las secciones transversales de corrientes superficiales monitoreadas.	323
WP2.P3	Número de imágenes de reflectividad (escala de intensidades de precipitación), según información del radar meteorológico.	568
WP2.P4	Número de imágenes compuestas GeoColor + IR del satélite GOES-16.	301
WP2.P5	Reportes diarios de hotspots regionales (para el norte de Colombia y Venezuela en el primer semestre del año; y para la región Amazónica en el segundo semestre del año).	106
WP2.P6	Reportes de descargas eléctricas, según información del sensor GLM.	27
WP2.P7	Reportes de temperatura del aire en superficie (según registros de la red meteorológica), e imágenes de la red de cámaras en tierra de la bóveda celeste (fish-eye) y de cámaras visibles del proyecto.	362
WP2.P8	Reportes del Índice de Calidad del Aire-ICA, basado en PM2.5 (promedio de las últimas 24 horas, con cierre a las 05:00 a.m y promedio del día anterior) para las estaciones de monitoreo de calidad del aire del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, tanto para estaciones de representatividad poblacional (primera parte del reporte) como las estaciones de tráfico o industriales (segunda parte del reporte).	116

Continúa en la siguiente página

Tabla 1.1 – Continuación de la página anterior

WP y producto	Producto/Indicador	Desempeño
WP2.P9	Reportes del Índice de Calidad del Aire (ICA, basado en PM2.5) semanal para las estaciones de monitoreo de calidad del aire.	118
WP2.P10	Reportes de condiciones meteorológicas actuales (velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura del aire cerca de la superficie y probabilidad de lluvia) para apoyar el proceso de toma de decisiones durante emergencias, según los datos de la red meteorológica.	12
WP2.P11	Imágenes de la red de cámaras de espectro visible que son utilizadas para el monitoreo del drenaje urbano.	24
WP2.P12	Reportes de imágenes de cámara(s) en espectro visible (dependiendo de la disponibilidad) y cámara(s) térmica(s) (dependiendo de la ocurrencia) de eventos de incendios de cobertura vegetal y zona de interfaz que ocurren en el territorio.	195
WP2.P13	Reportes de acumulados de lluvia de los últimos 10 minutos de eventos que ocurren en el territorio.	1
WP2.P14	Reportes mensuales de análisis de recurrencia de problemas de la red hidrometeorológica y de movimientos en masa.	3
WP2.P15	Porcentaje de avance en la estructuración del código fuente/algoritmo, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos registrados en las redes del proyecto (hidrometeorológica y de calidad del aire).	0.05
WP2.P16	Planes de ejecución de campañas de monitoreo, con objetivo, cronograma, metodología y propuesta de análisis de resultados, y número de campañas de monitoreo adelantadas.	0.9
WP2.P17	Atención de solicitudes de información que se reciben en el correo (solicitud.datos@siata.gov.co).	136
WP2.P18	Reportes de láminas de precipitación total y precipitación sólida registradas por la red de disdrómetros.	26
WP2.P19	Reportes de acumulado (lámina) semanal de precipitación, según la información del radar meteorológico.	16
WP2.P20	Reportes de viento máximo en los últimos 5 minutos, según los registros de la red meteorológica.	14
WP3.P1	Proporción de avance de la estructuración del Plan de Comunicaciones.	1
WP3.P2	Espacios académicos y de intercambio de experiencias e información con otros modelos de CTel.	0
WP3.P3	Campañas de sensibilización y difusión con la ciudadanía y los actores interesados en la problemática de calidad del aire del Valle de Aburrá.	1
WP3.P4	Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios (SATCs) activos.	37
WP3.P5	Número de llamados y activaciones de alarmas.	24

Continúa en la siguiente página

Tabla 1.1 – Continuación de la página anterior

WP y producto	Producto/Indicador	Desempeño
WP3.P6	Informes para Procuraduría: resumen de las condiciones promedio y los valores máximo y mínimo del mes previo, así como el número de veces que se supera la norma diaria, para cada parámetro, por estación, y para las redes de Calidad del Aire y Ruido Ambiental.	3
WP3.P7	Informes anuales: consolidados del comportamiento anual de todos los parámetros de calidad del aire y comparación con la norma. Incluyen análisis de tendencias de largo plazo, para por lo menos los últimos cuatro años, así como valoración del comportamiento de las medias móviles diarias y su comparación con la norma anual, con el fin de identificar el porcentaje de excedencias por estación y por contaminante.	1
WP3.P8	Informes de inicio y cierre de cada uno de los periodos de gestión de episodios por contaminación atmosférica.	2
WP3.P9	Informes de avance mensual.	3
WP3.P10	Informes consolidados anuales.	0
WP3.P11	Reportes diarios operativos (incluye eventos de precipitación, ráfagas de viento y temperaturas máximas, incendios reportados, reportes a organismos de gestión del riesgo, reportes a comunidad, alarmas activadas, aumentos de niveles en quebradas e inundaciones en deprimidos, movimientos en masa, registros de calidad del aire, eventos sísmicos, y apoyo a organismos externos).	5
WP3.P12	Solicitudes (especiales) atendidas.	28
WP4.P1	Acometidas eléctricas de la red del proyecto revisadas y formalizadas.	0
WP4.P2	Procesos intervenidos (SGC).	20

Resumen WP1: Observatorio de amenazas y riesgos

Durante el mes de mayo se entregó información permanente y confiable del comportamiento de la calidad del aire en el Valle de Aburrá, principalmente del PM2.5, contaminante más crítico para la región. El seguimiento al PM2.5, se llevó a cabo en veinticuatro (24) puntos de monitoreo con equipos automáticos y en dos (2) puntos de medición con equipos manuales, la mayoría de los cuales están en el alcance de la resolución de acreditación de la red por parte del IDEAM (Resolución 1341 de 2023). Se realizó también seguimiento a variables atmosféricas y de las concentraciones de otros contaminantes tales como PM10 (9 equipos automáticos y 9 manuales), O₃ (9 equipos automáticos), NO_x (7 equipos automáticos), SO₂ (4 equipos automáticos) CO (2 equipos automáticos), Black Carbon (3 equipos automáticos), Carbono Total (2 equipos automáticos), un equipo automático de BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno), y PM1 (2 equipos automáticos). Se entregaron reportes diarios de las concentraciones de PM2.5 durante todo el mes, así como los respectivos índices de calidad del aire - ICA, diario y de los últimos 7 días, para este parámetro. Se dispuso durante todo el mes, del enlace en línea de la herramienta para el análisis integral de variables atmosféricas que influyen en la calidad del aire del Valle de Aburrá (<https://siata.gov.co/CalidadAire/GestionAire/>). Cabe resaltar que esta herramienta es de uso interno del equipo de Calidad del Aire del proyecto SIATA.

Se definieron y desarrollaron figuras y gráficos que facilitan la interpretación de los resultados del modelo de pronóstico estadístico de PM2.5 para el valle de Aburrá, con un horizonte de tres días. Estas figuras están basadas en el Índice de Calidad del Aire (ICA), y su propósito es el de facilitar la comunicación de los pronósticos mediante mapas y tablas gráficas.

Se trabajó en el proceso para obtener los perfiles temporales de las emisiones fijas, móviles y totales, con el fin de implementarlos en las emisiones globales del inventario EDGAR y para el modelo WRF-CHEM. Además, se presentan los perfiles temporales para diferentes tipos de días para fuentes móviles, fijas y fuentes totales, destacando que los perfiles de las fuentes totales están definidos principalmente por el comportamiento de las fuentes móviles.

Teniendo en cuenta que con la campaña de medición de flujo vehicular realizada en el municipio de Girardota y en el Distrito Especial de Medellín, se poseen elementos concluyentes frente a la caracterización de tráfico vehicular, en relación con el número de vehículos en circulación, tipo de vehículos y velocidad de circulación. De esta manera finalizó esta campaña en estos sitios, en el mes de mayo; sin embargo, se gestionará para otra campaña, la reubicación de los sensores Armadillo, en sitios cercanos a estaciones donde predominan fuentes vehiculares, con el fin de entender el comportamiento de parámetros como el PM2.5 y los óxidos de nitrógeno (NO_x) en las diferentes estaciones de monitoreo, adicionalmente se evaluarán puntos asociados al estudio de material particulado resuspendido, con el fin de fortalecer el conocimiento asociado a los resultados obtenidos en esta investigación.

El seguimiento permanente a las fuentes de contaminación externa que pueden afectar potencialmente la calidad del aire en el Valle de Aburrá permitió observar como durante el mes de mayo de 2024, el norte y oriente de Venezuela, presentaron la mayor cantidad de puntos calientes que podrían generar

plumas de contaminantes que fueran transportadas hasta el Valle. Además, la cantidad de incendios que se reportaron en esta región, estuvieron por encima de la media multianual. Asimismo, el rastreo que se hace a las masas de aire que ingresan al Valle mediante un análisis de retro-trayectorias mostró que algunas de estas plumas ingresaron por el oriente, proviniendo de regiones donde posiblemente hubo presencia de incendios de cobertura vegetal. Adicionalmente el seguimiento que se hace a partir de los etalómetros evidenció como durante algunas noches de la segunda y tercera semana del mes, se presentaron ingresos de masas de aire que generaron aumentos en las contribuciones porcentuales asociadas a quema de biomasa en las concentraciones de Black Carbon en los tres puntos de monitoreo.

Se continuó con el seguimiento y monitoreo de las concentraciones de carbono total (TC), carbono orgánico (OC) y carbono elemental (EC). Los resultados muestran que para los períodos en los que se obtuvieron datos válidos, la relación OC/EC promedio para el mes fue igual a 0.86 en la estación Tráfico Centro y 1.88 en la estación Casa De Justicia. Lo anterior indica que, en general, la principal fuente de afectación a las concentraciones de PM_{2.5} en la estación Tráfico Centro durante el mes de mayo de 2024, se puede asociar a las emisiones típicas de fuentes vehiculares que consumen combustibles fósiles y a la formación de aerosoles orgánicos secundarios que se encuentran estrechamente relacionados con la presencia de compuestos orgánicos volátiles (VOC), cuya composición química está basada en átomos de carbono. Para la estación Casa de Justicia la relación OC/EC sugiere un predominio de aerosoles orgánicos secundarios derivados de procesos industriales y emisiones vehiculares, además en algunos días del mes se observa un incremento que puede estar asociado a quema de biomasa, lo cual es coherente con la caracterización química realizada por el Laboratorio GHYGAM de la Institución Universitaria Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid en el mes de octubre de 2022.

Se realizó un análisis de la cortante del viento entre dos niveles cercanos a la superficie (500 m-200 m), en el periodo comprendido entre el primero de febrero de 2024 y el 15 de marzo de 2024, dentro del episodio de gestión de calidad del aire, para un momento considerado contaminado y otro sin contaminación. Para realizar esto, se usó información del modelo WRF ejecutado por el equipo de meteorología, información del radar perfilador de vientos, e información del porcentaje asociado a quema de biomasa en la estación CEN-TRAF. Los análisis permitieron identificar que para el periodo considerado contaminado, se presentan máximos durante horas de la noche, con magnitudes más elevadas que para los momentos no contaminados. Además, se identifica que se presenta un retraso entre el momento en que ocurren los valores máximos de cortante, y los valores máximos de porcentaje asociado a quema de biomasa.

Resumen WP2: Ruta del dato

Con respecto al porcentaje de datos válidos de la Red de Monitoreo de Ruido Ambiental, los equipos ubicados en las estaciones, Droguería Botica Junín (GIR-BOTJ), U. San Buenaventura (BEL-USBV), Itagüi Santa María (ITA-SAMA), Acuaparque Ditaires (ITA-ACUA) y Secretaría de Educación de Sabaneta (SAB-SEMS) presentaron porcentajes de datos válidos horarios inferiores al 75 % . En el caso de las estaciones GIR-BOTJ y SAB-SEMS, este porcentaje de datos está relacionado con datos invalidados por meteorología; para la estación ITA-SAMA los datos faltantes están relacionados con dificultades en la alimentación eléctrica del equipo que debe entrar a pruebas; y finalmente, para las estaciones BEL-USBV e ITA-ACUA el porcentaje de datos se explica debido a errores de codificación presentados por los respectivos sonómetros que impidieron la descarga de datos.

Red de Ciudadanos Científicos

El balance de las Nubes para el mes de mayo arrojó que se contó con 258 Nubes instaladas, de las cuales, el 95 % (246) estuvieron activas al menos una vez durante el mes.

En cuanto a los sensores instalados en bicicletas, durante el mes de mayo de 2024, 24 sensores, de cerca de un total de 35 dispositivos asignados, enviaron datos al menos un día al mes; en promedio 4 sensores instalados en bicicleta enviaron datos cada día.

Por otra parte, en el mes de mayo de 2024, 191 sensores de ruido enviaron datos al menos un día al mes, de los cuales 183 entregaron datos para al menos la mitad del día del mes y con cuyos datos se puede evidenciar un alto porcentaje de cumplimiento para la norma residencial diurna, y un alto porcentaje de incumplimiento para la norma residencial nocturna y el indicador PUAR (Porcentaje de Población Urbana Afectada por Ruido por encima de 65 dBA).

Resumen WP3: Plan de Apropiación Social del Conocimiento

El ejercicio de consolidación de un sólido componente de Apropiación Social del Conocimiento permitió que, en el mes de mayo, se alcanzaran importantes avances en la estrategia de divulgación del proyecto, que incluyen: la generación de los contenidos gráficos, fotográficos, producción de contenidos audiovisuales y atención a eventos, grabación de varias cuñas radiales en temas ambientales, elaboración de cinco (5) kit de prensa en temas relacionados con deprimidos viales, inspección de estructuras con drones, entre otros. Durante el mes de mayo se realizaron 142 publicaciones en Instagram, 263 en Facebook y 856 en X (antes Twitter). Con los contenidos publicados se logró alcanzar a 14570 personas en Instagram y 8331 en Facebook.

Con respecto a los espacios de divulgación y educación sobre calidad del aire y ruido ambiental en el Valle de Aburrá, en el mes de mayo se adelantaron quince (15) actividades orientadas a generar apropiación social del conocimiento científico sobre los contaminantes atmosféricos y las variables que influyen en su concentración y dispersión. En estos talleres, charlas y stand, se logró atender a un total de 412 personas.

También se da continuidad al proceso social con la realización de acciones como los puerta-a-puerta, talleres en salud mental y geoportal, actualización y seguimiento de la cadena de llamadas, entre otros, con el fin de fortalecer la apropiación social del conocimiento con los organismos de socorro, y las comunidades que cuentan con Sistema de Alerta Temprana Comunitario - SATC, mientras que por otro lado, se dio inicio al nuevo SATC San Fernando, parte alta vereda La Valeria en el municipio del Caldas.

En cuanto a la estrategia de Semilleros de Ciudadanos Científicos, en el mes de mayo participaron veinticuatro (24) instituciones educativas, para un total de treinta y cinco (35) encuentros. Por otro lado, se llevó a cabo un (1) encuentro de Territorio al Aire Inundaciones: ¿Por qué ocurren las crecientes en el río y quebradas del Valle de Aburrá?”. Y por último, se avanzó en el diseño del rompecabezas de tipos de nube con relieve y braille para personas ciegas, obteniendo avances significativos que se llevaron a cabo en el programa de modelado 3D Blender.

Finalmente, el equipo publicó algunos de los informes especializados del proyecto, dio respuesta a seis (6) solicitudes especiales de entidades relacionadas con la gestión del riesgo y la gestión ambiental, también se atendió una solicitud (1) relacionada con el envío de material audiovisual, una (1) con el envío de información relacionada al histórico de incendios sobrevolados por el equipo de Teledetección, una (1) de material del post-evento de precipitación ocurrido en la vereda La Clara - Caldas, una (1) del material audiovisual capturado en el box culvert de la quebrada La Cantera, un (1) mapa de desplazamiento comparativo y una (1) presentación en PDF de las generalidades del equipo de Teledetección.

Resumen WP4: Gestión y sostenibilidad de SIATA

En la Tabla 5.1 se relacionan las diferentes actividades llevadas a cabo en el WP4 en el mes de mayo, enfocadas a la gestión y sostenibilidad de SIATA, y que están relacionadas con la planeación de actividades, el direccionamiento estratégico, la transversalidad de procesos, el fortalecimiento y sostenibilidad de la capacidad instalada, la continuidad, la gestión integral y el cumplimiento de actividades de carácter obligatorio que son reguladas por el marco legal vigente.

Tabla 5.1: Resumen actividades Sistema de Gestión de Calidad, mayo de 2024.

Tema	Actividades	Cantidad
Revisión SGC	Documentos revisados, creados y actualizados en el listado de documentos y registros.	7
	Documentos revisados, creados y actualizados en el listado de documentos y registros [Calidad del Aire].	16
	Procesos intervenidos.	7
	Número de reuniones realizadas para la gestión y mejoramiento de procesos.	69
	Informe de confirmación métodos [Calidad del Aire].	1
	Número de eventos aprobados vs. eventos presentados.	1/1
	Número de novedades de personal gestionadas.	6
	Número de permisos de ingreso a estaciones gestionados.	15
	Número de beneficios gestionados.	21
SST	Equipos que actualizan matriz IPEVRIC	2
	Accidente Deportivo	1
	Preempleos	2
	Inspección puesto de trabajo	1
	Inspección equipos de emergencia	15
	Inspección riesgo mecanico	1
	Participantes en capacitación manejo y uso de extintores	11
	Gestión de contratistas	1
	Salida a campo / estaciones visitadas	6
	Participantes en capacitación brigada, normatividad	2

Informe mensual

Mayo 2024



¹⁰
CCT 016
de 2024

WP1.1. Observación, pronóstico meteorológico y de calidad de aire, y proyecciones climáticas

WP1.1.1. Generación continua de pronósticos meteorológicos

Esta actividad se concentra en la generación continua de pronósticos meteorológicos mediante el uso de modelos computacionales que resuelvan la dinámica atmosférica regional, para una adecuada prospección y análisis de las condiciones futuras de corto y mediano plazo para diferentes variables meteorológicas.

En el mes de mayo de 2024 se le da continuidad al proceso de actualización y rediseño del módulo operacional de pronóstico, usando como base la configuración COMFS en el servidor de modelación y procesamiento: Lorenz. En este proceso se ha realizado la implementación de todo el preprocesamiento, lo cual incluye la ejecución de la descarga de datos del modelo global GFS, el procesamiento de la información estática, el procesamiento de las condiciones de borde y condiciones de frontera, el ajuste de temperatura para los cuerpos de agua terrestre y la interpolación vertical y horizontal de toda la información anterior a la malla establecida para la simulación. Actualmente, las salidas preliminares se están analizando para definir las variables del modelo que entran en la etapa de postprocesamiento y van a ser guardadas en el largo plazo, esto debido a que las salidas originales del modelo guardan datos que no son de uso frecuente y causan una ocupación innecesaria de espacio en el servidor y los discos de almacenamiento. Finalmente, se han establecido algunos parámetros de los archivos de configuración de la del dominio interno, donde se tiene planeado alcanzar una mayor resolución y el cual tendrá como condiciones de iniciales y de borde, los resultados de COMFS.

WP1.1.2. Evaluación de los efectos relacionados con el cambio climático a nivel local

Cálculo del Índice Universal de Confort Térmico (UTCI)

El UTCI se calcula a partir de la combinación de temperatura del aire, humedad, viento y radiación solar. Este índice es de utilidad para evaluar de manera objetiva la percepción térmica (Chen, 2023).

En mayo, se descargó el índice UTCI del reanálisis ERA5, con una resolución espacial de $0.25^\circ \times 0.25^\circ$, disponible desde 1979 hasta el presente (Di Napoli et al., 2021). Con el objetivo de calcular este índice a partir de modelos de circulación global y analizar futuros cambios bajo diferentes escenarios de cambio climático, se utilizó la librería pythermalcomfort. Los parámetros de entrada de esta librería incluyen la temperatura del aire de bulbo seco ($^\circ\text{C}$), la temperatura radiante media ($^\circ\text{C}$), la velocidad del viento (m/s) a 10 m sobre el nivel del suelo y la humedad relativa (%). Estas variables se descargaron del reanálisis ERA5 para asegurar una comparación directa.

Cálculo de índices basados en precipitación

En informes anteriores se introdujo la utilización de índices que relacionan la precipitación con la evapotranspiración potencial para evaluar los regímenes hidroclimatológicos del territorio. Particularmente, el indicador del Programa Ambiental de las Naciones Unidas - AIu (Fernandez et al., 2019) se define como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial, lo cual permite determinar condiciones desde húmedas hasta hiperáridas en regiones particulares a partir de dicho balance. Dado que el número de modelos dinámicos de alta resolución que cuentan con información de evapotranspiración potencial es limitado, se propuso realizar el cálculo de dicha variable a partir de otros métodos, lo cual permite utilizar el índice con los modelos dinámicos de alta resolución para adelantar los análisis de cambio climático sobre el territorio.

WP1.1.3. Análisis integral de las variables y procesos ambientales que influyen en la calidad del aire

Modelo de predicción estadística de la concentración de PM2.5

Durante el mes de mayo, se avanzó en la generación de herramientas gráficas que facilitarán la divulgación del pronóstico de PM2.5 con un horizonte de tres días, y usando como variable de pronóstico el Índice de Calidad del Aire (ICA) para las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire. Particularmente, en esta etapa inicial, las figuras desarrolladas incluyen un mapa con la ubicación de las estaciones de medición de PM2.5 y una tabla gráfica que muestra el pronóstico para los siguientes tres días (Figura 6.1). En la Tabla se observa el color correspondiente del ICA para cada día, incluyendo además, las concentraciones promedio de PM2.5 durante las 24 horas pronosticadas. También se construyeron mapas de pronóstico por día (Figura 6.2) los cuales muestran el ICA para cada estación de monitoreo en los días pronosticados, facilitando la interpretación espacial de los resultados.

En términos generales, este esfuerzo busca mejorar la comunicación de los resultados del modelo de pronóstico estadístico para PM2.5, tanto para el público interno del proyecto, como para el público externo. Inicialmente, estas figuras se establecen como una herramienta visual para analizar los pronósticos de calidad del aire y, en una etapa posterior, se desplegarán al público general, ayudando a comunicar las condiciones de calidad del aire y las predicciones a corto plazo y permitiendo la toma de decisiones informadas para la gestión de la calidad del aire en el Valle de Aburrá. Cabe agregar que para la divulgación de esta información en las diferentes plataformas del proyecto se tendrán en cuenta las directrices de la Oficina de Comunicaciones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

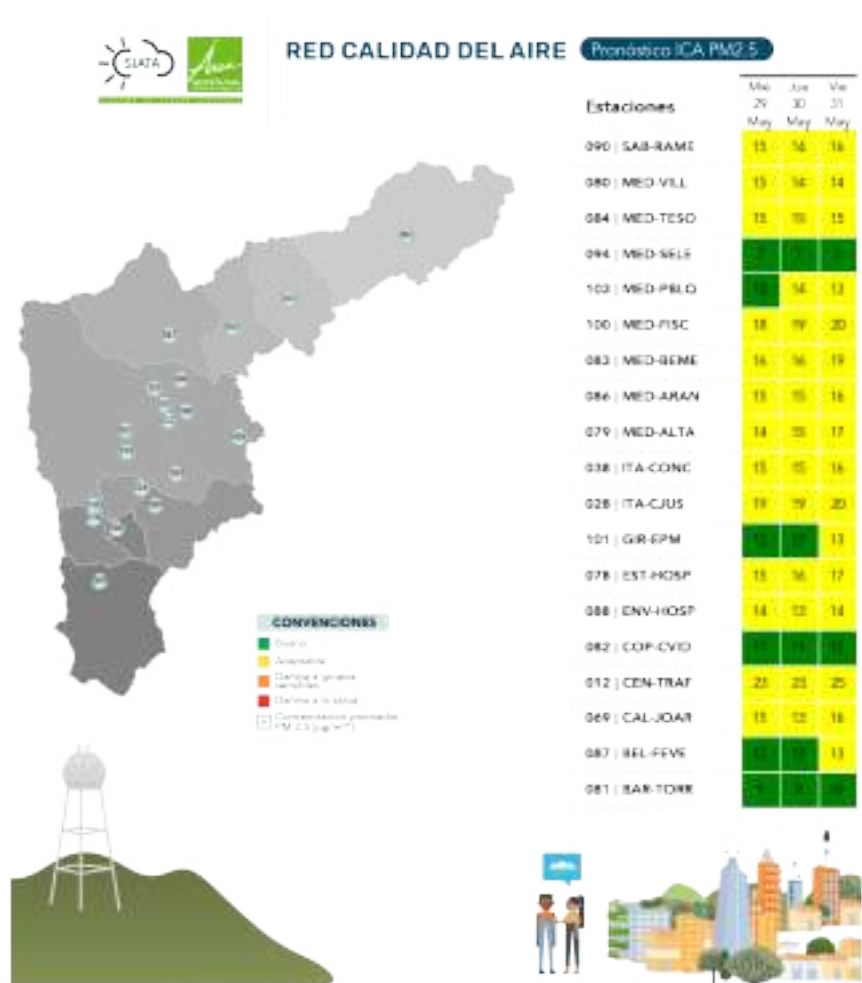


Figura 6.1: Primera versión del pronóstico de ICA para distintas estaciones y horizontes de pronóstico. Los mapas muestran el resultado de un pronóstico de PM2.5 inicializado el 28 de mayo de 2024.

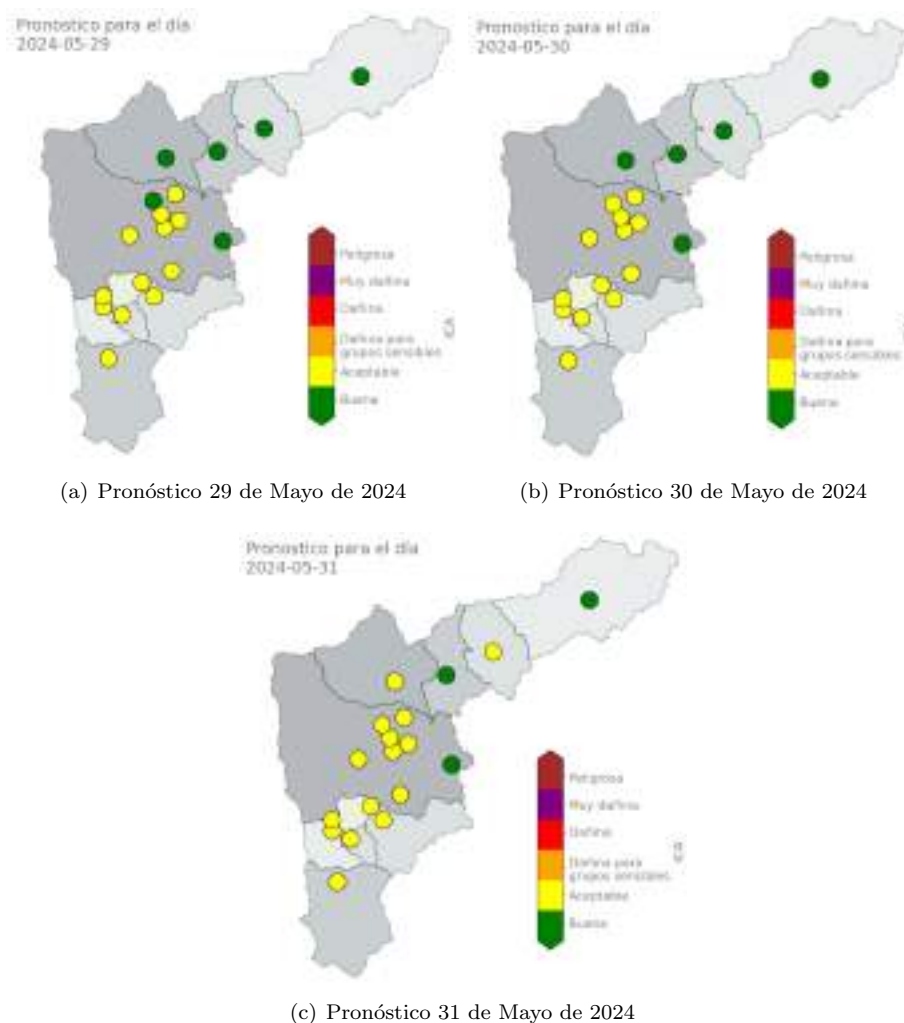


Figura 6.2: Primera versión de mapas de pronóstico de ICA a partir del modelo de pronóstico estadístico de concentraciones de PM_{2.5}. Los mapas muestran el resultado de un pronóstico inicializado el 28 de mayo de 2024.

Del mismo modo, durante el mes de mayo se realizó la primera aproximación a una evaluación del pronóstico en términos del Índice de Calidad del Aire (ICA), buscando determinar la capacidad del pronóstico de PM_{2.5} para acertar en la predicción de la categoría del ICA. Para ello, se utilizaron los tres pronósticos realizados diariamente, correspondientes a horizontes máximos de pronóstico de 24, 48 y 72 horas (+1, +2 y +3 días). A partir de los resultados para estos horizontes, se compararon las concentraciones pronosticadas con las observadas, promediándolas y clasificándolas según las categorías del ICA. Posteriormente, se obtuvo el número de aciertos en la categoría del ICA, y este resultado se dividió por el total de pronósticos lanzados para obtener el porcentaje de aciertos en la predicción en los distintos horizontes de pronóstico.

La Figura 6.3 muestra la precisión del modelo durante todo el mes de mayo. A partir de esta evaluación, se puede evidenciar que los pronósticos tienen un menor desempeño en la estación BEL-FEVE, con aciertos

del 29 % en la categoría del ICA. No obstante, es importante notar que el modelo muestra aciertos del 100 % en varias estaciones. Un análisis más detallado de estos resultados mostró que el modelo tiende a predecir concentraciones ligeramente más altas en las estaciones que tuvieron aciertos menores o iguales al 50 %, provocando una tendencia a pronosticar calidad del aire Aceptable (ICA amarillo), mientras que el ICA para la mayoría de estas estaciones se mantuvo en un estado de calidad del aire bueno (ICA verde). Durante los próximos meses se realizará un seguimiento continuo a los pronósticos y se realizarán experimentos para incrementar sistemáticamente los aciertos.

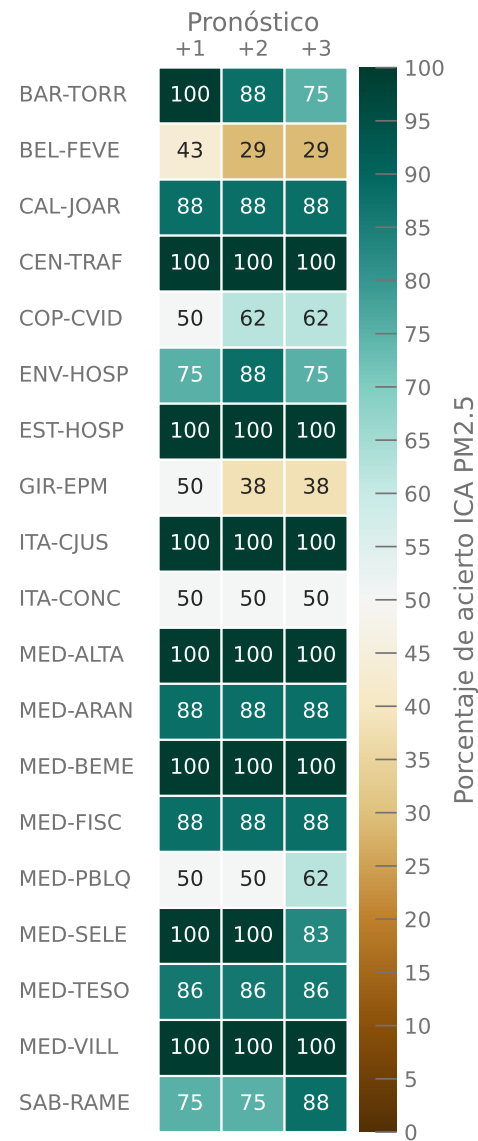


Figura 6.3: Evaluación porcentual en términos de ICA del modelo de pronóstico estadístico para el mes de Mayo. La evaluación fue realizada a partir de pronósticos lanzados a las 23:00 horas de cada día del mes de mayo de 2024. De izquierda a derecha, las columnas muestran los resultados para horizontes de pronóstico de 1, 2 y 3 días.

Modelación del transporte de contaminantes y química de la atmósfera usando el modelo WRF-Chem

En el ejercicio de complementar el inventario local con el inventario global EDGAR, se calcularon los ciclos diurnos promedio de los perfiles de las emisiones locales para los diferentes tipos de fuentes en los días hábiles, sábados y festivos, a partir del Inventario de Emisiones atmosféricas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para el año 2018 (?). Para analizar y comprender la distribución temporal de los datos en cada hora del día, se realizó un cálculo de perfiles temporales que se describe a continuación:

Para obtener la suma total de emisiones por hora, se agregaron los valores de emisiones correspondientes a cada hora del día. Por ejemplo, para la hora 1, se sumaron todos los valores de PM_{2.5} registrados en esa hora. Este proceso se repitió para cada una de las 24 horas del día, resultando en 24 valores, cada uno representando la suma total de emisiones para una hora específica.

Posteriormente, se calculó el promedio de las emisiones horarias para obtener una referencia comparativa. Esto se logró sumando todas las emisiones horarias obtenidas en el paso anterior y dividiendo el resultado entre 24, que es el número total de horas en un día. La fórmula utilizada es:

$$\text{Promedio Total} = \frac{\text{sum_h1} + \text{sum_h2} + \dots + \text{sum_h24}}{24} \quad (6.1)$$

El resultado es un único valor que representa el promedio total de emisiones a lo largo del día. Para obtener un perfil normalizado de emisiones para cada hora del día, se dividió la suma de emisiones de cada hora entre el promedio total calculado en el paso anterior. Esto normaliza los valores y permite comparar la variación de emisiones de cada hora con el promedio diario. Por ejemplo, para la hora 1, la fórmula utilizada es:

$$\text{Perfil_hora_1} = \frac{\text{sum_h1}}{\text{Promedio Total}} \quad (6.2)$$

Este proceso se repite para cada una de las 24 horas del día, resultando en un valor normalizado para cada hora que muestra cómo la emisión en esa hora varía con respecto al promedio diario.

Los perfiles temporales obtenidos son esenciales para entender la distribución de las emisiones a lo largo del día. Estas representaciones numéricas permiten identificar períodos de mayor o menor emisión en comparación con el promedio diario, así como detectar tendencias y patrones temporales.

Estos perfiles temporales se calcularon con el objetivo de implementarlos en las emisiones globales del inventario EDGAR. En la Figura 6.4 se presentan los perfiles temporales para los días hábiles, sábados y festivos para las fuentes móviles y la distribución para días hábiles de fuentes fijas. Además, el perfil temporal de las fuentes totales se muestra en la Figura 6.5, donde se puede apreciar que este perfil está definido principalmente por el perfil temporal de las fuentes móviles.

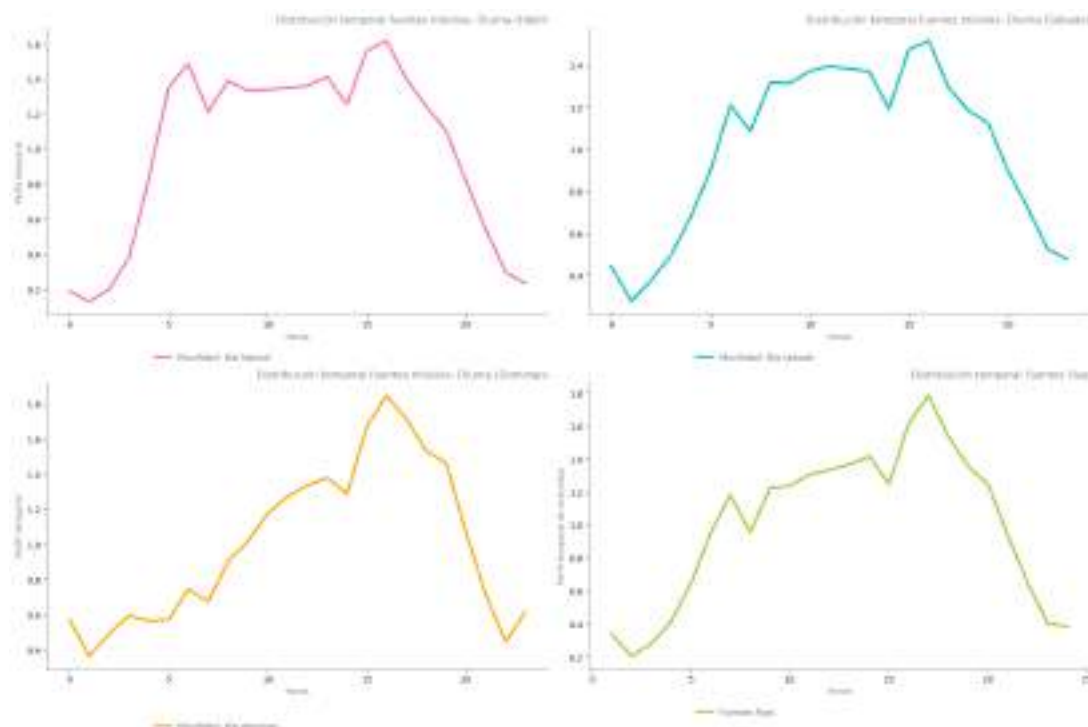


Figura 6.4: Perfil temporal para los días hábiles, sábados y festivos de las fuentes móviles y perfil temporal para días hábiles de las fuentes fijas. Fuente: Inventario de Emisiones atmosféricas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, año base 2018.

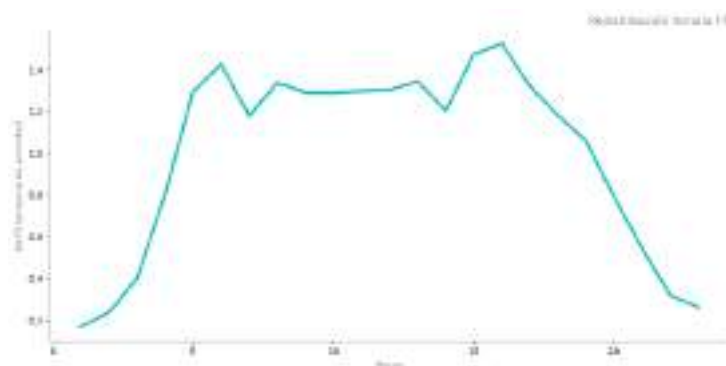


Figura 6.5: Perfil temporal para los días hábiles de las fuentes totales (?).

Monitoreo de contaminantes atmosféricos criterio y no criterio

Durante el mes de mayo se entregó información permanente y confiable del comportamiento de la calidad del aire en el valle de Aburrá, principalmente del PM_{2.5}, contaminante más crítico para la región. El seguimiento al PM_{2.5}, se llevó a cabo en veinticuatro (24) puntos de monitoreo con equipos automáticos y en dos (2) puntos de medición con equipos manuales, la mayoría de los cuales están en el alcance de la

resolución de acreditación de la red por parte del IDEAM (Resolución 1341 de 2023). Se realizó también seguimiento a variables atmosféricas y de las concentraciones de otros contaminantes tales como PM10 (9 equipos automáticos y 9 manuales), O₃ (9 equipos automáticos), NO_x (7 equipos automáticos), SO₂ (4 equipos automáticos) CO (2 equipos automáticos), Black Carbon (3 equipos automáticos), Carbono Total (2 equipos automáticos), un equipo automático de BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno), y PM1 (2 equipos automáticos). Se entregaron reportes diarios de las concentraciones de PM2.5 durante todo el mes, así como los respectivos índices de calidad del aire - ICA, diario y de los últimos 7 días, para este parámetro.

Las mediciones obtenidas por la red de calidad del aire del Valle de Aburrá se reportan con detalle en el Informe de Operación que es entregado a la supervisión mensualmente.

Campaña de medición del flujo vehicular en los municipios de Girardota y Medellín

Durante el mes de mayo de 2024, se continuó con el monitoreo y seguimiento del flujo vehicular en los municipios de Girardota y Medellín mediante el sensor tipo radar *Armadillo Tracker*. En el norte del valle, la estación Puente de Girardota se ubica en la entrada principal de la zona urbana del municipio de Girardota, con medición en ambos sentidos de la vía. La estación Velódromo Medellín ubicada en dirección oriente - occidente del viaducto del Sistema Metro entre el Centro Comercial Obelisco y la Estación Floresta del Metro, mide en un único sentido. Durante este mes se realizó una descarga manual de los datos de los equipos en ambas estaciones. Los archivos descargados contienen, además de la velocidad de los vehículos, la clasificación de éstos en tamaño pequeño, mediano y grande. Las campañas que se realizan con los sensores Armadillo generan información que podrá ser de utilidad en planes o políticas de movilidad, y en los inventarios de emisiones atmosféricas para fuentes móviles.

Es importante resaltar que el principal tipo de vehículos que identifica el sensor Armadillo es el tipo mediano, mientras que la identificación es menor para el número de vehículos de tamaño pequeño, los cuales según las especificaciones técnicas del equipo, corresponden a motocicletas. Lo anterior, no es consistente con la dinámica vehicular en el Valle de Aburrá, en el que el número de motocicletas registradas ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años. En este sentido, en este informe no se incluyen los resultados para los vehículos pequeños, ya que los datos obtenidos no se consideran una muestra significativa.

Estación Puente Girardota.

En las Figuras 6.6 (a) y (b), se presentan los ciclos diurnos correspondientes al mes de mayo de 2024 del número de vehículos circulando, y discretizados por tamaños grande y mediano, y en dirección de entrada y salida al municipio de Girardota (obtenidos a partir del promedio de los conteos de los vehículos por cada hora). De estas Figuras, se observa que los ciclos diurnos tanto en la dirección de entrada como de salida, se caracterizan por un pico máximo entre las 05:00 y 21:00 en ambas direcciones para los vehículos de tamaño mediano, y un valor mínimo entre las 23:00 y las 04:00, también en ambos sentidos, para los vehículos de tamaño mediano. Con respecto al ciclo diurno de los vehículos que ingresan al municipio (Figura 6.6 (a)), se puede observar un primer aumento entre las 05:00 y las 09:00 horas. El número de vehículos que salen del municipio (Figura 6.6 (b)), presenta los valores máximos entre las 05:00 y las 07:00 horas. El número de vehículos que ingresan al Puente de Girardota y salen de éste, osciló durante el mes de mayo de 2024 entre 70 y 400 vehículos cada hora. Adicionalmente, el número máximo de vehículos que ingresan al municipio se registra a las 17:00 y para los que salen, este máximo se da a las 06:00 horas.

Las Figuras 6.6 (c) y (d), muestran el ciclo diurno del percentil 90 de la velocidad de los vehículos discretizados por tamaño grande y mediano. Según los resultados, las mayores velocidades se presentan

en las horas de la madrugada, mientras que las menores velocidades se presentan al finalizar la tarde. Durante el mes de mayo, las velocidades mínimas y máximas para los vehículos de tamaño mediano en dirección de entrada estuvo entre 4 km/h y 141 km/h, para los vehículos grandes fue de 9 km/h y 126 km/h respectivamente. Por su parte, para los vehículos de tamaño mediano en dirección de salida estuvo entre los 6 km/h y los 113 km/h y para los vehículos grandes fue de 11 km/h y 100 km/h respectivamente. Además, se observa que en los ciclos diurnos de la velocidad de los vehículos en ambas direcciones oscila de forma similar, durante todo el día: velocidades promedio más altas en la madrugada (entre 63 km/h y 65 km/h) y velocidades más bajas en promedio durante el resto del día (entre 47 km/h y 50 km/h).

Finalmente, en la Figura 6.7 (a) y (b), se presentan los ciclos diurnos del número de vehículos que ingresan y salen de la estación Puente de Girardota, así como el comportamiento del PM_{2.5}, registrado tanto en los sensores del municipio de Girardota del programa de Ciudadanos Científicos más cercanos al sensor Armadillo, además de la estación oficial más cercana (GIR-EPM). En estas Figuras se observa que la Red de Ciudadanos Científicos representa mejor el comportamiento de la influencia de las emisiones vehiculares en las concentraciones de PM_{2.5}, ya que la estación oficial considerada, se encuentra muy alejada del sensor Armadillo y tiene influencia tanto de emisiones vehiculares, como de procesos industriales. Además, se puede apreciar que tanto los sensores de Ciudadanos Científicos como la estación de la Red de Calidad del Aire reflejan adecuadamente las dinámicas diarias, mostrando incrementos en las concentraciones de PM_{2.5} durante las mañanas y finales de la tarde. Estos picos, especialmente el de la mañana, están bien representados por los registros del número total de vehículos.

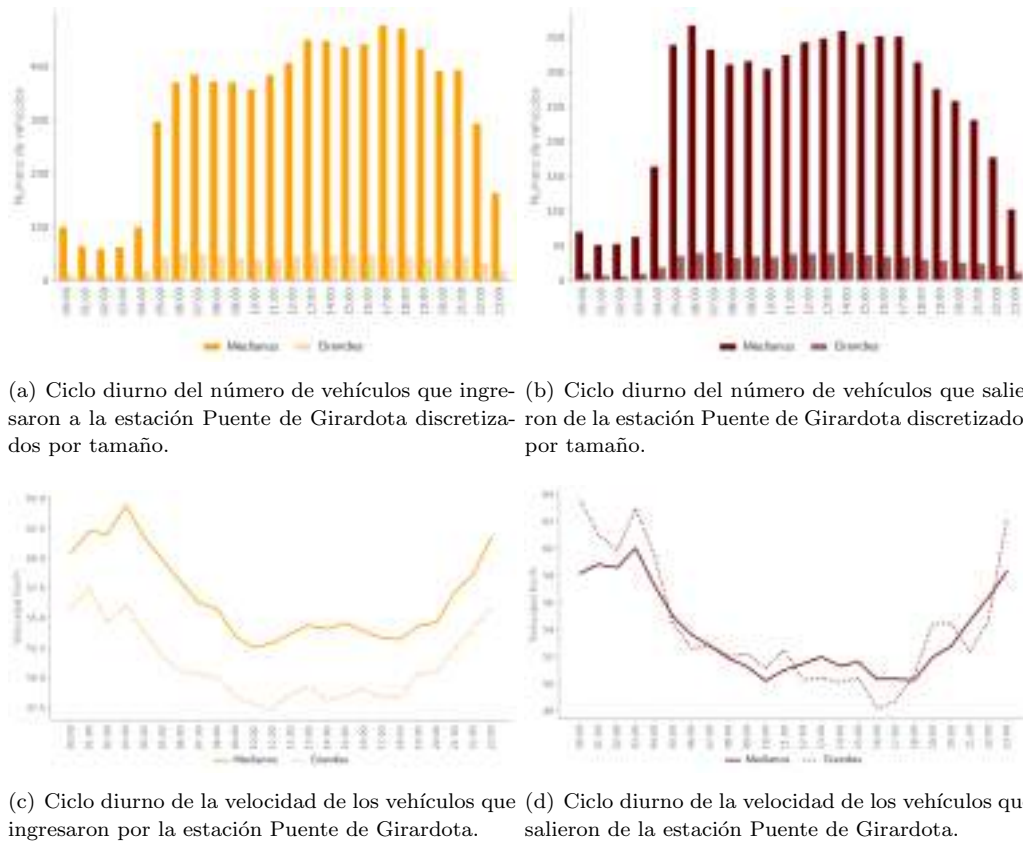


Figura 6.6: Resultados del conteo y clasificación vehicular para el mes de mayo de 2024 en la estación ubicada en el Puente de Girardota.

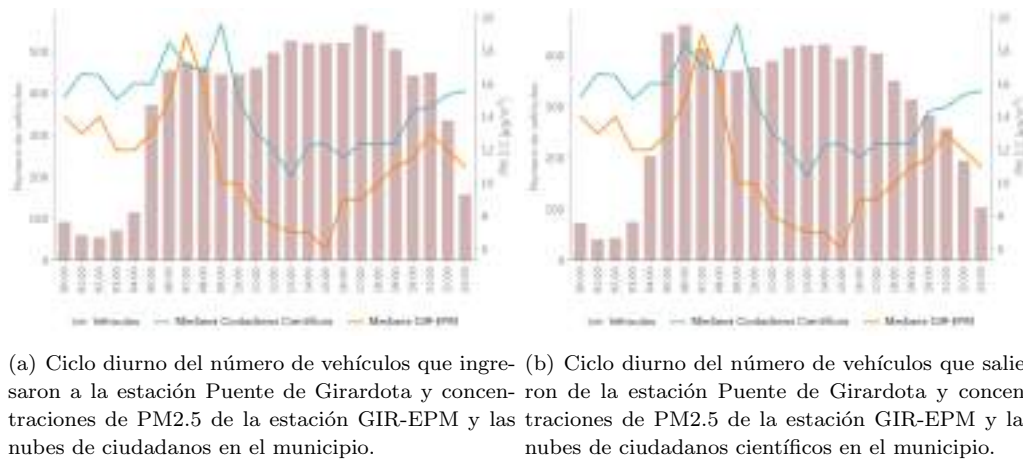


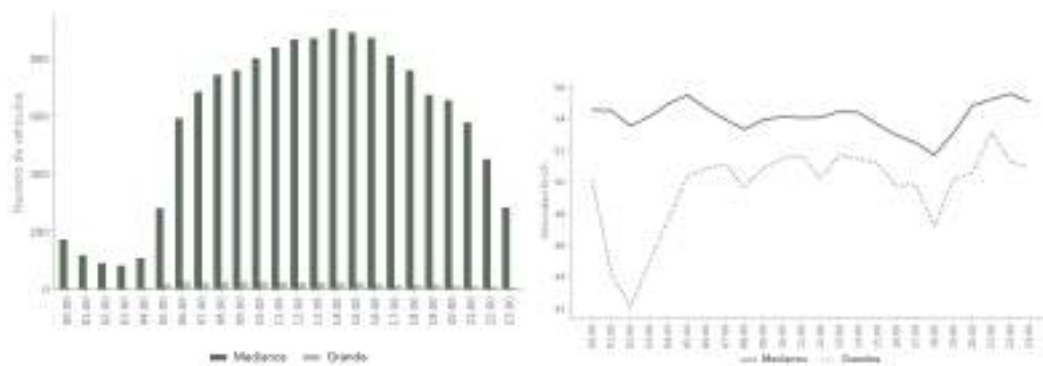
Figura 6.7: Resultados del conteo y concentraciones de PM2.5 para el mes de mayo de 2024.

Velódromo Medellín.

Las Figuras 6.8 (a) y (b) muestran los ciclos diurnos del conteo de vehículos y de la velocidad de circulación de los vehículos discretizados por tamaño grande y mediano, en la estación Velódromo Medellín. En estas Figuras se observa un comportamiento unimodal para el ciclo diurno del número de vehículos, según el cual a partir de las 06:00 horas, la cantidad de vehículos comienza a aumentar alcanzando valores máximos finalizando la tarde, en promedio, entre 800 y 850 vehículos cada hora. Finalmente, a partir de las 23:00 horas, se observa la disminución del número de vehículos para el resto de la noche y la madrugada. Respecto al ciclo diurno de la velocidad de circulación, se observan velocidades similares a partir de las 06:00 horas para los vehículos de tipo mediano y grande (Figura 6.8 (b)). Los vehículos de tipo grande, muestran una velocidad similar después de las 06:00 horas y se registra un valor mínimo a las 02:00 horas. Durante el mes de mayo, las velocidades mínimas y máximas para los vehículos de tamaño mediano estuvo entre 4 km/h y 108 km/h, para los vehículos grandes fue de 6 km/h y 76 km/h respectivamente. Además, se observa que en el ciclo diurno de la velocidad de los vehículos medianos y grandes, en términos generales, durante todo el día se mantienen comportamientos similares, velocidades promedio más altas en la madrugada (entre 54 km/h y 56 km/h) y velocidades promedio más bajas, en el resto del día (entre 42 km/h y 44 km/h).

En la Figura 6.9 se presenta los ciclos diurnos del número de vehículos totales, y el comportamiento del PM2.5 registrado por las nubes del programa de Ciudadanos Científicos más cercanas al punto de medición del sensor Armadillo, y la estación de la red acreditada más cercana, ubicada en el sector de Robledo La Quintana (estación MED-PBLQ). Esta Figura presenta resultados similares a los obtenidos en la estación Puente Girardota.

Durante este mes, en las horas de la mañana, los sensores de PM2.5 del programa de ciudadanos científicos ofrecen una mejor representación de las concentraciones de PM2.5, mostrando con mayor precisión los picos matutinos. Por el contrario, en las horas de la tarde, es la estación oficial (MED-PBLQ) la que muestra el pico típico de estas horas, indicando una mayor sensibilidad a las variaciones en las emisiones, principalmente las vehiculares, que ocurren durante ese periodo.



(a) Ciclo diurno del número de vehículos que transitaron por la estación Velódromo Medellín discretizados por tamaño. (b) Ciclo diurno de la velocidad de los vehículos que transitaron por la estación Velódromo Medellín discretizados por tamaño.

Figura 6.8: Resultados del conteo y clasificación vehicular para el mes de mayo de 2024 en la estación ubicada en el sector del Velódromo en el municipio de Medellín.



Figura 6.9: Ciclo diario del número de vehículos que transitaron por la estación Velódromo y concentraciones de PM2.5 de la estación MED-PBLQ y de las nubes de ciudadanos científicos cercanas.

Herramientas de análisis para el monitoreo de la Calidad del Aire

Durante el mes de mayo se tuvo disponible el enlace [Herramientas AMVA \(SIATA\) para el análisis integral de la calidad del aire](#), página no oficial, pero que si está a disposición del apoyo a la supervisión del AMVA. Esta herramienta es fundamental para el seguimiento continuo de variables atmosféricas que influyen en la contaminación de este recurso natural.

Las mediciones obtenidas por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire del Valle de Aburrá se reportan con detalle en el Informe de Operación que es entregado a la supervisión mensualmente.

WP1.1.4. Generación de pronósticos estadísticos que permitan prever eventos de crecientes extremas en el río Aburrá-Medellín y sus afluentes

En el mes que se documenta no se tienen avances que reportar en torno a esta sub-actividad.

WP1.2. Estudio/modelación de amenaza/riesgo

WP1.2.1. (Amenaza meteorológica) Seguimiento, caracterización y evaluación de fenómenos hidrometeorológicos

Las tareas que se desarrollan dentro de esta actividad están enfocadas a la generación y el análisis de la información proveniente de las redes internas y externas al proyecto, para una adecuada caracterización y gestión efectiva de aquellas amenazas de origen hidrometeorológico sobre la región metropolitana del valle de Aburrá.

Registros de ocurrencia de eventos. En el mes de mayo se registraron 33 eventos de precipitación, cifra superior al promedio entre los años 2013 y 2023, que es de 27 eventos.

Estos informes se pueden consultar en https://siata.gov.co/reporte_eventos/ y en el link: [Histórico informes lluvia](#) se encuentra información histórica de estos reportes.

Además de los informes por ocurrencia de evento, se realizaron los cuatro (4) informes semanales que resumen las condiciones de la semana anterior y el pronóstico para la semana en curso. Estos informes pueden ser consultados en el siguiente vínculo: https://siata.gov.co/reporte_semanal/.

WP1.2.2. (Inundaciones, Sequías, Av. Torrenciales, Mov. Masa, Incendios) Optimización de los modelos hidrológicos e hidráulicos usados en el SIATA

La optimización de modelos hidrológicos e hidráulicos que se realiza en esta actividad permitirá identificar los modelos más apropiados para usar en las diferentes cuencas del territorio, insumo que podrá usarse para la evaluación de distintas amenazas (y riesgos asociados) que afectan el territorio: inundaciones, sequías, avenidas torrenciales, movimientos en masa e incendios.

Durante el mes de mayo, se comenzó con la descarga y preprocesamiento de escenarios de cambio climático del CMIP6, con el objetivo de iniciar una fase exploratoria para una posterior comparación con productos de precipitación como IMERG y CHIRPS. Para esto, se realizó un cambio en la resolución del producto de precipitación del escenario de cambio climático. Además, se instaló el paquete xESMF, una librería diseñada para el procesamiento de datos climáticos globales, y se realizaron los ensayos correspondientes para el reajuste a la resolución necesaria para la comparación deseada.

También durante mayo, se inició con el análisis comparativo del desempeño de los modelos hidrológicos usados por el equipo de Hidrología del SIATA. De manera inicial, se tuvieron en cuenta los modelos SAC-SMA, SWAT, TETIS y SHIA; sin embargo, se prevé incluir en el análisis el modelo KW, en los casos particulares en que éste aplica. Durante este mes también se llevó a cabo una clasificación de parámetros morfométricos de algunas sub-cuencas del valle de Aburrá, por medio de Componentes Principales, con

el objetivo de evaluar posibles relaciones entre dicha clasificación y el desempeño de los modelos.

Aplicación del modelo hidrológico SAC-SMA en el Valle de Aburrá

Durante el mes de mayo se realizaron avances relacionados con el mejoramiento en la aplicación del modelo hidrológico SAC-SMA en el Valle de Aburrá. Se realizó la recalibración de diez (10) puntos de control o estaciones de nivel de la red de SIATA ubicadas a lo largo del río Aburrá-Medellín. En general, se aplicó la siguiente metodología:

- Revisión de las curvas de estimación nivel-caudal con el fin de seleccionar la curva que mejor se ajusta a los registros de velocidad superficial, aforos líquidos e históricos de nivel. En el siguiente enlace se encuentran las curvas seleccionadas para algunas de las estaciones: [curvas nivel-caudal](#).
- Preprocesamiento de los datos de entrada a escala temporal diaria: precipitación del radar meteorológico y evapotranspiración potencial del sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) proveniente del producto MOD16A2.
- Calibración automática del modelo SAC-SMA a escala temporal diaria a través de un esquema de calibración automática de varios pasos desarrollado por ?integrado al algoritmo de optimización Shuffled Complex Evolution (SCE-UA) (?).
- Visualización de los nuevos resultados de calibración y comparación con simulaciones pasadas. En el siguiente enlace se encontrará más detalles sobre los avances relacionados con la implementación y mejoramiento del modelo SAC-SMA: [modelo SAC-SMA](#).

Modelación hidráulica

Durante el mes de mayo se realizaron dos estudios hidráulicos mediante el software iber2D para determinar el área de inundación de la quebrada La Picacha en el tramo comprendido entre Belén Las Violetas y su confluencia al río Medellín. Este producto fue incluido en la respuesta de una solicitud realizada para el barrio Laureles. (ver Figura 7.1). Adicionalmente, se realiza la simulación de la confluencia de la quebrada Piedras Blancas y el Río Medellín en el municipio de Copacabana. Este producto sirve de apoyo para la comprensión del problema de inundación en el sector. En este último se utilizó un escenario de caudales extremos para ambos cauces (ver Figura 7.2).



Figura 7.1: Área de inundación Q. Picacha.

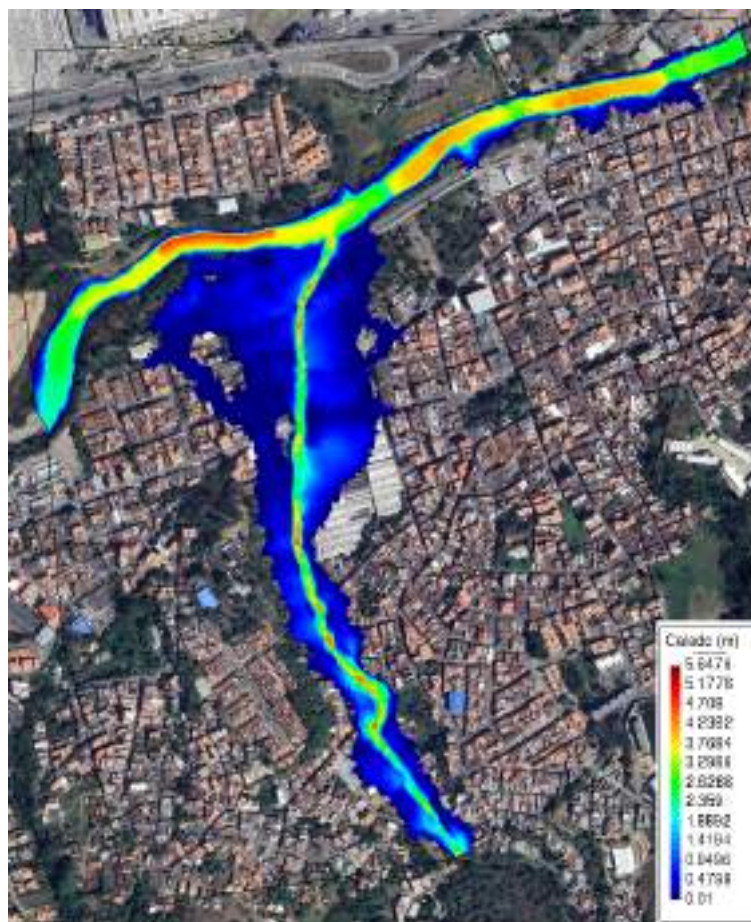


Figura 7.2: Área de inundación confluencia Q. Piedras Blancas y Río Medellín.

WP1.2.3. (Inundaciones) Desarrollo e implementación de un piloto para cuantificar y evaluar el riesgo por inundaciones

En esta actividad se busca cuantificar las afectaciones por inundaciones (riesgo por inundaciones) para las cuencas de La Doctora y La Sabanetica, en el municipio de Sabaneta. En este piloto se define la amenaza mediante manchas de inundación para diferentes periodos de retorno, y se consideran las características de las edificaciones en la zona de inundación y su propensión al daño, cuando se materializa una amenaza.

Durante el mes de mayo se realizaron modificaciones en el modelo hidráulico que simula las condiciones de amenaza por inundación en el ejercicio piloto de cuantificación del riesgo en las quebradas La Sabanetica y La Doctora en el municipio de Sabaneta. La modificación fue realizada sobre el modelo digital de terreno (MDT), realizando las estructuras existentes entre las vías, también llamadas manzanas, para garantizar un comportamiento hidráulico más real en el momento de presentarse desborde desde los cauces hacia la vía. En la Figura 7.3) se presenta la zona inundable obtenida con simulación hidráulica para la quebrada La Doctora con un caudal estimado para periodo de retorno de 50 años.



Figura 7.3: Área de inundación Q. La Doctora.

El mismo ejercicio será realizado en la quebrada Sabanetica y así obtener zonas inundables conjuntas entre las dos quebradas, considerando que en algunas zonas se presentan traslajos por interacción de ambas quebradas.

Adicionalmente, se está realizando revisión literaria para determinar los aspectos necesarios para definir la exposición de estructuras en estudios de riesgo por inundación.

WP1.2.4. (Sequías, Mov. Masa) Monitoreo y evaluación de movimientos en masa y cambios en el paisaje, con herramientas de teledetección

El conocimiento del comportamiento de los movimientos en masa del territorio y los cambios del paisaje, son insumos que pueden usarse en la evaluación de geoamenazas. Esta actividad busca la cuantificación de tales amenazas utilizando herramientas de teledetección.

Las tareas de monitoreo y evaluación de movimientos en masa y cambios en el paisaje mediante herramientas de teledetección, están actualmente en la etapa de procesamiento y refinamiento de datos. Esta fase es crucial para el funcionamiento efectivo del *Observatorio de Amenazas y Riesgos*, ya que impacta directamente en la calidad y precisión de la información recopilada y analizada. Es por ello que en el

componente de *Ruta del Dato* [WP2] se detalla específicamente este proceso, destacando su importancia para garantizar la fiabilidad de los datos utilizados en las evaluaciones, análisis y decisiones relacionadas con movimientos en masa y cambios en el paisaje (ver [WP2.3.5]).

WP1.2.5. (Av. Torrenciales) Evaluación de metodologías y modelos para el análisis de avenidas torrenciales

Esta actividad aporta a la cuantificación de la amenaza por avenidas torrenciales (amenaza hidrológica), insumo que puede usarse junto con modelos de exposición y vulnerabilidad para la cuantificación del riesgo por estos eventos.

Para implementar con éxito los modelos de análisis de avenidas torrenciales [WP1.2.5] y de estabilidad [WP1.2.9], resulta fundamental disponer de datos precisos sobre las características físicas del terreno y los parámetros mecánicos del suelo, así como comprender su distribución espacial. En meses recientes, se ha creado una base de datos a partir de 17 estudios geotécnicos detallados que consolidan información de 375 muestras de suelo, centrándose en la definición de los parámetros geotécnicos esenciales para la modelación. No obstante, es importante destacar que algunas muestras carecen de ciertos parámetros requeridos, y la cantidad de muestras aún no es suficiente para abarcar toda la zona de estudio del Valle de Aburrá.

Por tanto, las actividades realizadas se enfocaron en depurar, espacializar y asignar parámetros geotécnicos a las unidades geológicas del Valle de Aburrá. Dada la variabilidad entre los parámetros de suelos similares, se llevó a cabo un análisis estadístico basado en la clasificación proporcionada por la Microzonificación Sísmica del Valle de Aburrá (2016), lo cual facilitó la asignación de parámetros a cada unidad geológica. Durante este análisis, se aplicó el filtro IQR para eliminar valores atípicos, eliminando así 20 muestras, y se utilizaron pruebas T para agrupar subunidades similares, lo que contribuyó a mejorar la precisión y la asignación de parámetros en el modelo final.

Este enfoque permitió asignar parámetros de comportamiento a todas las unidades geológicas del Valle de Aburrá, con la expectativa de que esto se traduzca en una mayor coherencia en los modelos de estabilidad [WP1.2.9] y los modelos para el análisis de avenidas torrenciales [WP1.2.5]. Además, para calibrar y mejorar los datos hidrológicos, se inició la construcción de superficies piezométricas basadas en los registros históricos de RedRío para el acuífero libre del Valle de Aburrá, junto con la comparación de la precipitación acumulada mensual.

WP1.2.6. (Avenidas Torrenciales, Movimientos en Masa, Sismos) Implementación de metodologías para la caracterización del ruido sísmico

Esta actividad busca correlacionar señales detectadas por equipos de la red sismológica con fenómenos como microsismicidad, movimientos en masa, avenidas torrenciales y/o actividad antrópica.

Durante mayo de 2024, se revisó una versión depurada de la base de datos de llamados al 123 por movimientos en masa, del Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres en Medellín (DAGR) analizada en el mes de abril. Esta versión depurada fue filtrada por el equipo de Geotecnia del proyecto, quienes seleccionaron los campos de la base de datos que representaban eventos únicos y que además estuvieran relacionados con eventos hidrometeorológicos. Esta depuración se determinó calculando el acumulado de lluvia diario para cada evento del inventario y descartando aquellos con acumulados por debajo de 20 mm en un día y de 300 mm en 90 días. El inventario resultante contiene 1079 llamados al 123

sobre distintos tipos de fenómenos entre 2014 y 2023, de los cuales el 94.2 % corresponde a movimientos en masa, 3.5 % a erosión, 1.1 % a fenómenos estructurales, y menos del 1.2 % restante, a inundación, ambiental, afloramiento de aguas y otros.

Para el desarrollo de esta actividad, se seleccionaron únicamente los eventos entre 2021 y 2023 correspondientes a movimientos en masa, considerando que el objetivo es correlacionar estos eventos con las señales sísmicas registradas por la red sismológica, cuya entrada en operación inició en el año 2021. Esto representa un total de 958 llamados de la base de datos depurada, y contiene en su mayoría movimientos en masa de tipo deslizamiento (45.4 %) y desgarre superficial (40.4 %), como se muestra en la Figura 7.4. El 14.2 % restante corresponde a lo que el DAGRD denomina *movimientos complejos* (4.1 %), *flujo* (3.4 %), *actividad antrópica* (2.7 %), *volcamiento* (1.6 %), *caída de rocas* (1.4 %), *subsistencia* (0.9 %) y *reptación* (0.1 %).

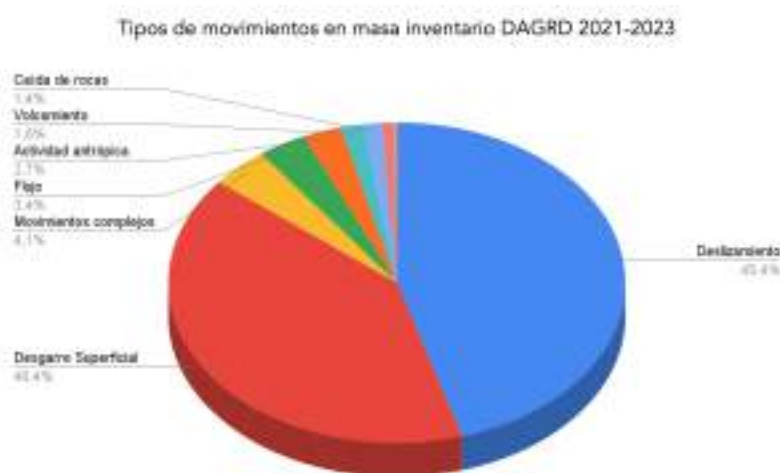


Figura 7.4: Distribución por tipo de movimiento en masa de los 958 llamados al 123 entre 2021 y 2023.

Adicionalmente, de la página web del Semillero Geohazards de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, se obtuvieron tres (3) eventos de avenidas torrenciales en los municipios del Valle de Aburrá entre los años 2021 y 2024, dos (2) de ellos en Medellín y uno (1) en Barbosa.

Esta base de datos definitiva, es la que en adelante será correlacionada con las detecciones positivas correspondientes a señales detectadas en tres o más estaciones de la red de microsismicidad, cuya firma difiere de la de los sismos. La firma de una señal se refiere al aspecto visual del registro sísmico, el cual puede ser definido en términos de amplitud, frecuencia y duración, y es diferente para cada tipo de fenómeno que cause movimiento en el terreno, por ejemplo sismos, movimientos en masa, lahares, etc.

Finalmente, se realizó la identificación y almacenamiento mensual de las detecciones positivas de todos los grupos de señales, y se reunió información bibliográfica para caracterizar las detecciones positivas registradas en tres o más estaciones que pueden dar información sobre fenómenos diferentes a sismos.

WP1.2.7. (Mov. Masa) Evaluación de umbrales de lluvia como detonantes de movimientos en masa

Mediante el uso de información histórica de lluvia de alta resolución, se pretende definir niveles de acumulación de precipitación que están asociados a la ocurrencia de movimientos en masa en la región

metropolitana.

Los avances se centraron en analizar los percentiles históricos de la lluvia registrada por la red pluviométrica del SIATA y su relación con el inventario de movimientos en masa. Se recopilieron datos históricos de lluvia de todas las estaciones pluviométricas en los municipios del Valle de Aburrá, seguido de un análisis de clustering para agrupar estaciones con patrones similares de lluvia diaria. Luego, se determinó el percentil de lluvia asociado a cada evento del inventario de movimientos en masa, estableciendo uno o varios percentiles críticos por zona relacionados con la ocurrencia de movimientos en masa.

WP1.2.8. (Mov. Masa, Incendios) Evaluación de umbrales de humedad en el terreno como detonantes de eventos

La definición y caracterización de las condiciones de humedad en el terreno para identificar posibles activaciones de movimientos en masa se encuentran en la fase de procesamiento y refinamiento de datos. Hasta la fecha, establecer las condiciones para definir umbrales requiere la estandarización de procesos relacionados con la *Ruta del Dato* [WP2], lo cual es fundamental para atender las necesidades y garantizar el funcionamiento adecuado del *Observatorio de Amenazas y Riesgos*. Específicamente, en el [WP2.3.6.] se proporciona información detallada sobre este proceso.

Relación de humedad del suelo con eventos de creciente y sequía.

Se inició la construcción de las superficies piezométricas acorde con los datos históricos de RedRío para el acuífero libre del valle de Aburrá, además de la comparación con la precipitación acumulada mensual.

Durante mayo también se inició una revisión bibliográfica respecto al rol de la humedad del suelo en la definición de eventos o periodos de sequía. Se encontraron algunas metodologías para la identificación de dichos periodos, especialmente en los extra-tropicales. Aunque éstas presentaron características específicas del territorio donde fueron desarrolladas, se consideraron un buen punto de referencia para guiar el análisis de dicho proceso en el valle de Aburrá.

Adicionalmente, durante el mismo mes, y con el fin de analizar las sequías, se inició la exploración de los periodos sin lluvia registrados en algunos pluviómetros del SIATA. Estos fueron identificados a partir de los eventos de lluvia previamente registrados en la base de datos del equipo de Meteorología. En la Figura 7.5 se presenta un histograma 2d de la duración de estos periodos, respecto a los meses de ocurrencia de los mismos; esto para un pluviómetro de ejemplo (540). Como es de esperarse, los periodos sin lluvia más extensos presentaron menor frecuencia que aquellos de menor duración. Sin embargo, los primeros tienden a ocurrir en el primer semestre del año, presentando las mayores duraciones concentradas alrededor del mes de enero.

Se considera necesario evaluar este comportamiento en una mayor cantidad de pluviómetros, no obstante, la observación de los periodos sin lluvia se considera un primer paso hacia la definición de condiciones de sequía en el valle de Aburrá.

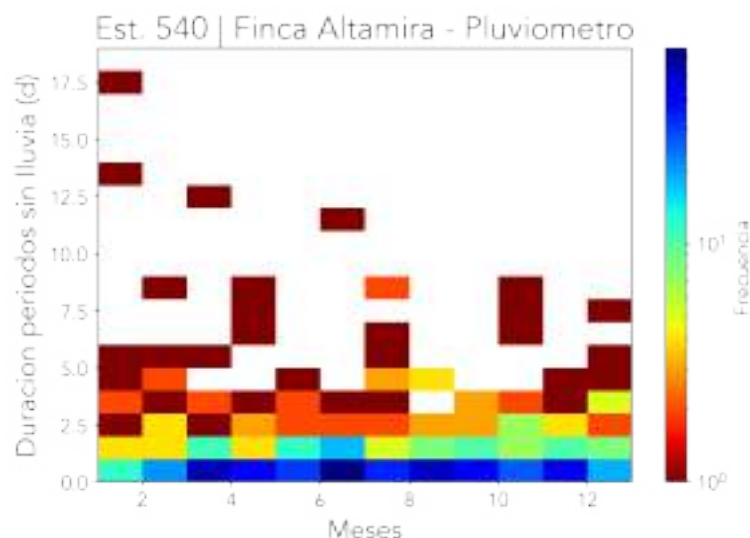


Figura 7.5: Histograma 2d entre la duración de los periodos sin lluvia y los meses en que estos ocurrieron.

WP1.2.9. (Movimientos en Masa, Sismos) Modelación de la estabilidad de laderas

La modelación de la estabilidad de laderas requiere la definición de parámetros geotécnicos. Los avances previamente mencionados en [WP1.2.5] son aplicables igualmente a esta actividad. Estos avances promueven una mayor coherencia en los modelos de estabilidad al asignar parámetros de comportamiento a todas las unidades geológicas del Valle de Aburrá, buscando mejorar la precisión y fiabilidad de los análisis.

WP1.2.10. (Mov. Masa, Sismos) Actualización y/o generación de insumos para el cálculo del riesgo sísmico

Para la evaluación del riesgo sísmico (cuantificación de las afectaciones por sismos) se requieren modelos de amenaza (intensidades generadas por los sismos), exposición (descripción de la infraestructura) y vulnerabilidad (propensión al daño de los elementos expuestos). En esta actividad se recopila y analiza información que permite actualizar y/o generar los insumos necesarios para la evaluación del riesgo sísmico. El conocimiento de la amenaza sísmica, además, es un insumo necesario para el análisis de movimientos en masa detonados por sismos.

Con relación a la **amenaza sísmica** del territorio durante el mes de mayo se continuó con el monitoreo de eventos registrados por las redes acelerográfica, sismológica y de monitoreo estructural.

- Se registraron 35 eventos sísmicos en la red acelerográfica del Valle de Aburrá (RAVA). La mayor aceleración registrada fue de 3.46 cm/s^2 en la estación BEL (Bello Piamonte - Bello, Antioquia) generada por el evento superficial del 19 de mayo a las 07:20:32 UTC originado en Angostura (Antioquia) con magnitud 3.8. Sin embargo, ninguno de los eventos generó intensidades significativas que ameritaran la elaboración de reporte de evento sísmico.

- En la red de microsismicidad se registraron 34 de los 35 eventos sísmicos identificados en la red acelerográfica. La mayor velocidad registrada de dichos eventos fue de 0.088 cm/s en la estación EXP (Pequeños Exploradores, Medellín - Antioquia), por el sismo originado en Angostura, Antioquia el 19 de mayo a las 07:20:32 UTC con magnitud 3.8.
- Se registraron 3 eventos sísmicos en la red de monitoreo estructural, siendo el más destacado el evento del 19 de mayo de magnitud 3.8 con epicentro en Angostura - Antioquia, para el que la máxima aceleración registrada en esta red fue de 5.4 cm/s² en el edificio Torre SIATA. Sin embargo, estos sismos no fueron lo suficientemente significativos para generar los reportes del sistema de alerta estructural de edificios.

Los detalles más importantes de los eventos registrados en las tres redes de monitoreo sísmico se pueden encontrar en el [Reporte de eventos sísmicos del mes de mayo de 2024](#).

Para esta vigencia se seleccionó Sabaneta como municipio piloto para analizar la influencia del **modelo de exposición** (características de la infraestructura) en la evaluación del **riesgo sísmico**. Durante el mes de mayo se avanzó en la actualización del modelo de exposición del municipio.

Las actividades llevadas a cabo en este periodo se centraron en el procesamiento de información que permitió determinar las zonas del municipio que requerían prioridad en el levantamiento de información para la actualización del modelo. Para ello se tomaron como referencia espacial las manzanas definidas por el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 del DANE (2018). Para cada una de las manzanas se compararon los estimados de número de edificaciones que se obtienen al procesar la información del censo, el número de edificios reportado en el Estudio de Riesgo Sísmico del Valle de Aburrá (2019) (modelo de exposición de entrada) e información adicional de interés para la actualización del modelo de Sabaneta. Este proceso comparativo tenía como objetivo: i) visualizar manzanas que no poseen información ni en el censo ni en el modelo de exposición de entrada; ii) identificar manzanas en las que existen concentraciones importantes de estructuras con usos diferentes al residencial, lo que se logra haciendo uso del modelo de exposición de entrada ya que el censo solo provee información de viviendas; iii) identificar manzanas donde el conteo de edificaciones difiriera en gran medida entre bases de datos para así obtener estimados de construcciones nuevas que aparecieron en el municipio durante el periodo entre el modelo de exposición de entrada (más antiguo) y el censo (más reciente). En la Figura 7.6 se muestran las manzanas donde existe información de las diferentes fuentes y los casos en los que no se cuenta con información, correspondiente a las manzanas priorizadas, (izquierda). A la derecha, se presentan las manzanas donde el número de edificios estimado a partir del censo cuenta con mayores valores que en el modelo de entrada, es decir, valores positivos al restar estos con los obtenidos según el modelo de exposición de referencia; los valores negativos, en consecuencia, corresponden a aquellas manzanas donde el número de edificaciones por manzana obtenido del censo es inferior. Para este último caso se pudo constatar que de manera general el uso predominante de estas manzanas no es residencial, por lo que hay un mayor número de edificios que no fueron contabilizados por el censo.

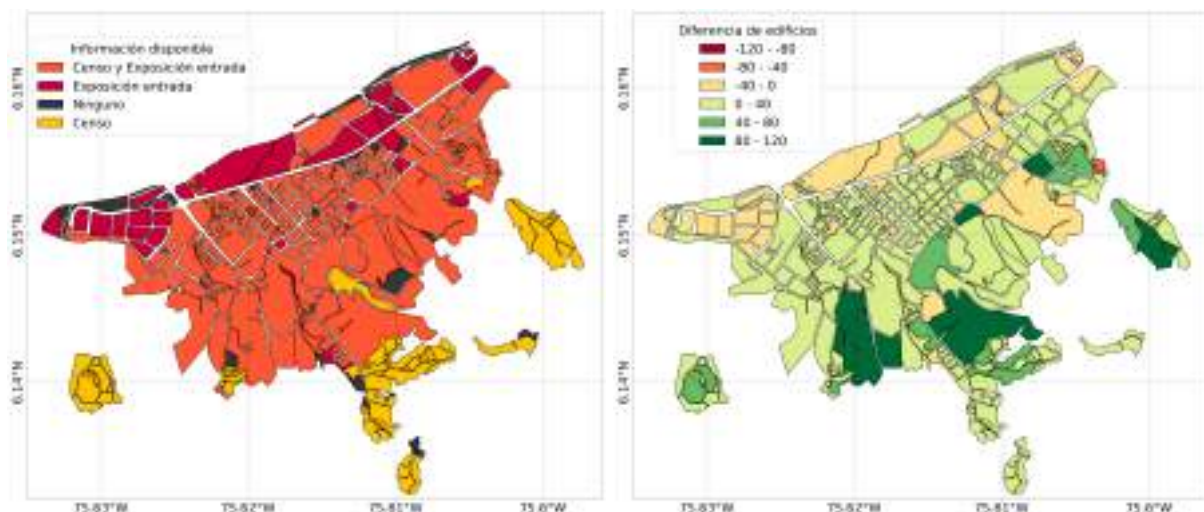


Figura 7.6: Análisis comparativo entre fuentes de información usadas para la actualización del modelo de exposición de Sabaneta.

Por otro lado, se terminó levantar manualmente la información de las edificaciones en zona urbana proveniente de la base de datos de catastro. Es importante resaltar que ésta es la que provee información más reciente para la mejora del modelo de Sabaneta, al proveer datos actualizados del número de edificios y la altura de las edificaciones (el número de edificios es especialmente importante para las manzanas priorizadas donde no se tiene información en ninguna de las otras dos bases de datos). Estos datos complementados con otras fuentes de información, son primordiales para la inclusión de edificaciones en el modelo construidas después del 2018 (año de elaboración del censo).

WP1.2.11. (Sismos) Actualización y/o generación de insumos para el cálculo de afectaciones en edificios

Para cada edificio de la red de monitoreo estructural del proyecto SIATA, se tienen definidos umbrales para la emisión de alarmas cuando ocurren sismos en el territorio. En esta actividad se realiza una revisión y/o actualización de los umbrales a medida que nuevos eventos significativos son registrados por las redes de monitoreo del proyecto.

Como parte de la revisión y/o actualización de los umbrales definidos para la emisión de alarmas de la red de monitoreo estructural, se realizaron jornadas de vibración ambiental en dos de los edificios pertenecientes a la red. Los registros de las jornadas de vibración ambiental se utilizan para la identificación de las frecuencias de referencia (f_{ref}) de los edificios, las cuales son un insumo fundamental para la operación de este sistema de alerta estructural. El valor de estas frecuencias indica que la estructura se encuentra en su estado natural y que sus propiedades dinámicas no han sido modificadas por una excitación externa (2021).

El 7 de mayo de 2024 se realizaron dos jornadas de vibración ambiental: la primera en horas de la mañana en la Torre SIATA y la segunda en horas de la tarde en el edificio del AMVA. En la Tabla 7.1, se muestran las f_{ref} identificadas, las cuales se actualizarán en las próximas generaciones del reporte de monitoreo estructural de ambos edificios.

Tabla 7.1: Resumen consolidado de las frecuencias de referencia en cada dirección de los edificios de la red de monitoreo estructural.

Edificio	F_x [Hz] - Anterior	F_x [Hz] - 2024	F_y [Hz] - Anterior	F_y [Hz] - 2024
Torre SIATA*	1.111	1.092	0.718	0.722
AMVA**	1.828	1.816	2.443	2.447

* Los valores anteriores de f_{ref} fueron obtenidos con los registros de la instrumentación sísmica permanente.

** Los valores anteriores de f_{ref} fueron obtenidos con la anterior jornada de vibración ambiental (2021-02-10).

WP1.2.12. (Calidad del aire) Seguimiento, caracterización y evaluación de variables de escala local y global relacionadas con la calidad del aire

Esta actividad comprende el monitoreo de variables atmosféricas para un conocimiento detallado del estado de la calidad del aire, y con esto se favorezca el entendimiento de los procesos físicos que intervienen en su comportamiento espacial y temporal. El seguimiento continuo de los indicadores de calidad de aire del territorio es un insumo para la toma de decisiones oportunas, orientadas a la prevención, reducción y control de la emisión, así como evitar la exposición en caso de que los niveles de contaminación alcancen concentraciones que puedan afectar la salud de la población.

Aproximación a fuentes de contaminación atmosférica a partir de especies carbonáceas

Durante el mes de mayo de 2024 se realizó el seguimiento de fuentes externas de contaminación atmosférica, específicamente las relacionadas con la ocurrencia y afectación local debido a incendios regionales de cobertura vegetal. Para tal fin se evaluaron y monitorearon permanentemente los registros de puntos calientes/hotspots probablemente asociados a incendios de cobertura vegetal, obtenidos de la plataforma *Fire Information for Resource Management System (FIRMS)* con un nivel de confianza mayor o igual al 95 %, que se presentaron en el norte de Colombia y Venezuela (Figuras 7.7 (a) y (b)), debido a que durante el primer semestre del año se presenta una gran cantidad de puntos calientes en esta región según el promedio multianual. Se realiza también el seguimiento de las mediciones locales de aerosoles producto de la quema de biomasa y su posible impacto a la calidad del aire del Valle de Aburrá, a partir de la información obtenida de los etalómetros y los analizadores de carbono total, que hacen parte de la Red de Calidad del Aire del Valle de Aburrá.

En la Figura 7.7 es posible observar que para el mes de mayo, la ubicación de los puntos calientes/hotspots se concentró en el norte y oriente de Venezuela; estos registros superaron el promedio multianual durante la primera y tercera semana del mes (Figura 7.7 (b)). Adicionalmente se obtuvieron las retro trayectorias correspondientes a los días 27 y 28 de mayo del 2024, las cuales provinieron, algunas del océano Atlántico, ingresando al continente por la región del Urabá de Antioquia, y otras provinieron del oriente del continente, ingresando por Venezuela y la región de la Orinoquía (Figura 7.8). En esta última Figura se observan valores de espesor óptico de aerosoles -AOD- (el cual es un valor adimensional que representa una aproximación a la carga de partículas en la atmósfera) mayores a 0.7, ubicados en gran parte al norte y al oriente del Valle de Aburrá.

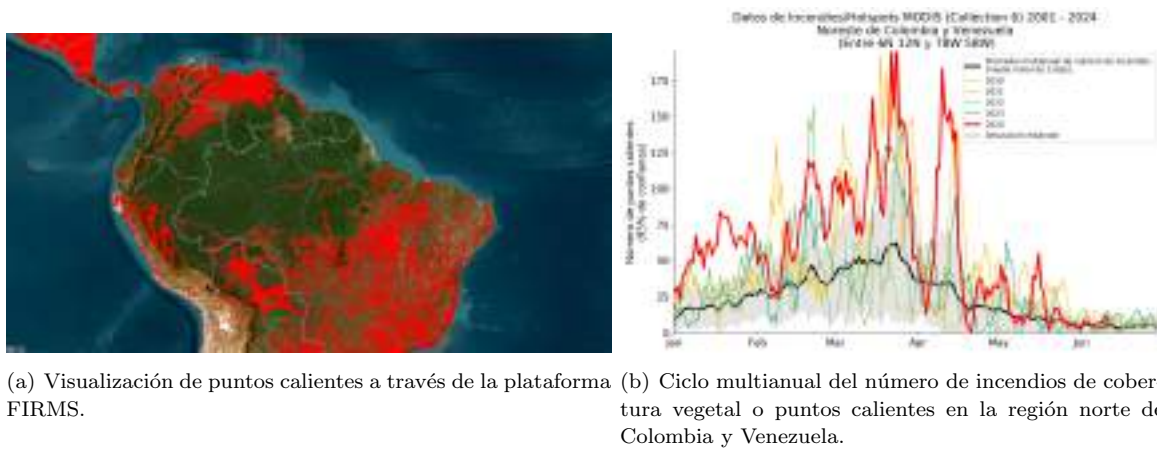


Figura 7.7: Seguimiento a los hotspots/incendios en la región norte de Colombia y Venezuela, filtrados con un 95 % de confianza para el mes de mayo de 2024.

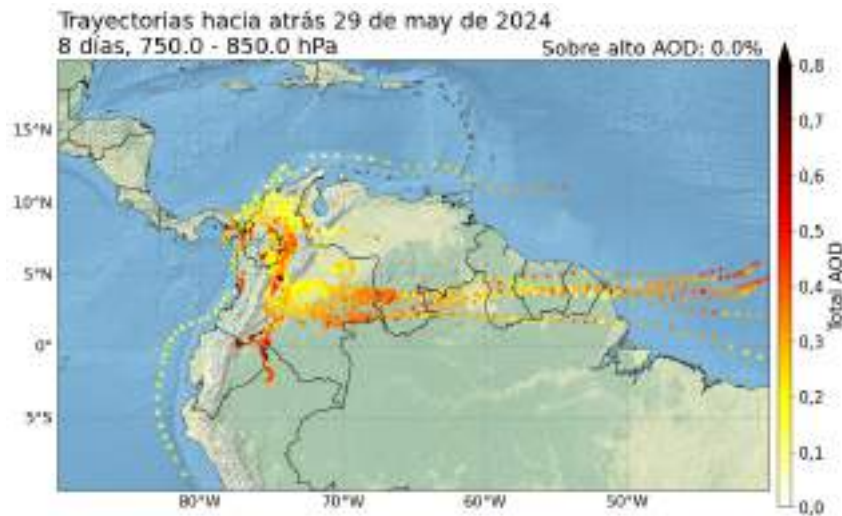


Figura 7.8: Seguimiento a las trayectorias de masas de aire que llegaron al Valle de Aburrá para el 27 y 28 de mayo del 2024.

Posteriormente, y con el fin de identificar la posible afectación a la calidad del aire en el Valle de Aburrá a causa del ingreso de masas de aire contaminado, provenientes de regiones con registros de incendios de cobertura vegetal, se continuó con el seguimiento de las concentraciones de aerosoles carbonáceos mediante los analizadores de Carbono Total (Total Carbon Analyzer) y de Black Carbon (Etalómetro). Los resultados permiten evidenciar que en algunas noches de la segunda y tercera semana del mes de mayo, las cuales correspondieron a las mismas semanas donde hubo un incremento en el número de puntos calientes por encima de la media multianual en la región norte de Colombia y Venezuela, se presentaron ingresos de masas de aire que generaron aumentos en las contribuciones porcentuales asociadas a quema de biomasa en las concentraciones de Black Carbon en los tres puntos de monitoreo (Figura 7.9); sin

embargo, no fueron cantidades significativamente altas como para generar un aumento en la concentración del PM_{2.5} en el territorio y, consecuentemente, en los índices de calidad del aire de la región.

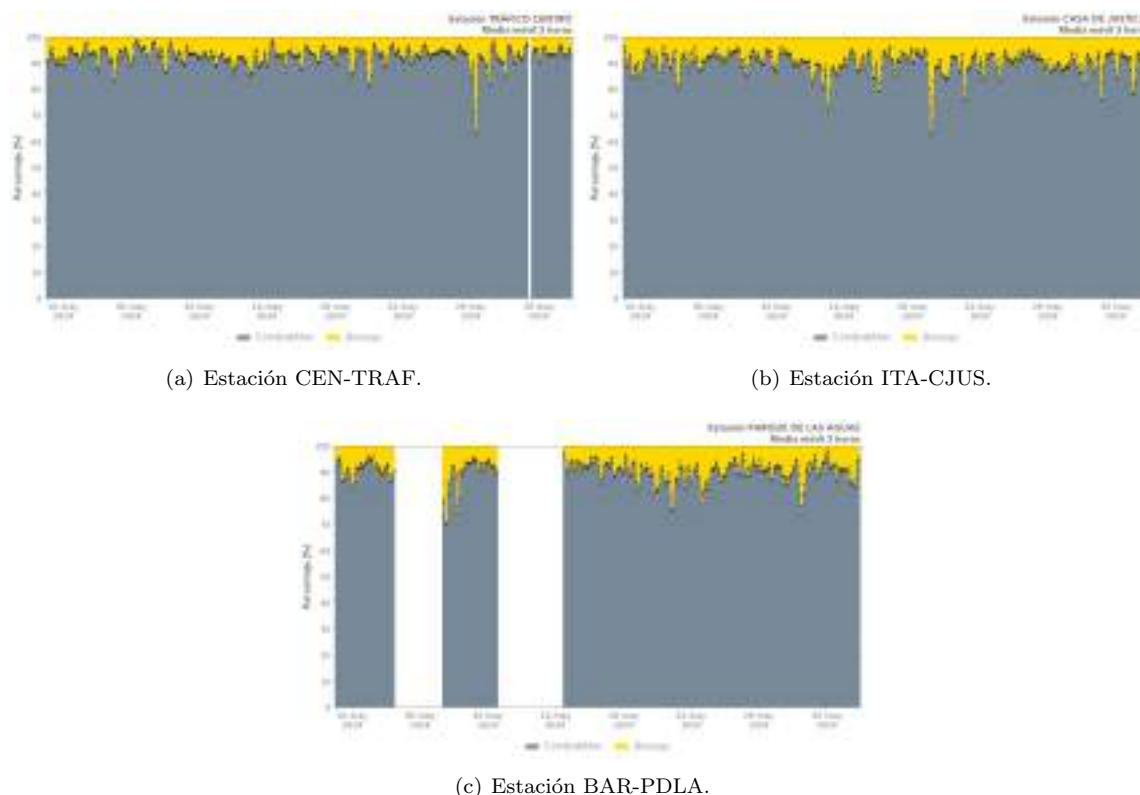


Figura 7.9: Contribución porcentual de los combustibles fósiles y la quema de biomasa en las concentraciones de Black Carbon en las estaciones Tráfico Centro, Casa De Justicia y Parque De Las Aguas.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la relación entre las concentraciones de carbono orgánico y carbono elemental (relación OC/EC), mostrados en la Figura 7.10 (a) para la estación Tráfico Centro, se observa un predominio de aerosoles orgánicos secundarios derivados de procesos industriales y de emisiones vehiculares, sin evidenciar claramente afectaciones por fuentes externas.

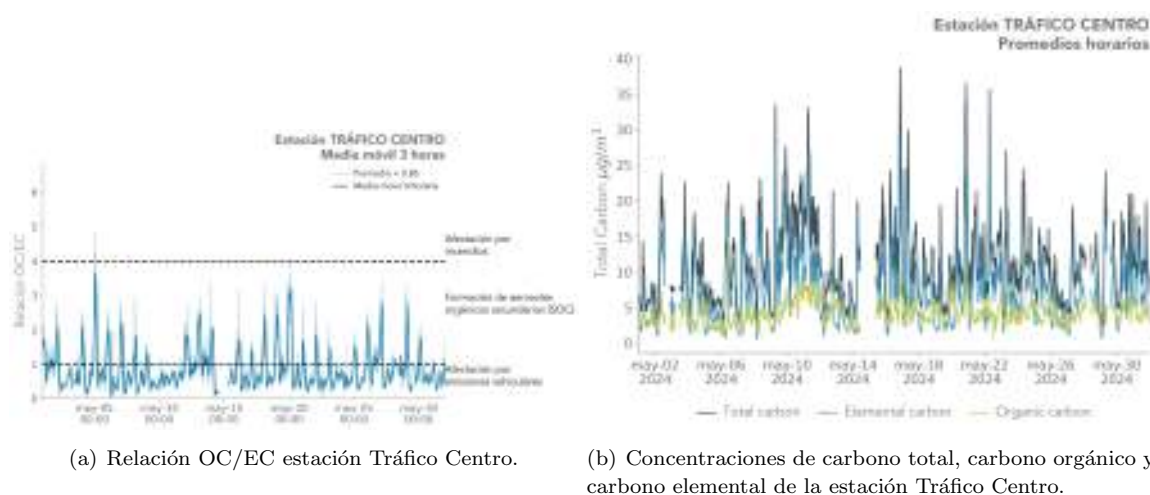


Figura 7.10: Resultados asociados al monitoreo de carbono total, carbono elemental y carbono orgánico durante el mes de mayo de 2024 en la estación Tráfico Centro.

Caracterización de los aerosoles carbonáceos

La Red de Monitoreo de Calidad de Aire del Valle de Aburrá cuenta con dos analizadores de carbono total Magee TCA08 ubicados en la estación Tráfico Centro en el municipio de Medellín y en Casa de Justicia en el municipio de Itagüí.

Los analizadores de carbono total, junto con los monitores de Black Carbon, apoyan la caracterización de partículas carbonáceas en el PM_{2.5} y sus mediciones constituyen una aproximación para la identificación de fuentes de contaminación a partir de la relación entre las concentraciones de Carbono Orgánico (OC) y Carbono Elemental (EC) (OC/EC) la cual, dependiendo de su valor, indica la posible afectación de fuentes como emisiones vehiculares, predominancia de aerosoles orgánicos secundarios y/o aportes asociados a quema de biomasa. Un valor cercano a 1, indica una fuente común tanto para OC como para EC, principalmente por quema de combustibles fósiles (carbón, diésel, gasolina, gas natural, etc), mientras que valores cercanos a 2 representan la formación secundaria de aerosoles orgánicos (??). Finalmente, un aporte relativamente alto (una relación OC/EC con valores cercanos a 4 y mayores) sugiere que predominan las emisiones de quema de biomasa (?).

Durante el mes de mayo de 2024, las partículas de origen carbonáceo, representaron aproximadamente el 44.51 % del PM_{2.5} en la estación Tráfico Centro de Medellín y el 47.16 % en la estación Casa De Justicia de Itagüí, valor obtenido a partir de la relación entre las concentraciones promedio de carbono total y de PM_{2.5} (Figuras 7.12 (d) y 7.14 (d)). En las Figuras 7.11 a 7.14 se presentan los resultados del seguimiento y monitoreo a las concentraciones de carbono total (TC), carbono elemental (EC) y carbono orgánico (OC) durante el mes de mayo de 2024.

El diagrama de dispersión de las concentraciones de OC y EC de la estación Tráfico Centro, mostrado en la Figura 7.11 (a), presenta una mayor variabilidad en las concentraciones de EC en comparación con las concentraciones de OC. De lo anterior se resalta la disminución en la contribución de fuentes provenientes de quema de biomasa, y de ahí que se presente una menor variabilidad en las concentraciones de OC en este punto de medición. Por otra parte, el diagrama de dispersión de las concentraciones de OC y EC de la estación Casa de Justicia, mostrado en la Figura 7.13 (a), en términos generales presenta una variabilidad similar en las concentraciones de OC y EC, sin embargo se puede notar que la

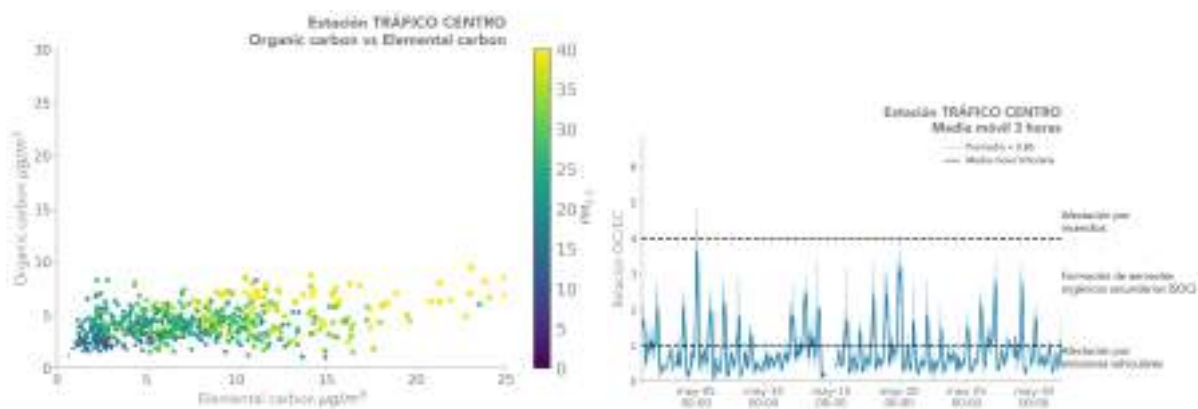
variación de las concentraciones de OC es levemente mayor respecto a las de EC, lo cual permite inferir que las concentraciones de PM_{2.5} en la estación ITA-CJUS se ven más afectadas por el contenido de partículas orgánicas presentes en la atmósfera contrario a lo que ocurre con la estación Tráfico Centro, la cual está influenciada fundamentalmente por las emisiones primarias de quema de combustibles fósiles, principalmente por fuentes móviles.

Adicionalmente, se observa que durante el mes de mayo de 2024, los valores horarios de la relación OC/EC en la estación Tráfico Centro presentada en la Figura 7.11 (b), variaron entre 0.11 y 3.62 con un promedio de 0.86, con valores máximos registrados el domingo 05 y el lunes 20 de mayo. Por otra parte, en la estación Casa de Justicia la relación OC/EC presentada en la Figura 7.13 (b), se mantuvo entre 0.82 y 7.63 con un promedio de 1.88, presentándose aumentos de esta relación entre el domingo 26 y el martes 28 de mayo. Los resultados anteriores sugieren que en la estación Casa de Justicia, clasificada como una estación poblacional dentro del marco del Plan Operacional para enfrentar Episodios de Contaminación Atmosférica (POECA), predominan los procesos físico-químicos que dan lugar a la generación de aerosoles orgánicos secundarios (Valores de la relación OC/EC entre 1 y 3), lo cual puede estar asociado tanto a las dinámicas locales del punto de medición como al transporte atmosférico de contaminantes que llegan al Valle de Aburrá. Por otra parte, las mediciones registradas en la estación Tráfico Centro, muestran un gran porcentaje de datos cercanos a 1 o menores en algunos períodos del mes, lo cual sugiere un predominio de emisiones primarias asociadas a fuentes vehiculares principalmente.

En las Figuras 7.11 (c) y (d) se pueden observar las series horarias de las concentraciones de TC, OC y EC y las contribuciones porcentuales de las concentraciones de OC y EC a las concentraciones de TC de la estación Tráfico Centro. De manera general, durante el mes de mayo las concentraciones promedio de TC, OC y EC fueron iguales a $11.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $4.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $7.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. La contribución porcentual promedio de EC a las concentraciones de TC durante el mes fue igual a 58.83 %, mientras que el OC contribuyó en promedio en un 41.17 % a los niveles de carbono total monitoreados en esta estación. Por su parte, en las Figuras 7.13 (c) y (d) se pueden observar los resultados obtenidos para la estación Casa de Justicia. En términos generales, durante el mes de mayo, las concentraciones promedio de TC, OC y EC fueron iguales a $8.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $4.93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $3.35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. La contribución porcentual promedio de EC a las concentraciones de TC durante el mes fue igual a 37.62 %, mientras que el OC contribuyó en promedio en un 62.38 % a los niveles de carbono total. Esto sugiere, que las dinámicas que ejercen el control principal sobre los registros de la estación Casa de Justicia son las emisiones secundarias, la afectación por la materia carbonácea de origen orgánico presente en la atmósfera y el aporte por quema de biomasa ya sea producto de incendios forestales o del combustible usado por las fuentes industriales.

Con respecto al ciclo diurno de las concentraciones de TC, OC y EC, el ciclo diurno de la relación OC/EC y el ciclo semanal de las concentraciones de TC, OC, EC y PM_{2.5} de la estación Tráfico Centro (Figuras 7.12 (a), (b) y (c)), se observa que entre las 23:00 y las 03:00 horas que las concentraciones de OC fueron superiores a las de EC, el resto del día se presentó el caso contrario, por lo que durante las horas del día el ciclo diurno presentó una relación OC/EC menor o igual a 1 y en horas de la noche este valor fue mayor a 1, sin embargo no llegó a ser mayor de 4. Lo que implica que en la noche, la principal fuente de aerosoles carbonáceos encontrados en el PM_{2.5} de la estación Tráfico Centro, estaría relacionada principalmente con la formación de aerosoles orgánicos secundarios cuyo origen también está asociado a las emisiones vehiculares de precursores como los compuestos orgánicos volátiles. Esto también se observa en el ciclo diurno de la relación OC/EC (Figura 7.12 (b)). Los ciclos diurnos de TC, EC y OC permiten observar además que a lo largo del día, las concentraciones de OC exhiben una baja variabilidad, mientras que las concentraciones de EC muestran una mayor variación asociada fundamentalmente a la actividad vehicular propia de las dinámicas laborales del Valle de Aburrá, entre las 04:00 y 10:00 horas, y entre las 16:00 y 20:00 horas. En el caso del ciclo semanal, los resultados de las concentraciones de TC, EC y PM_{2.5} muestran concentraciones similares a lo largo de los días de la semana y una disminución en las concentraciones el fin de semana, por su parte las concentraciones de OC muestran valores similares durante todos los días.

En relación al ciclo diurno de las concentraciones de TC, OC y EC, el ciclo diurno de la relación OC/EC y el ciclo semanal de las concentraciones de TC, OC, EC y PM_{2.5} de la estación Casa De Justicia (Figuras 7.14 (a), (b) y (c)), se observa que durante todo el día los valores de OC fueron superiores a los de EC, por lo cual, la relación OC/EC durante todo el día alcanzó valores superiores a 1. Esto implica que la principal fuente de aerosoles carbonáceos encontrados en el PM_{2.5} de la estación ITA-CJUS durante todo el día, estaría relacionada principalmente con la formación de aerosoles orgánicos secundarios. Además durante algunas horas del día este valor llegó a ser muy cercano a 3 lo cual da un indicio de influencia de fuentes externas o dinámicas propias del punto de medición. Esto también se observa en el ciclo diurno de la relación OC/EC (Figura 7.14 (b)). Los ciclos diurnos de TC, EC y OC permiten observar además que a lo largo del día las concentraciones de OC presentan valores superiores a los valores de EC. En el caso del ciclo semanal, los resultados de las concentraciones de TC, EC y PM_{2.5} muestran concentraciones similares a lo largo de los días de la semana y una leve disminución en las concentraciones el fin de semana, por su parte las concentraciones de OC muestran valores similares durante todos los días.



(a) Diagrama de dispersión de carbono orgánico vs carbono elemental.

(b) Relación OC/EC.



(c) Concentraciones de carbono total, carbono orgánico y carbono elemental. (d) Porcentaje de carbono orgánico y carbono elemental.

Figura 7.11: Resultados asociados al monitoreo de carbono total, carbono elemental y carbono orgánico durante el mes de mayo de 2024 en la estación Tráfico Centro.

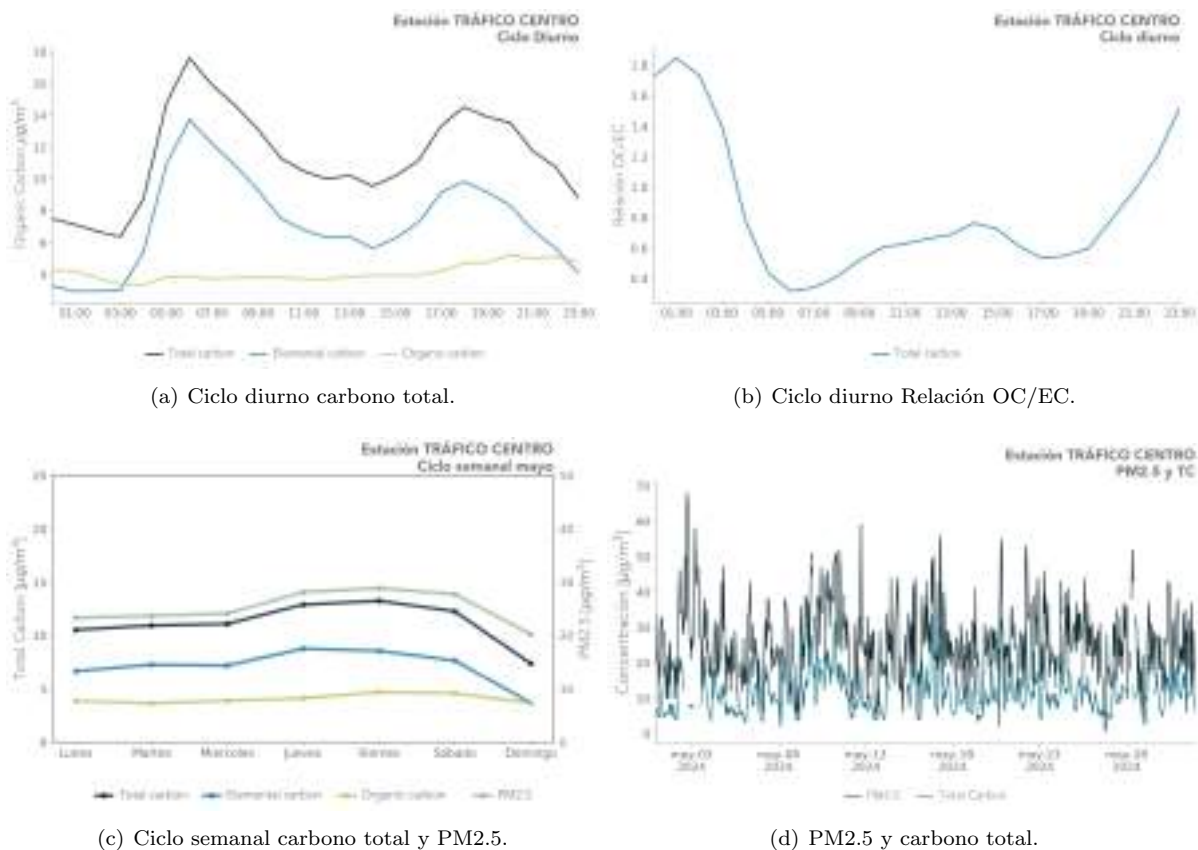
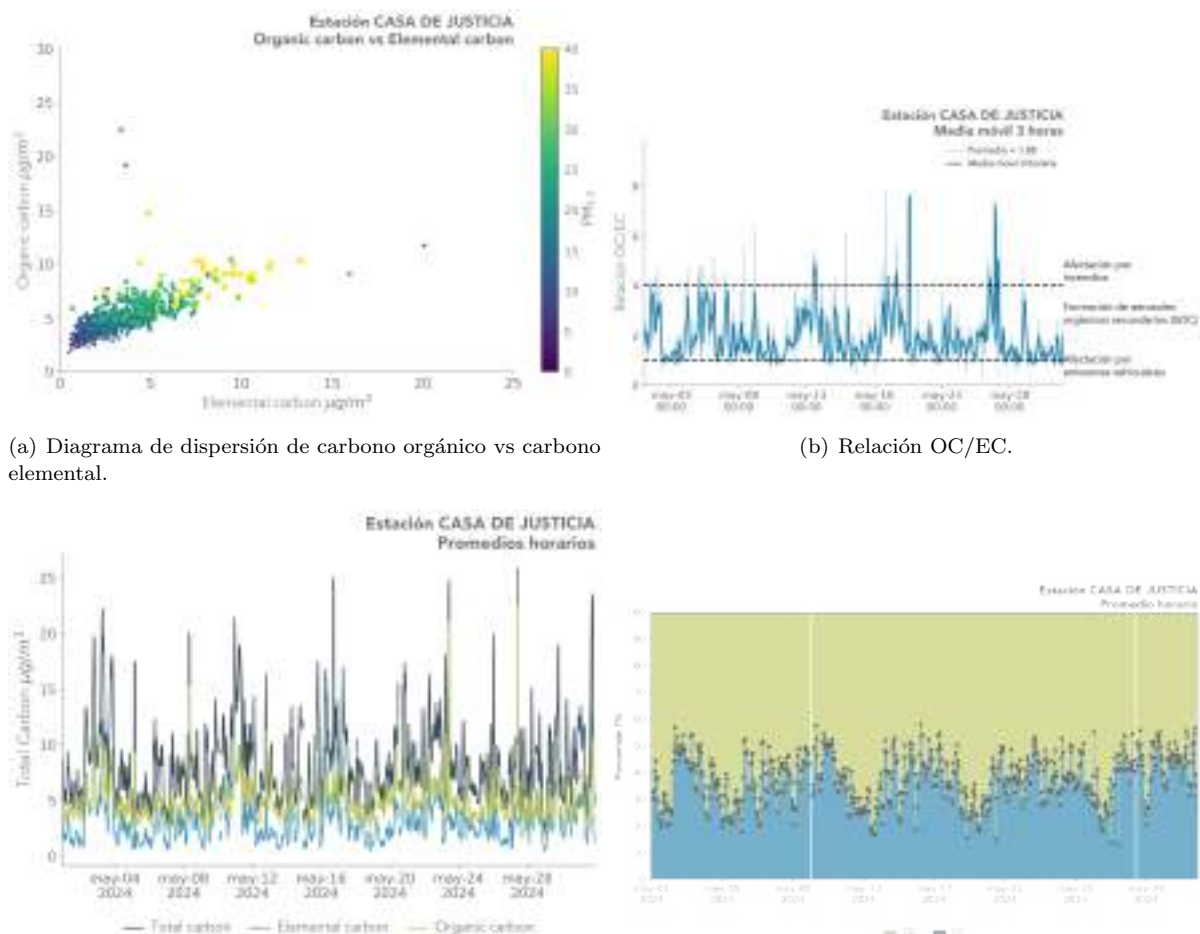


Figura 7.12: Variación horaria, semanal y diurna de las concentraciones de carbono total, carbono elemental y carbono orgánico durante el mes de mayo de 2024 en la estación Tráfico Centro.



(a) Diagrama de dispersión de carbono orgánico vs carbono elemental.

(b) Relación OC/EC.

(c) Concentraciones de carbono total, carbono orgánico y carbono elemental.

(d) Porcentaje de carbono orgánico y carbono elemental.

Figura 7.13: Resultados asociados al monitoreo de carbono total, carbono elemental y carbono orgánico durante el mes de mayo de 2024 en la estación Casa De Justicia.

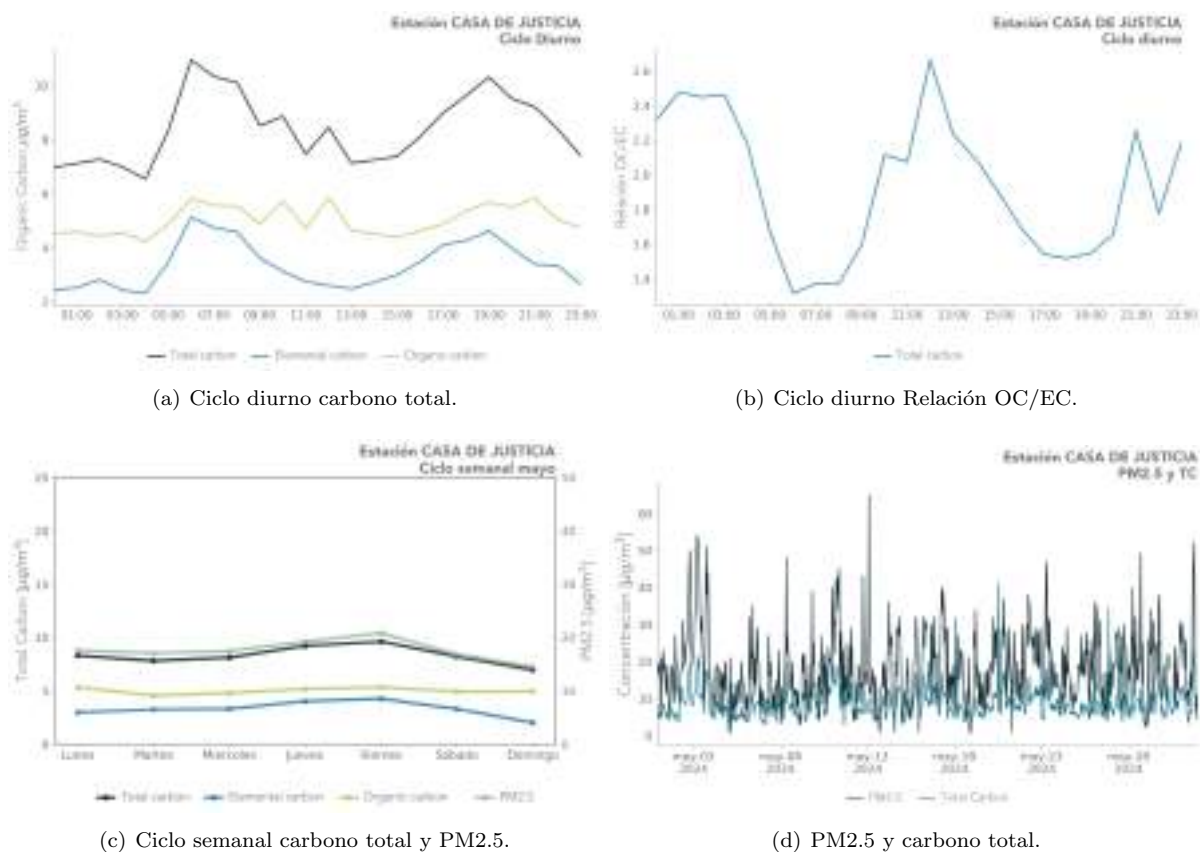


Figura 7.14: Variación horaria, semanal y diurna de las concentraciones de carbono total, carbono elemental y carbono orgánico durante el mes de mayo de 2024 en la estación Casa De Justicia.

Red de Micrometeorología

Durante los últimos años se han realizado avances significativos en el estudio de eventos de transporte regional de aerosoles, debido a la importancia que tienen éstos para desencadenar fenómenos de contaminación en distintos centros urbanos alrededor del mundo. Específicamente, múltiples investigaciones han identificado condiciones meteorológicas que favorecen la emisión y el transporte de aerosoles hacia regiones lejanas (e.g., Xiao et al., 2020; Hu et al., 2022). No obstante, la presencia de barreras orográficas en regiones como el Valle de Aburrá, dificulta el ingreso de estas masas de aire contaminadas, por lo que deben existir otros mecanismos que favorezcan este ingreso, como un transporte descendente a través de la capa límite atmosférica (e.g., Jia et al., 2024). En este sentido, se hace necesario avanzar en la identificación y análisis de patrones regionales y locales relacionados con el transporte regional de contaminantes y su afectación en el Valle de Aburrá, y principalmente los asociados con quema de biomasa en el noroeste del continente.

Durante el mes de mayo se realizó un análisis de la cortante del viento entre dos niveles cercanos a la superficie. La cortante vertical del viento se define como la diferencia entre la velocidad del viento entre dos niveles en la atmósfera. El análisis de la cortante es importante, ya que una alta cortante puede generar vórtices dentro de la capa límite, que favorecen el transporte de contaminantes suspendidos en niveles altos hacia la superficie.

Como primera aproximación previa al montaje de las simulaciones, se utilizaron los pronósticos operacionales con el modelo WRF ejecutados por el equipo de Meteorología del proyecto SIATA. Además, los análisis se realizaron durante el primer período de gestión de calidad del aire de 2024, durante el cual se registraron índices de calidad del aire dañinos para grupos sensibles (ICA naranja), y se presentaron incrementos en el porcentaje asociado a quema de biomasa. Como se puede apreciar en la Figura 7.15, durante los últimos días de febrero y los primeros días del mes de marzo de 2024, se presentó un incremento en el porcentaje de Black Carbon asociado a quema de biomasa. En este sentido, los análisis se enfocaron en este período teniendo en cuenta además todo el mes de febrero y 15 días de marzo del mismo año, lo que permite comparar el comportamiento de la cortante del viento para el período contaminado y los períodos previos y posteriores a éste.

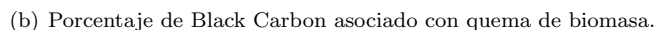


Figura 7.15: a) Índice de calidad del aire asociado a PM_{2.5} para las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire del Valle de Aburrá, entre los días 27 de febrero y 12 de marzo de 2024. b) Porcentaje de Black Carbon asociado con quema de biomasa para el mismo período en la estación CEN-TRAF.

La Figura 7.16 muestra la serie de tiempo para la cortante del viento entre los niveles de 200 m y 500 m sobre la superficie, tanto para los datos calculados usando el modelo WRF (sobre el pixel asociado al radar perfilador de vientos), como para el radar perfilador de vientos. Se puede apreciar una tendencia al incremento en el porcentaje de Black Carbon asociado con quema de biomasa que inicia alrededor del 20 de febrero, previo al período en que se deterioró la calidad del aire y la mayoría de las estaciones reportaron ICA Naranja asociado a PM2.5. Estos valores elevados se habrían extendido aproximadamente hasta el 9 de marzo. Además, durante este período de tiempo se identifica un incremento en la cortante del viento, tanto para los cálculos a partir del modelo WRF, como los cálculos con datos del perfilador, presentando máximos particularmente durante la noche (asociados a las franjas grises en la Figura), los cuales se dan antes de la ocurrencia de los máximos para el porcentaje asociado a quema de biomasa. Este comportamiento permite inferir que la producción de turbulencia mecánica podría ser el mecanismo de transporte descendente para los contaminantes, y que se presenta un período de retraso mientras se produce el transporte vertical y se registran los incrementos en el porcentaje asociado a quema de biomasa y material particulado. Es importante notar que antes y después del período contaminado también se presentaron valores elevados en la cortante del viento. No obstante, la Figura 7.15 permite observar que el porcentaje de black carbon asociado a biomasa presenta valores más bajos que para el período contaminado, lo que sugiere una menor afectación por fuentes externas en estos períodos.

De manera particular, se puede identificar que los resultados con el modelo WRF presentan un desfase mayor entre los máximos de cortante y porcentaje asociado a quema de biomasa, que el registrado por los datos del radar perfilador de vientos. En este sentido, y teniendo en cuenta que los vientos cerca a la superficie son altamente sensibles a los procesos que ocurren en la capa límite atmosférica (Henao et al., 2020), como trabajo futuro se plantea la posibilidad de realizar un análisis de sensibilidad utilizando distintos esquemas de capa límite del modelo WRF.

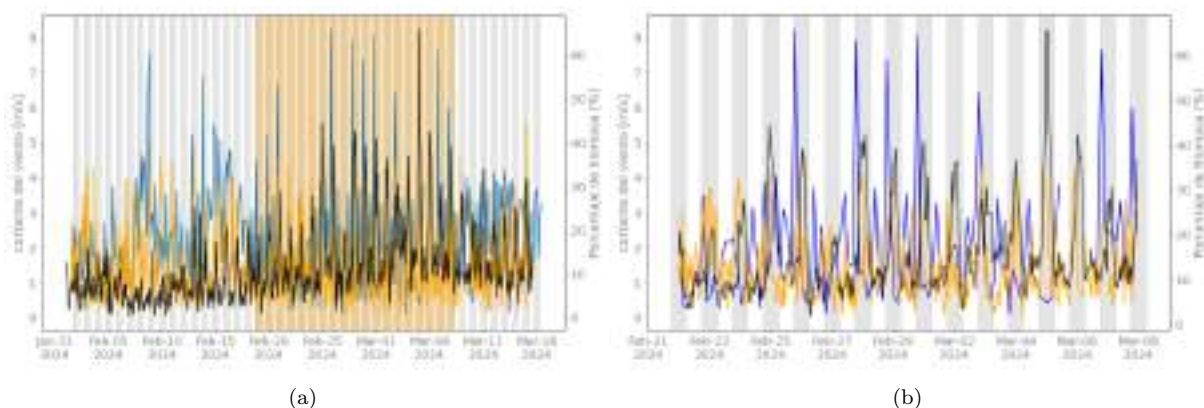


Figura 7.16: Series de tiempo para la cortante del viento calculada entre 200 m y 500 m en la vertical para WRF (línea azul), radar perfilador de vientos (línea naranja), y porcentaje de biomasa (línea negra). El panel (a) presenta los resultados entre el 1 de febrero y el 16 de marzo de 2024, mientras que, en el panel (b) se muestra una ampliación en el período más contaminado, el cual está delimitado por la franja naranja en el panel (a). Las franjas grises en ambos paneles muestran las noches.

Analizar la variabilidad espacio-temporal del PM2.5 en las vías del Valle de Aburrá, a partir de las mediciones de la Red de Ciudadanos Científicos en bicicleta

Ciudadanos Científicos es una estrategia de ciencia, tecnología y educación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá operada por el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá -SIATA-,

la cual, a través del desarrollo, ensamble, calibración e instalación de dispositivos (llamados Nubes), le permite a la ciudadanía, monitorear la calidad del aire, desde casa o en bicicleta, y el ruido ambiental para el caso de las Nubes fijas. De esta manera, la estrategia Ciudadanos Científicos busca despertar la conciencia de las comunidades en su papel y responsabilidad para contribuir al cuidado y mejoramiento de la calidad del aire en la región, fortaleciendo su participación en los espacios de gobernanza y enriqueciendo investigaciones con los datos obtenidos como aporte a la construcción de políticas públicas para cuidar la salud de la población.

Los sensores que hacen parte de la estrategia de bicicletas de la Red de Ciudadanos Científicos, se instalan en las bicicletas de los ciudadanos que acogieron de manera voluntaria un sensor móvil de bajo costo desarrollado por el proyecto SIATA. Esta información está disponible a través del enlace <https://siata.gov.co/biciscc/>. Tanto sensores como aplicativos han sido desarrollados por el equipo de profesionales del proyecto SIATA, reafirmando su apuesta por la ciencia y la innovación local. Los sensores transmiten datos cada 10 segundos y tienen instalado un GPS.

En esta sección se presentan los resultados del monitoreo de PM2.5 a partir de los sensores instalados en bicicletas para el mes de mayo de 2024, período durante el cual se obtuvieron datos de 24 sensores, considerando aquellos que enviaron datos al menos una vez durante el mes. Cabe agregar que en este total de sensores, un mismo sensor se pudo contar varias veces de acuerdo con los viajes realizados durante el período de análisis. Para los análisis presentados, de los sensores activos se consideraron las rutas significativas, es decir se filtraron los recorridos mayores a 300 m que corresponden aproximadamente a tres cuadras.

La Figura 7.17 presenta el número de viajes para el mes de mayo del año 2024 y su comparación con los datos registrados para el mismo mes en los años anteriores desde la puesta en funcionamiento de la Red de Ciudadanos Científicos en Bicicleta. Esta variación es calculada teniendo en cuenta los sensores con recorridos superiores a los 300 m y que operaron durante el período de análisis en los diferentes municipios. En mayo de 2024 se registró un total de 141 viajes, valor que supera el número de recorridos registrados por los ciudadanos en relación con el mismo mes de los años anteriores. Adicionalmente se observa que marzo de 2024 ha sido el mes con mayor número de viajes realizados por los ciudadanos desde el comienzo de la estrategia con 243 viajes, seguido de septiembre de 2023, mes en el que se registraron 236 viajes.

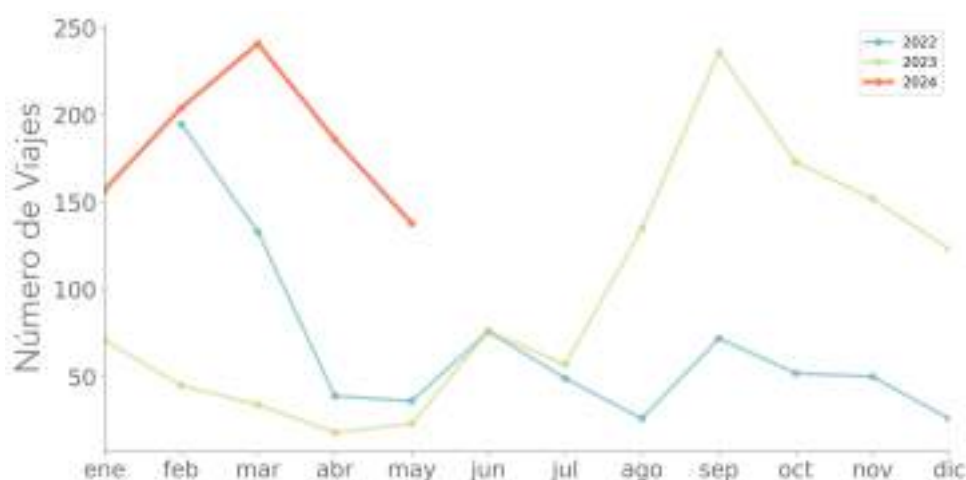


Figura 7.17: Serie mensual de número de viajes para los sensores instalados en bicicletas de la Red de Ciudadanos Científicos.

Durante el período de estudio, se analizaron los viajes por franjas horarias, de esta manera, la Figura 7.18 presenta la variación mensual promedio de PM2.5 de todos los recorridos considerados en el análisis, durante el mes de mayo de 2024 considerando diferentes períodos de tiempo (06:00 - 09:00, 09:00 - 12:00, 12:00 - 15:00, 15:00 - 18:00, 18:00 - 21:00 y 21:00 - 23:00). Cabe recordar que los cálculos presentados consideran solamente los sensores instalados en bicicleta con recorridos superiores a los 300 m y que operaron en los diferentes municipios del valle de Aburrá.

De acuerdo con esta Figura, en términos generales, las mayores concentraciones promedio se han registrado en las franjas horarias de 06:00 a 12:00.

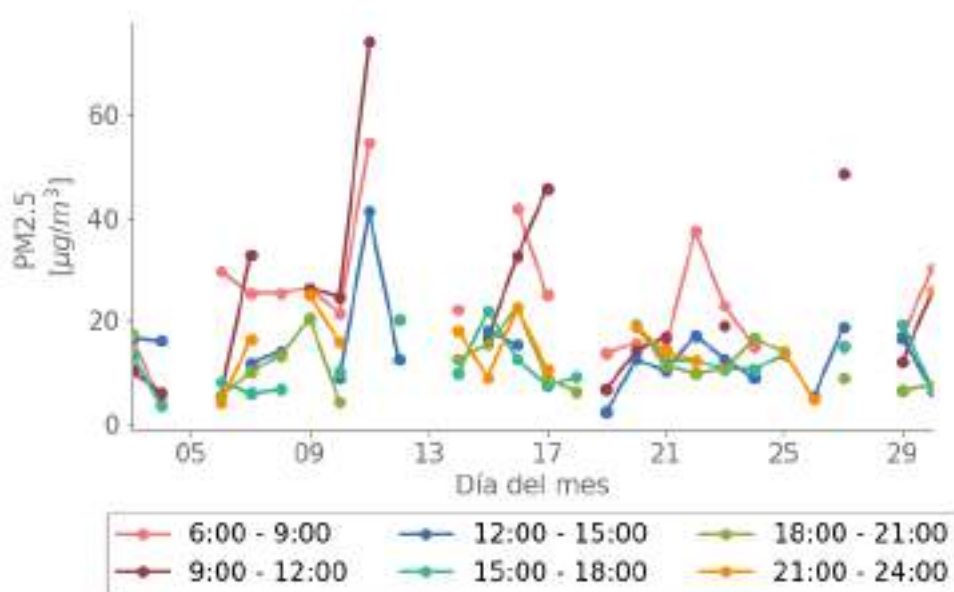


Figura 7.18: Serie diaria de PM2.5 para los sensores instalados en bicicleta, de la red de Ciudadanos Científicos que operaron durante el mes de mayo de 2024 en el Valle de Aburrá en rangos horarios.

A partir de los viajes considerados válidos para el análisis, la Figura 7.19 muestra el ciclo diurno de las concentraciones de PM2.5 para el mes de mayo, evidenciando el comportamiento fundamentalmente unimodal de este contaminante. Los picos de concentración más altos obtenidos en el período de medición se presentan en las horas de la mañana de 06:00 a 12:00. La Figura 7.19 permite concluir que los ciclistas están expuestos a la misma variabilidad diurna en las concentraciones de PM2.5 registradas por las estaciones oficiales de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire.

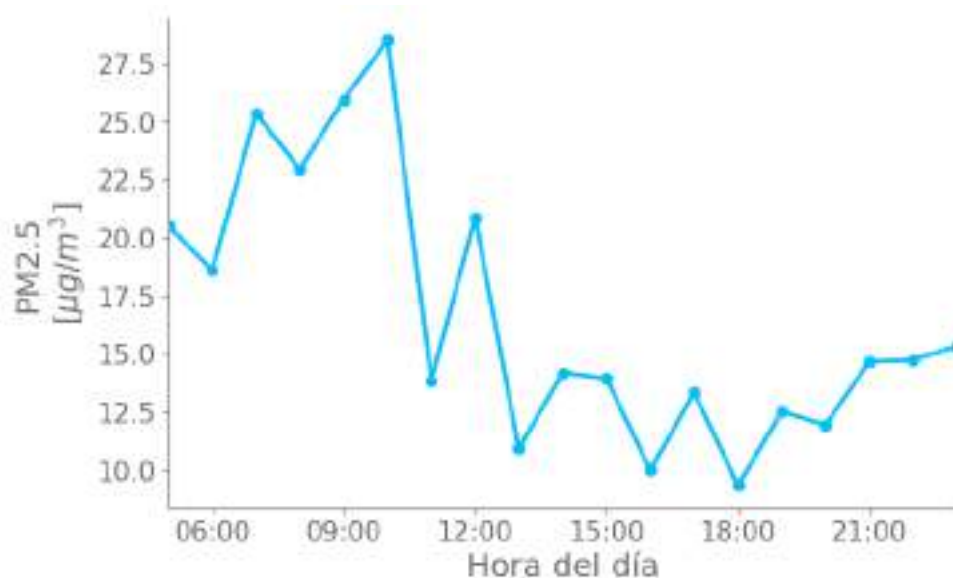


Figura 7.19: Ciclo diario promedio de PM2.5 para los sensores de bicicleta de la red de Ciudadanos Científicos calculado para el mes de mayo de 2024.

El resumen de las concentraciones de PM2.5 promedio obtenidas a partir de la red de Ciudadanos Científicos en bicicleta durante el mes de mayo de 2024 se muestra en la Figura 7.20. Se incluye la distribución de las concentraciones en las principales rutas de los ciudadanos en bicicleta y el mapa de calor. En este último, el gradiente de la distribución está asociado al número de datos por ubicación y la magnitud de la concentración de PM2.5; la variación del color es la intensidad y explica cómo los viajes y la concentración de PM2.5 se agrupan y varían en el espacio. El color rojo en la Figura de la derecha representa mayor número de datos en esa ubicación y concentraciones de PM2.5. Estos puntos de calor sugieren que mayor número de personas en bicicleta pasan por esta ubicación y están expuestas a mayor concentración de PM2.5. De acuerdo con los resultados presentados, los desplazamientos de los usuarios en bicicletas se dieron principalmente en las vías: Avenidas Regional, Vegas, Poblado, Nutibara, Guayabal, San Juan y La 33; las Carreras 65 y 70 y la calle 30. En términos generales, las mayores concentraciones se presentaron a lo largo de las avenidas Las Vegas, El Poblado, Regional Sur, en las carreras 70, 65 y calle 30 además de algunas zonas en el centro de Medellín.

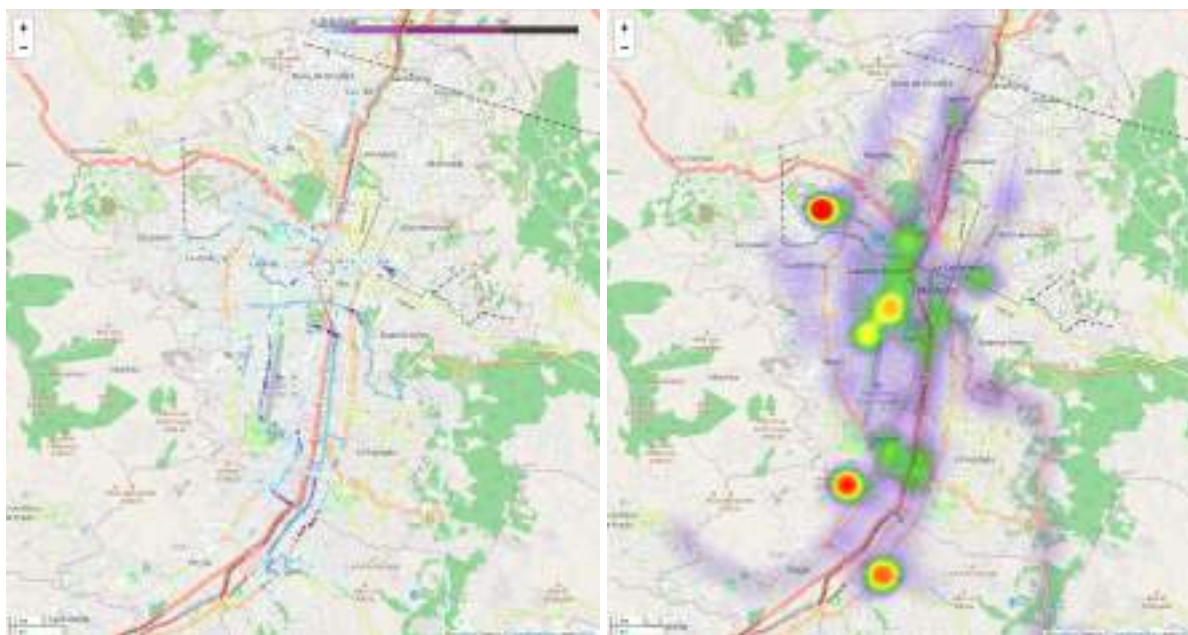


Figura 7.20: Resumen de las concentraciones de PM_{2.5} obtenidas a partir de los sensores activos instalados en bicicletas, de la red de Ciudadanos Científicos que operaron durante mayo de 2024 en el Valle de Aburrá. El panel de la izquierda muestra la distribución de las concentraciones de PM_{2.5} mientras que el panel de la derecha muestra el mapa de calor donde el gradiente de la distribución está asociado al número de datos por ubicación y la magnitud de la concentración de PM_{2.5}; la variación del color es la intensidad y explica cómo los viajes y la concentración de PM_{2.5} se agrupan y varían en el espacio.

Aporte de incendios de cobertura vegetal, al material particulado PM_{2.5} en el Valle de Aburrá

Para mejorar el entendimiento del aporte de incendios de cobertura vegetal al PM_{2.5} en el Valle de Aburrá, se ha venido trabajando en la estimación del porcentaje aproximado de este aporte, buscando discernir entre la cantidad de PM_{2.5} proveniente de emisiones internas y el que proviene de fuentes externas al Valle de Aburrá.

Durante el mes de mayo se hizo una revisión de literatura exhaustiva con el objetivo de entender cómo se ha abordado esta pregunta a nivel mundial. Actualmente, muchas ciudades del mundo cuentan con problemas de calidad de aire que se deben conjuntamente a las emisiones internas y el transporte de contaminantes desde regiones lejanas, debido a eventos como incendios forestales, erupciones volcánicas, transporte de polvo del Sahara, etc. A pesar de que se han empezado a implementar medidas para mejorar la calidad del aire en muchos lugares, en estas medidas intervienen las emisiones locales, sin embargo, las fuentes externas son un factor sobre el que no se tiene control.

Es por esto, que a pesar de que a largo plazo la concentración de material particulado en algunas ciudades tiende a disminuir debido a políticas de prevención, reducción y control, se ha evidenciado que durante la temporada de incendios de las regiones colindantes, se presentan aumentos en las concentraciones de PM_{2.5}. Además, en otros lugares se ha reportado como la tendencia decreciente del material particulado de los últimos años se ha detenido o incluso ha vuelto a aumentar, lo cual se puede atribuir al aumento de incendios forestales.

Este comportamiento se ha reportado en varias de las ciudades principales del oeste de los Estados Unidos, lo que se ha explicado con la creciente actividad de incendios en esta misma región, pues el clima cambiante está llevando a la vegetación a condiciones más secas y áridas, lo que está haciendo que cada año la temporada de incendios dure más tiempo, y en ella haya más incendios y de mayor gravedad.

Diferentes estudios han tratado de diferenciar el material particulado generado a partir de incendios forestales, del material particulado debido a emisiones por combustible fósiles, para lo cual se han implementado diferentes metodologías, entre las cuales se pueden diferenciar 3 enfoques principales: ejercicios con modelación dinámica, ejercicios con modelación estadística y análisis estadísticos de datos históricos.

En las investigaciones donde se hace uso de modelos dinámicos, se suelen usar modelos como, GEOS-Chem (?) y WRF-Chem (?), planteando dos escenarios diferentes, uno con incendios y otro sin incendios. A partir de las diferencias en las concentraciones simuladas, se establece el aporte de los incendios.

Los modelos estadísticos, con las nuevas herramientas de aprendizaje automático, como la inteligencia artificial y el Machine Learning, están tomando cada vez más fuerza en la investigación de las ciencias atmosféricas. Para diferenciar el material particulado debido a incendios forestales, se han entrenado modelos específicos para predecir la concentración de material particulado en días sin incendios, a partir de los cuales es posible conocer el aporte asociado a quema de biomasa a partir de las diferencias entre las concentraciones simuladas y las mediciones reales, en un día con presencia de humo de incendios.

Por otra parte, los ejercicios de análisis histórico de los datos, desarrollan métricas o valores esperados en días sin incendios, tras lo cual se calcula el aporte de los incendios con las anomalías de estos valores esperados.

A pesar de que en el proyecto se tiene la posibilidad de ejecutar cualquiera de estos enfoques, se iniciará con un análisis estadístico e histórico de los datos, como una primera aproximación y ejercicio descriptivo del aporte porcentual de incendios regionales, en la calidad del aire local.

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 en la atención de emergencias

Herramientas para el monitoreo de precipitación en el Caso Q. La Cantera relacionado a la vía férrea del Metro de Medellín

En el transcurso del mes de mayo se presentó un evento de socavación en la cobertura de la quebrada La Cantera a la altura de la vía férrea del Metro de Medellín, que generó la necesidad de alertar con anticipación la creciente en la cuenca. Para ello, se determinó utilizar un mapa de pluviómetros como soporte para caracterizar la lluvia en tiempo real como Extrema o No Extrema. El mapa se encuentra disponible en este enlace.

WP1.3.2. Desarrollo y mejoramiento continuo de herramientas operativas que permitan la generación de alertas

Herramientas operacionales de drenaje urbano

Se mantiene operativo el producto para tres (3) puntos críticos que relacionan el nivel de encharcamiento con el nivel de alguna quebrada cercana que pueda afectar la capacidad de la red de alcantarillado y, a su vez, la intensidad de la precipitación en los últimos 5 minutos. El producto se encuentra disponible en este enlace.

Monitoreo de drenaje urbano

En el mes de mayo se registraron 14 eventos de inundación en puntos críticos monitoreados por el proyecto SIATA, de los cuales cuatro (4) ocurrieron en Feria de Ganado, tres (3) en Puente Los Músicos, tres (3) en Paralela con Tinajas, dos (2) en Bulerías, y dos (2) en Terminal del Norte. La red de nivel de alcantarillado y encharcamiento, al igual que la red de cámaras, mantiene su operación continua.

También se realizó el análisis de algunos eventos en el último año para el punto crítico de la Feria de Ganado, Bulerías y Músicos. En el análisis se identifica un comportamiento de histeresis como se observa en la Figura 8.1.

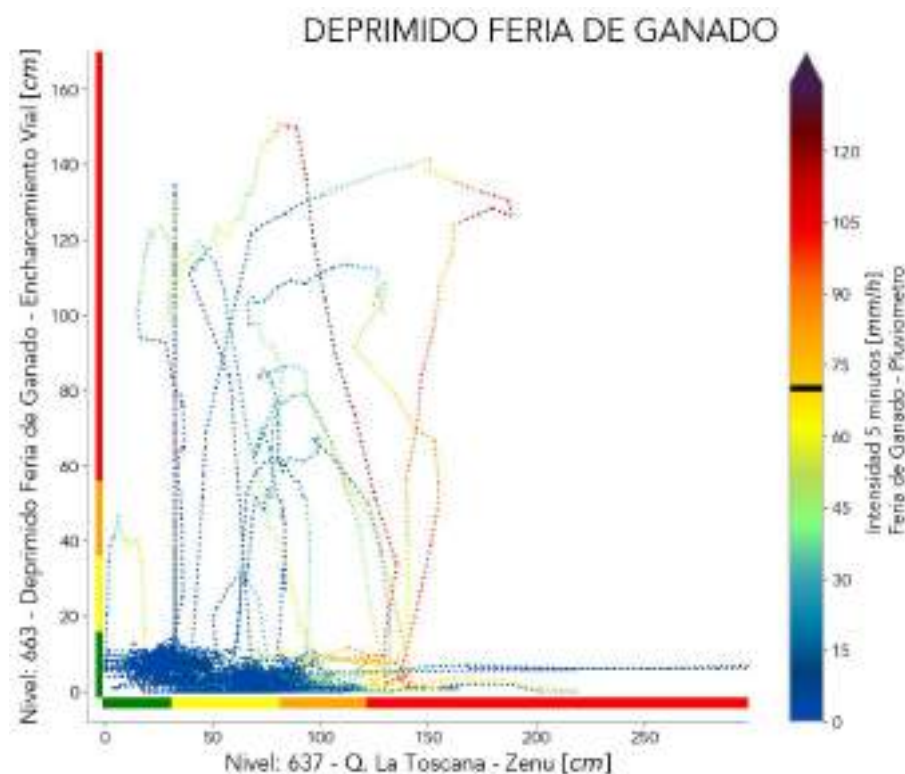


Figura 8.1: Relación Nivel - Precipitación en el Deprimido Feria de Ganado en el último año.

Monitoreo de incendios

En el mes de mayo se reportó un total de ocho (8) columnas de humo en el Valle de Aburrá. Las mayores ocurrencias de incendios se registraron en el occidente de Medellín (2) y en Barbosa (2). La susceptibilidad a incendios dominante durante todo el mes fue la categoría baja debido a las altas precipitaciones, sobre todo para los municipios del sur del valle. En las últimas dos semanas del mes, en los municipios del norte del valle, la susceptibilidad cambió a categoría media, mientras que en Envigado, Sabaneta y Copacabana pasaron varios días bajo la categoría de susceptibilidad alta. Respecto a los meses anteriores, las ocurrencias de incendios en el mes de mayo disminuyeron significativamente, siendo el mes con menos ocurrencias en lo que va del año. Durante el mes no se han presentado incendios de gran magnitud. Los reportes de incendios hechos en el mes de mayo de 2024 están por debajo de la media anual multianual para este mes.

Calendario de incendios

Se está desarrollando la metodología para la construcción de un calendario de incendios a corto plazo. Se realizó una ejecución del modelo de susceptibilidad para los años adicionales. Por lo tanto, ya se tienen resultados desde el año 2015 hasta el presente. También, se analizaron y compararon los reportes históricos de columnas de humo e incendios con dichos resultados, con los datos de anomalías de históricos de precipitación, históricos del ONI y pronósticos de precipitación.

Reporte para incendios activos

En el momento se está desarrollando una plantilla con información meteorológica, topográfica y de coberturas con el objetivo de generar información útil para los Cuerpos de Bomberos, mientras un incendio se encuentra activo. Este mes se generaron plantillas de prueba con la información geoespacial del valle y con imágenes satelitales de Sentinel-2.

WP2.1. Medición y seguimiento

WP2.1.1. (Calidad del aire) Garantizar el cumplimiento de los requisitos de micro-localización de las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire

Los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire en el país están diseñados y operados bajo los lineamientos dados por el gobierno nacional, lineamientos que son de obligatorio cumplimiento para contar con la acreditación que se requiere por parte del IDEAM. Es necesario entonces garantizar el cumplimiento permanente de estos requisitos para mantener la acreditación de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire del Valle de Aburrá. Durante el mes de mayo, se continuó con la revisión de sitios de monitoreo de contaminantes atmosféricos que permitan dar cumplimiento al protocolo nacional. Se ubicó una estación de monitoreo de PM_{2.5} en el sector de la Tablaza del municipio de la Estrella, la cual se categoriza inicialmente de tipo poblacional.

WP2.1.2. Garantizar el correcto funcionamiento de los sensores de monitoreo que hacen parte de las redes de monitoreo

Durante el mes de mayo, los equipos Operacional y de Calidad de Datos han continuado con el proceso de garantizar el correcto funcionamiento de los sensores que forman parte de las redes de monitoreo del proyecto SIATA. Se ha realizado un reporte diario detallando del estado de las estaciones, incluyendo información sobre aquellas que se encontraban caídas, la duración de la caída y si se detectaron datos anómalos.

Este reporte ha sido fundamental para que el equipo de Mantenimiento pueda incluir los mantenimientos correctivos necesarios en su cronograma de mantenimientos preventivos. Esto ha permitido abordar de manera oportuna y efectiva cualquier problema identificado, asegurando así el funcionamiento óptimo de los sensores de monitoreo.

El listado detallado de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados durante el mes de mayo se encuentra disponible en el siguiente enlace: [Lista Mantenimiento mayo 2024](#).

WP2.1.3. Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos

Análisis de la recurrencia de fallas de las estaciones de monitoreo hidrometeorológico. A partir del análisis de recurrencia de fallas realizado durante el mes de mayo, se sintetizaron los siguientes problemas identificados en las estaciones de monitoreo de la red hidrometeorológica y de geotecnia y se consolida el porcentaje de la cantidad de estaciones asociado a cada problema, con respecto al total de estaciones con fallas, durante el mes en cuestión.

- Problemas de baja recurrencia: **44.26 %**.

- Estaciones con comunicación intermitente **20.11 %**.
- Estaciones de nivel con datos distorsionados, ruidosos o comportamiento incoherente: **14.37 %**.
- Estaciones pluviométricas con uno o ambos pluviómetros que no generan registros de precipitación o presentan registros anómalos: **12.07 %**.
- Estaciones meteorológicas con valores sostenidos simultáneamente en dos o más variables: **9.19 %**.

En el siguiente enlace se proporciona mayor información relacionada: [Calidad Datos](#). Asimismo, los informes de análisis de recurrencia de problemas desarrollados durante esta vigencia pueden consultarse en: [Análisis de recurrencias](#).

Inventario de estaciones de monitoreo hidrometeorológico. En el mes de mayo, la red hidrometeorológica in-situ del proyecto SIATA cuenta con 390 estaciones, distribuidas en las siguientes redes:

- Pluviómetros: 160.
- Meteorológicas: 44.
- Velocidad superficial: 22.
- Nivel: 129.
- Humedad del suelo: 11.
- Disdrómetros: 19.
- Piranómetros: 5.

Adicionalmente, se cuenta con 12 piezómetros que hacen parte de la red experimental de medición de nivel freático y con 2 sensores experimentales para la medición de sedimentos en ríos y quebradas.

En el siguiente enlace se puede consultar más información sobre el inventario de estaciones hidrometeorológicas en tierra, del proyecto SIATA: [Calidad Datos](#).

Metadatos nuevas instalaciones. Para las redes de monitoreo hidrometeorológico, de geotecnia y de cámaras del proyecto SIATA, durante el mes de mayo se realizaron un total de doce (12) instalaciones en el Valle de Aburrá correspondientes a las redes de nivel (5), humedad (2), meteorológica (1), acelerómetro (1) y de cámaras (3) asociadas al monitoreo de niveles. En el siguiente enlace se proporciona mayor información de las instalaciones realizadas: [Calidad Datos](#).

WP2.1.4. Generar información oportuna sobre amenazas

Mantenimiento estación de monitoreo de sedimentos. Se apoyó el mantenimiento preventivo del sensor de sedimentos Ancón Sur.

Revisión de sistemas térmicos junto a sus fuentes de poder. Se revisaron cuatro (4) sistemas térmicos de la marca FLIR nuevos (cámara visible + térmica), se encontraron tres (3) en buen funcionamiento y un (1) cuarto defectuoso, el cual se reportó a las personas pertinentes. Adicionalmente, se verificó el correcto funcionamiento de seis (6) fuentes de poder de la misma marca.

Sensor RPLiDAR como apoyo en las mediciones de nivel y sección transversal. Se realizó la integración entre el sensor de nivel Siemens y el RPLiDAR, en donde en base al nivel registrado por

el sensor Siemens se cambia la frecuencia de medición para el sensor RPLiDAR. Para complementar lo anterior, se desarrolló este mes de mayo un script en Python el cual de acuerdo al nivel de riesgo de la estación se toma la frecuencia de medida del RPLiDAR, por ejemplo, para un nivel de riesgo rojo se toman medidas cada 3 minutos.

(Para más detalle visitar el anexo [Telemetría](#)).

WP2.1.5. Identificar e instalar nuevas estaciones de monitoreo en las diversas redes de monitoreo

Durante el mes de mayo se realizó la instalación de cinco (5) sensores en la red de nivel, dos (2) en la red de velocidad en diferentes afluentes del Valle de Aburrá. Adicionalmente, se instalaron dos (2) sensores de humedad del suelo en dos estaciones existentes, debido a que los anteriores habían presentado fallas. Ver Tabla (9.1).

Tabla 9.1: Instalaciones red de nivel, velocidad superficial y humedad del suelo.

Nombre estación	Red
R. Medellín - Estación Metro El Poblado	Nivel
Q. La Guayabala - Barrio Diego Echavarría	Nivel
Q. Altavista - Barrio Fátima	Nivel
Q. La Cantera - Estación Metro Caribe Lidar	Nivel
Q. San Martín - Barrio Ancón	Nivel
R. Medellín - Ancón Sur	Velocidad
Q. Dona María - Santa María 2	Velocidad
Humedad La Sanín	Humedad
Restaurante San Ateo	Humedad

Para la correcta instalación de los sensores de nivel, fue necesario que el equipo de Hidrología realizara una visita para trazar el perfil batimétrico de la sección transversal y medir el aforo líquido en el punto de instalación. Así también, fueron necesarias dos visitas por parte del equipo para la correcta instalación de los sensores de humedad.

Adicionalmente, se realizaron visitas para la selección de estaciones de la red de aguas subterráneas en los municipios de Envigado, Sabaneta e Itagüí. En la Tabla (9.2) se muestran los sitios seleccionados; se está a la espera de la aprobación de los usuarios para la instalación de los sensores.

Tabla 9.2: Puntos de aguas subterráneas seleccionados para instalación de piezómetros.

Nombre estación	Municipio	Tipo punto
Coporación Otraparte	Envigado	Aljibe
SOTRAMES S.A.	Sabaneta	Aljibe
Grupo Auteco	Itagüí	Aljibe

WP2.1.6. Llevar a cabo mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones en las diferentes redes de monitoreo

En la Tabla 11.1 se listan los mantenimientos preventivos y correctivos de las estaciones de monitoreo del proyecto.

Tabla 9.3: Mantenimientos del mes de mayo de 2024.

Municipio	Total Mantenimientos	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo
Barbosa	10	8	2
Bello	33	26	7
Caldas	24	15	9
Copacabana	11	8	3
Envigado	17	13	4
Girardota	4	2	2
Itagüí	10	3	7
La Estrella	24	19	5
Medellín	159	119	40
Sabaneta	13	8	5
Totales	305	221	84

WP2.1.7. Generar información oportuna sobre de los procesos físicos relacionados con la meteorología y climatología de la región. (Calidad del aire) 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.

En el caso de las redes de calidad del aire, ruido ambiental y Ciudadanos Científicos, se mantuvieron en operación permanente los diferentes equipos que las componen. Se realizaron los mantenimientos preventivos y correctivos a todos los sensores y se implementaron las acciones tecnológicas y logísticas para garantizar el correcto funcionamiento de las redes, con el fin de garantizar el cumplimiento de las frecuencias establecidas en los diferentes métodos de medición de los equipos. Lo anterior permitió reportar oportunamente los Índices de Calidad del Aire - ICA y demás informes requeridos en el contrato, además de mantener activos más del 85 % de los Ciudadanos Científicos con Nubes fijas. En general, el porcentaje de datos válidos de los equipos de medición de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire fue mayor del 75 %, con excepción de algunos sensores meteorológicos. Los detalles de estos porcentajes de datos se especifican en el WP2.2.1. Finalmente, se implementaron algoritmos, procesos y técnicas para garantizar la calidad y validez de los datos registrados en las redes mencionadas.

Análisis de las condiciones de la atmósfera en eventos de precipitación extrema

Como se detalló en informes anteriores, se hace necesario el entendimiento de las condiciones de la atmósfera que conducen a un evento de precipitación extrema. Para tal fin, durante este mes se exploró el uso de perfiles de energía estática los cuales son diagramas avanzados que reflejan la utilidad de la energía estática húmeda en contraposición a la entropía o la temperatura potencial. Una coordenada vertical de presión en el diagrama significa que la distancia vertical representa la masa en lugar de la

pseudo-altura, como en una coordenada log-p. Al considerar nuestras magnitudes (s , h) como energía por unidad de masa, el área del diagrama representa la energía total en una capa o columna atmosférica (medida en $J\ m^{-2}$). Esta representación es útil para visualizar los flujos termodinámicos que influyen en el clima troposférico y los procesos que determinan el comportamiento de las nubes convectivas locales.

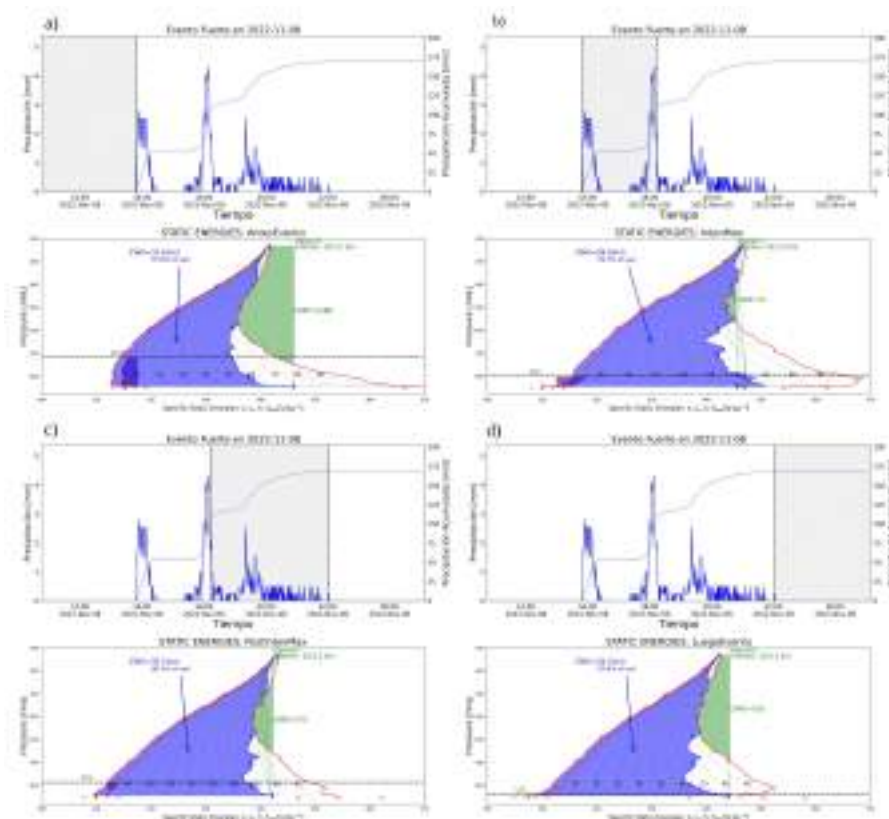


Figura 9.1: Evento de precipitación extremo de categoría fuerte y diagramas de energía estática para 4 diferentes momentos del evento: a) antes de que inicie el evento (3 horas antes); b) desde el inicio del evento hasta que se alcanza la intensidad máxima; c) desde que se alcanza la intensidad máxima hasta que finaliza el evento; d) luego de que termine el evento (3 horas después).

La Figura 9.1 muestra el diagrama de energía estática obtenido para 4 momentos de un evento de precipitación extrema de categoría fuerte. Estos cuatro momentos consisten en: antes de que inicie el evento (3 horas antes); desde el inicio del evento hasta que se alcanza la intensidad máxima; desde que se alcanza la intensidad máxima hasta que finaliza el evento; luego de que termine el evento (3 horas después). Es evidente cómo antes de la ocurrencia de este evento de precipitación (panel a) hay un alto CAPE (área sombreada color verde) el cual indica la energía disponible para elevar parcelas de aire cargadas de humedad. Así mismo, la línea roja a mano derecha de la gráfica, que representa la energía estática húmeda saturada ($hsat$), muestra un cambio de pendiente considerable a lo largo de la columna atmosférica; este cambio de pendiente da cuenta de la inestabilidad que presenta la atmósfera antes de la ocurrencia del evento. Estos factores, sumados al alto contenido de humedad en la atmósfera favorecieron la ocurrencia del evento extremo. Por otro lado, en la primera etapa del evento (desde que inicia hasta que se llega al punto de intensidad máxima; panel b), se observa una disminución considerable del CAPE, sugiriendo

un consumo eficiente de la energía para ascender las parcelas cargadas de humedad y así favorecer la ocurrencia de precipitación; además, se nota como en los primeros niveles de la atmósfera la *hsat* crece con la altura hasta casi el nivel de condensación por ascenso (LCL, por su siglas en inglés, representado en línea punteada negra), sugiriendo una estabilización de la atmósfera en estos primeros niveles, lo cual se puede notar, además, con la disminución de la altura del LCL, pues indica un enfriamiento más cerca de la superficie. Luego de alcanzar el pico de intensidad máxima, el LCL revela un leve ascenso reflejo de la atenuación de la inversión térmica reflejada por la curva *hsat* (panel c). Ya para cuando finaliza el evento extremo, cerca de las 22:00 hora local, se observa como el LCL está casi en los 900 hPa y la inversión térmica supera los 800 hPa debido a la falta de radiación que calienta la superficie. Sin embargo, la liberación de calor latente por parte del alto contenido de humedad, favorece el aumento de CAPE en la atmósfera a pesar de la falta de radiación en superficie.

WP2.1.8. Brindar apoyo a la Entidad en el monitoreo de puntos críticos

Durante mayo de 2024, no se han registrado novedades relevantes en los 21 puntos críticos monitoreados por movimientos en masa. Sin embargo, se brindó apoyo en la atención de una emergencia cerca de la estación Caribe del Metro debido a socavación y posibles inestabilidades en la infraestructura. Para esta emergencia, se definió el esquema de monitoreo que inició registros desde el día 30 de mayo.

WP2.1.9. Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales haciendo uso de VANTs

En lo que respecta al WP2 que trata de la *Ruta del Dato*, el equipo de Teledetección del proyecto SIATA aporta mediante la captura de información gracias a la disposición de diferentes sensores acoplados a VANTs. Dicha captura se realiza de forma periódica, aperiódica y ante la activación por emergencias sucedidas en el territorio metropolitano y fuera de él, gracias a las gestiones que realiza el personal del AMVA. En la presente sección, debido a que se encuentra en el apartado WP2.1 sobre *Medición y Seguimiento*, se plasman las actividades y gestiones adelantadas para el mantenimiento y la renovación tecnológica de los equipos y periféricos necesarios para el uso de los VANTs.

Para el mes de mayo se realizaron tres (3) solicitudes de compra por parte del equipo de Teledetección, las cuales, promoverán mejores condiciones del equipo en campo y en la oficina. Además, se recibió el equipo DJI Mavic 3 Multiespectral y las UPS - CyberPower, las cuales se solicitaron, el 21 y 19 de febrero del 2024, respectivamente. Por otro lado, se realizó la entrega oficial del VANT DJI Mavic 2 Enterprise dual (A). La información ampliada se encuentra en el enlace [mantenimiento y renovación tecnológica](#).

WP2.1.10. Brindar apoyo a la Entidad para el acompañamiento en la atención de emergencias

Durante el mes de mayo, se elaboraron los siguientes reportes y se generaron alertas tempranas que fueron enviadas a los organismos gestores de riesgos a través de diferentes grupos de WhatsApp destinados para tal fin.

Tabla 9.4: Resumen de reportes a organismos de gestión del riesgo del Valle de Aburrá.

Tipo de reporte	Número
Reportes de precipitación	239182
Reportes de nivel	5243
Informes eventos precipitación	3326
Reportes de vientos	81
Reportes de descargas eléctricas	130
Reportes de granizo o precipitación sólida	15
Reportes de deprimidos viales	192
Reportes de incendios	123
Condiciones meteorológicas	01
Reportes de red pluviométrica	20

Para información más detallada, consultar el siguiente link: [Reportes](#).

Adicionalmente, se prestó apoyo a organismos de gestión del riesgo mediante la activación del AMVA a través de la captura de información generada por los sensores acoplados a VANTs. Las acciones adelantadas por el equipo de Teledetección para el apoyo a la atención de emergencias se encuentran relacionadas en el enlace [apoyo a la atención de emergencias](#). En ese sentido, el 2 de mayo se apoyó una inspección audiovisual con cámara H20T, acoplada al drone Matrice 300 RTK, de un represamiento de agua y arena, que podía representar una amenaza de avenida torrencial en el sector El Trapiche, del municipio de Bello. Esta operación fue con acompañamiento directo del Cuerpo de Bomberos del municipio, y la información se compartió al AMVA, para dar respuesta oficial al requerimiento.

WP2.2. Fortalecimiento

WP2.2.1. (Calidad del aire) 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

Se mantuvieron en operación permanente los diferentes equipos que componen las redes de Calidad de Aire, Ruido Ambiental, y el programa de Ciudadanos Científicos. Se realizaron los mantenimientos preventivos y correctivos a todos los sensores y se implementaron las acciones tecnológicas y logísticas para garantizar el correcto funcionamiento de las redes, con el fin de garantizar el cumplimiento de las frecuencias establecidas en los diferentes métodos de medición de los equipos. Lo anterior permitió reportar oportunamente los Índices de Calidad del Aire - ICA, y demás informes requeridos en el contrato, además de mantener activos más del 85 % de los Ciudadanos Científicos con Nubes fijas. En general el porcentaje de datos válidos de los equipos de medición de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire fue mayor del 75 %, con excepción de la estación MED-ALT y de algunos sensores meteorológicos. Se implementaron algoritmos, procesos y técnicas para garantizar la calidad y validez de los datos registrados en las redes mencionadas.

Ciudadanos Científicos Nubes

Durante el mes de mayo de 2024 se realizaron 81 intervenciones a las nubes de la Red de Ciudadanos Científicos, incluyendo mantenimiento correctivo y/o actualización de software de acuerdo con los requerimientos de cada Nube. La Figura 10.1 muestra el porcentaje de nubes que enviaron datos al menos una vez cada día del mes. Las franjas grises de la Figura indican los días de fin de semana, en los cuales, en términos generales, se ve una disminución en el porcentaje de nubes activas que puede deberse a situaciones en las cuales los ciudadanos suspenden el fluido eléctrico del sensor porque van a dejar la vivienda sola durante esos días, situación que se presenta principalmente cuando hay días festivos. Esta disminución también puede estar relacionada con que durante los días de fin de semana no hay rutas de mantenimiento y por lo tanto no hay activación de nubes que estén con problemas de envío de datos.

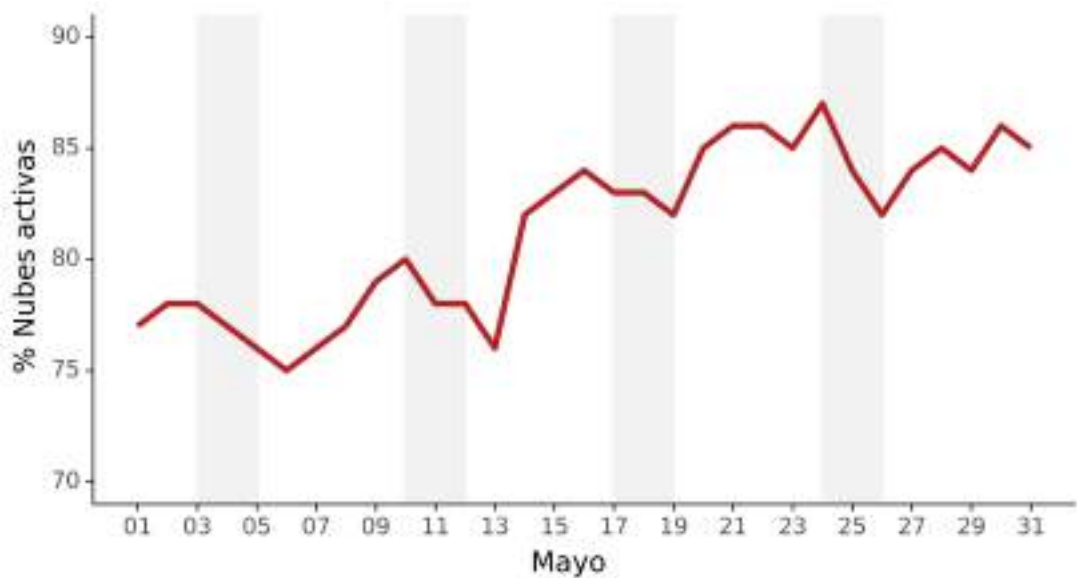


Figura 10.1: Porcentaje de Nubes activas al menos una vez durante el mes de mayo de 2024.

De las 258 Nubes instaladas, 246 estuvieron activas al menos una vez durante el mes, lo que equivale al 95 % de las instaladas. En cuanto a las Nubes restantes fuera de operación, se encuentran en proceso de calibración y/o mantenimiento.

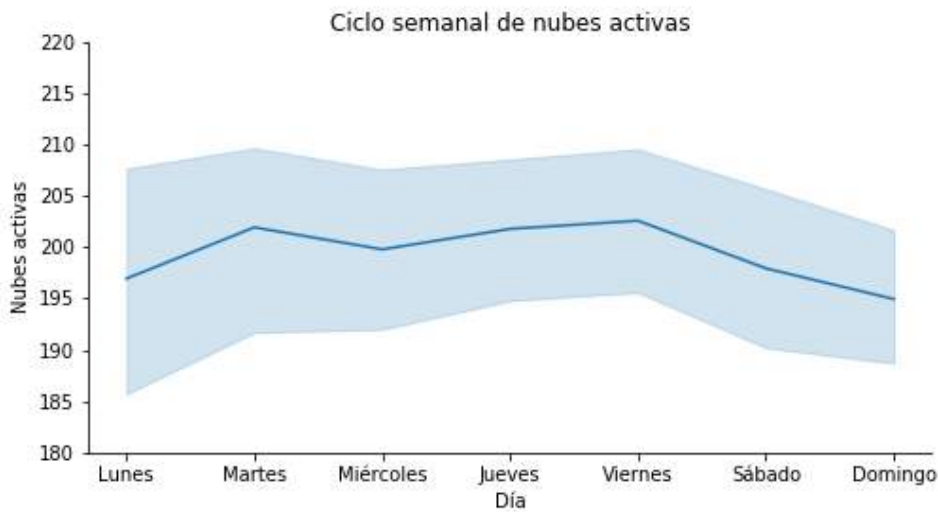


Figura 10.2: Ciclo semanal de número de Nubes activas durante el mes de mayo de 2024.

La Tabla 10.1 presenta el número de Nubes activas y que enviaron datos durante más del 50 % del mes, es decir, aquellas que estuvieron activas la mayor parte del tiempo para un total de 201 lo que equivale



al 77 % de las Nubes instaladas. La información se presenta clasificada por municipio.

Tabla 10.1: Nubes activas durante el mes de mayo de 2024, discretizadas por municipio del Valle de Aburrá.

Municipio	Nubes activas
Barbosa	6
Bello	12
Caldas	7
Copacabana	11
Envigado	22
Girardota	15
Itagüí	13
La Estrella	19
Medellín	86
Sabaneta	10

Ciudadanos Científicos en Bicicleta

Durante el mes de mayo de 2024, 24 sensores instalados en bicicleta, de un total de 35 sensores asignados, enviaron datos al menos un día al mes. En promedio, 4 sensores enviaron datos cada día del mes de mayo como se presenta en la Figura 10.3.



Figura 10.3: Balance de los sensores instalados en Bicicletas de la Red de Ciudadanos Científicos para el mes de mayo de 2024.

Mejoramiento de los sensores de Ciudadanos Científicos en Bicicleta

Con el fin de evaluar diferentes dispositivos móviles de medición de la calidad del aire para mejorar el envío de datos y accesibilidad para los usuarios, de los sensores instalados en bicicletas, en el mes de mayo se realizó la construcción de una caja compuesta de distintos dispositivos móviles de medición de la calidad del aire para su puesta en calibración en la estación CEN-TRAF, los cuales deberán permanecer durante un mínimo de 20 días registrando datos continuos para evaluar la viabilidad de su uso en los sensores que se instalan en bicicletas. En la figura 10.4 se observa la caja con los sensores instalados.

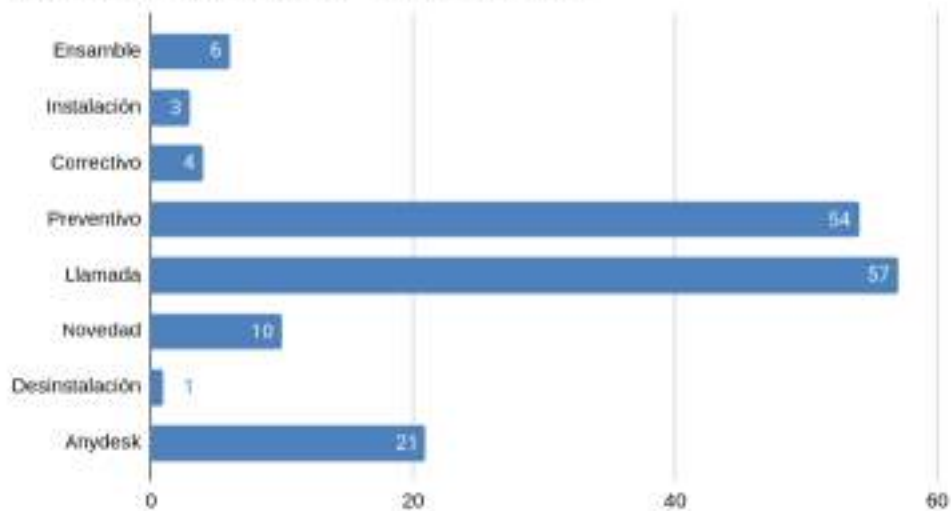


Figura 10.4: Caja con distintos dispositivos móviles de medición de la calidad del aire para su puesta en calibración en la estación CEN-TRAF.

Soporte general de la red de Ciudadanos Científicos

Durante el mes de mayo de 2024, se realizaron 156 actividades de soporte a la red de Ciudadanos Científicos relacionadas con los sensores fijos y 98 actividades relacionadas con los sensores móviles, como se presenta en la Figura 10.5.

Actividades de soporte - Sensores fijos



Actividades de soporte - Sensores móviles

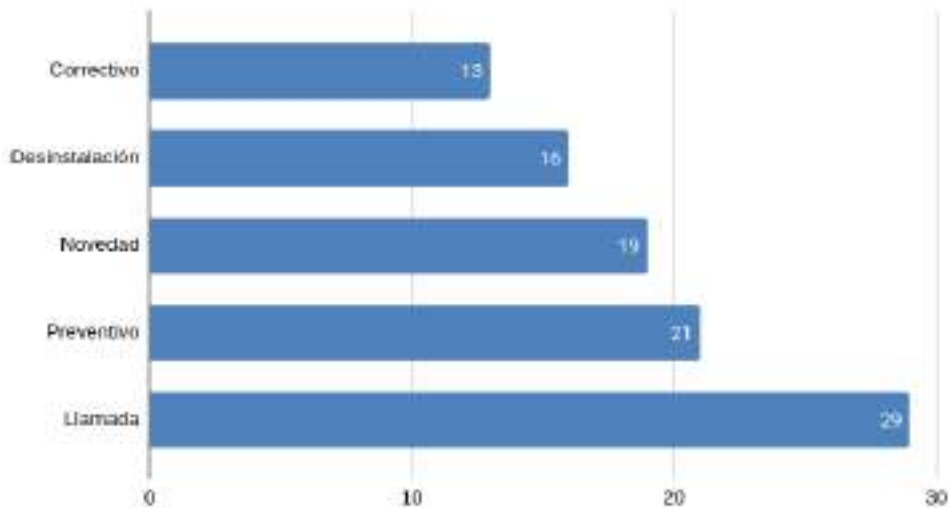


Figura 10.5: Actividades de soporte a la red de Ciudadanos Científicos durante el mes de mayo de 2024.

Comportamiento del nivel de presión sonora a partir de las nubes de Ciudadanos Científicos

Durante el mes de mayo del 2024 la red de Ciudadanos Científicos contó con 191 sensores de ruido instalados, que transmitieron al menos un dato durante el mes en puntos de monitoreo ubicados en viviendas, oficinas e instituciones educativas que acogieron de manera voluntaria un sensor de bajo costo o *nube* como es conocido comúnmente el dispositivo, desarrollado por el SIATA.

Las Figuras 10.6 a 10.8 presentan la mediana del nivel de presión sonora para diferentes zonas de los

municipios del área metropolitana del valle de Aburrá, durante el mes de mayo del año 2024, calculada teniendo en cuenta las nubes que operaron durante el mes, en los diferentes municipios. Las zonas se encuentran definidas de la siguiente manera:

- Zona Norte: estaciones ubicadas en los municipios de Girardota, Copacabana y Barbosa, con un total de 31 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.
- Bello: estaciones ubicadas en el municipio de Bello, con un total de 15 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.
- Zona Sur: estaciones ubicadas en los municipios de Sabaneta, Itagüí y Caldas, con un total de 32 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.
- Envigado: estaciones ubicadas en el municipio de Envigado, con un total de 20 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.
- La Estrella: estaciones ubicadas en el municipio de La Estrella, con un total de 17 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.
- Medellín Sur: estaciones ubicadas en el municipio de Medellín, en los barrios Belén, El Poblado, Guayabal y Altavista con un total de 26 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.
- Medellín Centro: estaciones ubicadas en el municipio de Medellín, en los barrios La América, Buenos Aires, San Javier, Laureles, Estadio, Villa Hermosa, La Candelaria y el corregimiento de Santa Elena con un total de 24 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.
- Medellín Norte: estaciones ubicadas en el municipio de Medellín, en los barrios Robledo, Doce de Octubre, Castilla, Aranjuez, Manrique, la zona Nororiental, y el corregimiento de San Cristobal con un total de 26 estaciones de Ciudadanos Científicos con sensor de ruido.

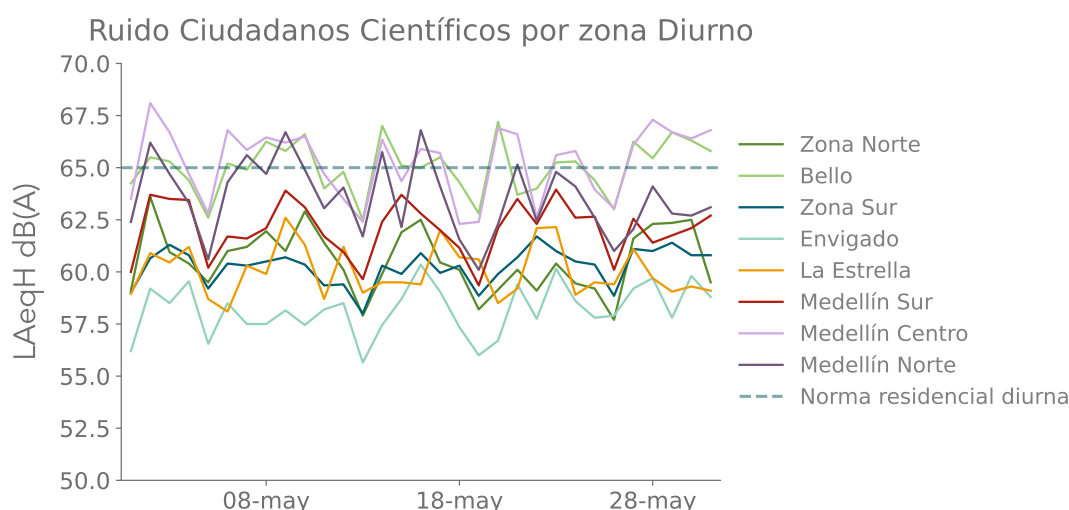


Figura 10.6: Serie de tiempo diurna por zonas de los sensores de ruido de la red de Ciudadanos Científicos para el mes de mayo de 2024.

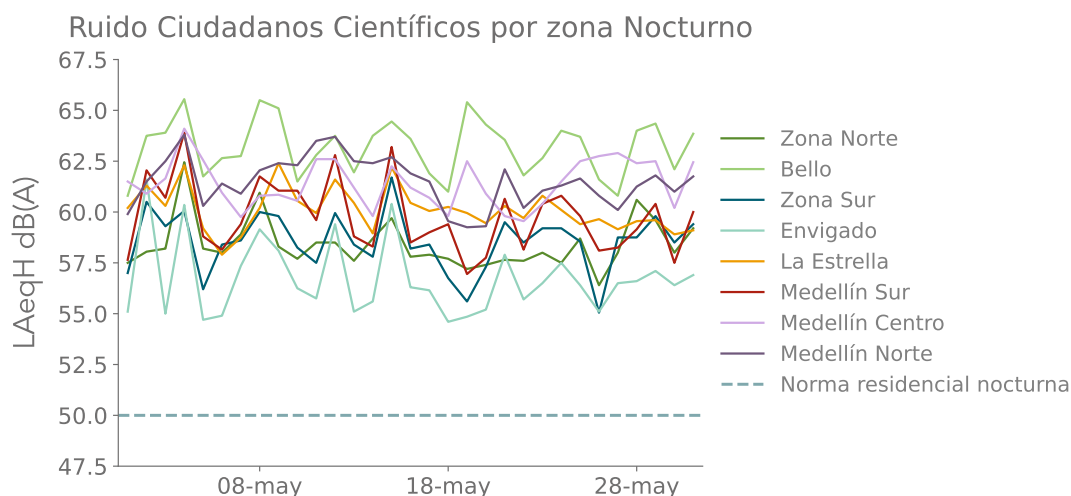


Figura 10.7: Serie de tiempo nocturna por zonas de los sensores de ruido de la red de Ciudadanos Científicos para el mes de mayo de 2024.

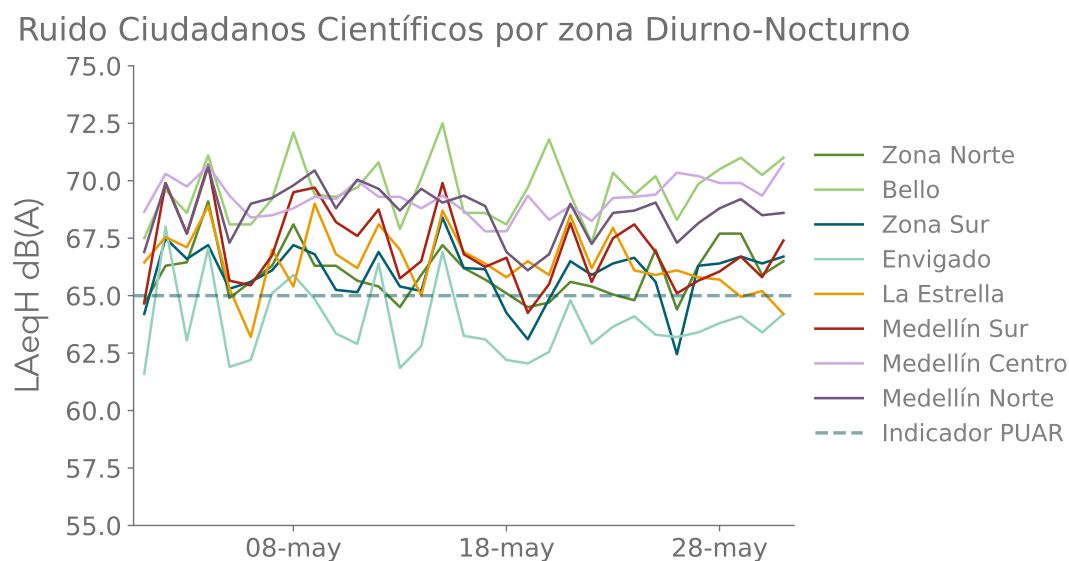


Figura 10.8: Serie de tiempo diurna-nocturna por zonas de los sensores de ruido de la red de Ciudadanos Científicos para el mes de mayo de 2024.

En las Figuras 10.6 a 10.8 es posible observar que la mediana del nivel de presión sonora varía entre 55 y 68 dBA durante el período diurno, entre 54 y 65 dBA durante el período nocturno, y entre 61 y 72 dBA para el indicador diurno-nocturno.

En las Figuras 10.9 y 10.10 se presentan los resultados del nivel de presión sonora promedio (LAeq) diurno y nocturno para las nubes de Ciudadanos Científicos que entregaron datos durante el mes de mayo de

2024. Es importante resaltar que los valores presentados corresponden al promedio energético de los días en los cuales cada estación entregó datos.

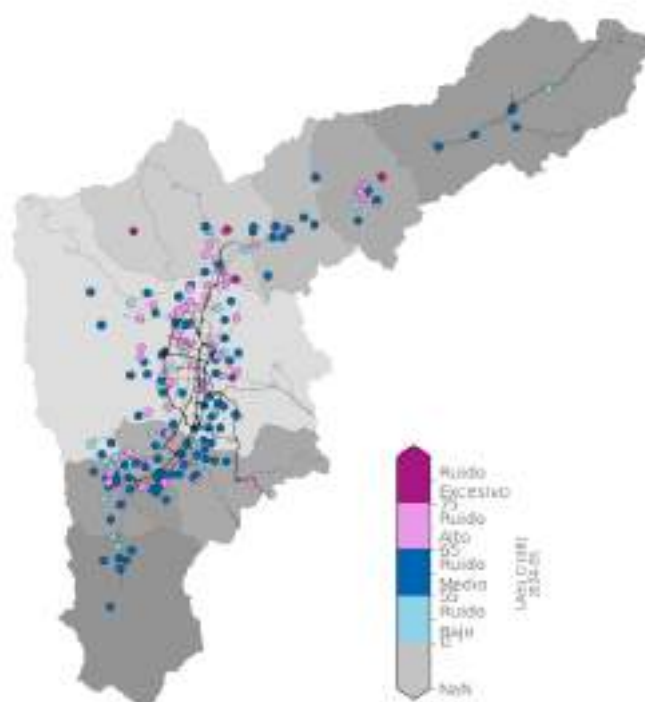


Figura 10.9: Mapa de los valores de LAeq promedio mensual diurno obtenidos con la Red de Ciudadanos Científicos para mayo de 2024.

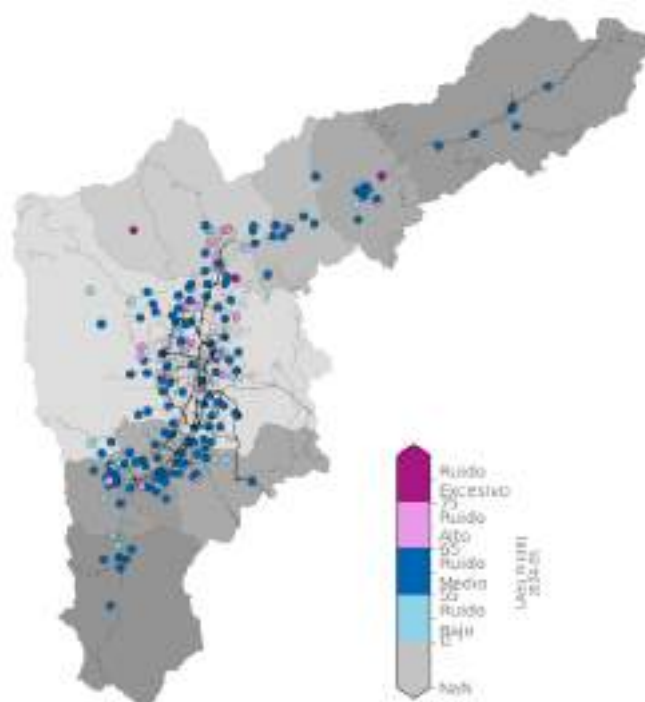


Figura 10.10: Mapa de los valores de LAeq promedio mensual nocturno obtenidos con la Red de Ciudadanos Científicos para mayo de 2024.

Finalmente, en la Tabla 10.2 se presenta el número de nubes de Ciudadanos Científicos que entregaron datos diarios de ruido para al menos la mitad de días del mes de mayo del 2024.

Tabla 10.2: Sensores de ruido de la red de Ciudadanos Científicos activos durante el mes de mayo del 2024

Municipios	Número de nubes activas
Barbosa	6
Bello	11
Caldas	7
Copacabana	10
Envigado	19
Girardota	13
Itagui	12
La Estrella	17
Medellín	78
Sabaneta	10

WP2.2.2. Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos registrados en las redes hidrometeorológicas

Desde el equipo de Calidad de Datos se lleva a cabo un constante avance en el desarrollo de herramientas para la evaluación de la calidad de los datos en tiempo real, y la detección y seguimiento de problemas en la red de monitoreo hidrometeorológico. En el mes de mayo se realizaron 7 herramientas de desarrollo de código y 15 actividades involucradas en los procesos de calidad del dato, las cuales se realizan con periodicidades diaria, semanal y mensual. Para mayor detalle se puede consultar: [Calidad Datos](#).

WP2.2.3. (Calidad del aire) 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 garantizó durante el período la calidad y validez de los datos, haciendo seguimiento a partir de indicadores de captación de datos.

Indicadores de captación de datos

Red de Calidad de aire

El seguimiento continuo de los reportes de las estaciones de calidad del aire, permite establecer un porcentaje de datos válidos para cada analizador. Este indicador es afectado, entre otras variables, por la cantidad de datos faltantes relacionadas con las actividades de monitoreo y verificación intermedia, posibles interrupciones en el fluido eléctrico de las estaciones, así como por la calificación realizada por el equipo de analistas de datos de la Red de monitoreo de Calidad del Aire a partir de los procedimientos de validación establecidos. En este sentido, en la Tabla 10.3 se presenta, para el mes de mayo de 2024, el porcentaje de datos válidos para cada variable medida por las estaciones que hacen parte de la Red de Monitoreo de calidad del aire del Valle de Aburrá. Según los resultados mostrados, ningún equipo de medición reportó porcentajes de datos válidos inferiores al 75 % con excepción del analizador de PM2.5 de la estación MED-ALTA, debido a que este equipo estuvo en prueba de BKGD.

Tabla 10.3: Porcentaje de datos válidos para los contaminantes monitoreados durante el mes de mayo de 2024. En negrilla se resaltan los equipos con porcentajes de datos válidos menores al 75 %.

Estaciones	PM2.5	PM10	NO	NO ₂	NO _x	O ₃	CO	SO ₂	PM2.5(s)	PM10(s)
BAR-HSVP										100.0
BAR-TORR	78.9									
BAR-PDLA						98.0				
GIR-EPM	98.9	80.8	94.1	94.9	95.0	97.7	94.4	82.0		
COP-HSMA										100.0
COP-CVID	97.7									
BEL-FEVE	92.9									
BEL-JEGA									80.0	
BEL-USBV		98.4				99.1				
MED-ARAN	90.1									
MED-PBLQ	99.2					96.5				
MED-SCRI	89.0									
MED-FISC	97.6		98.5	98.5	98.5	87.2		98.8		
MED-VILL	94.2									
CEN-TRAF	96.5	85.1	83.3	83.3	83.3			99.2		
MED-CORA										100.0
MED-EXSA		98.9								
MED-BEME	96.1									
MED-SELE	75.8									
MED-UDEM						93.1				
MED-MIRA						96.1				90.0
MED-PROV	95.6	96.0	95.7	95.7	95.7					
MED-ALTA	73.8	90.5	89.3	89.2	89.3					
MED-PJIC		91.0	91.8	91.8	91.8		92.1		90.0	90.0
MED-CES	92.1					99.2				
MED-TESO	94.1									
ITA-PTAR										100.0
ITA-POGO		99.3								100.0
ITA-CJUS	98.9		97.3	97.3	97.3			98.9		
ITA-CONC	98.8	98.3				94.9				
ENV-HOSP	93.8									
EST-MAGO										80.0
EST-HOSP	98.9									
SAB-RAME	92.5									
EST-TABL	95.3									
CAL-JOAR	82.5									100.0

Datos meteorológicos

En la Tabla 10.4 se presenta el porcentaje de datos válidos obtenidos para las estaciones meteorológicas de la Red de Calidad de Aire que operaron durante el mes de mayo de 2024. En esta tabla, P es presión atmosférica, PPT es precipitación, T es temperatura del aire, RG es radiación solar global, HR representa humedad relativa, VV es la velocidad del viento, y DV es la dirección del viento

Cabe aclarar que de las 14 estaciones meteorológicas asociadas a la red de monitoreo de calidad del aire del valle de Aburrá, los sensores ubicados en las estaciones BEL-USBV e ITA-CJUS son marca Met-One y miden radiación incidente, mientras que los demás equipos son marca Thies y Vaisala. Los datos pertenecientes a los sensores Met-One son procesados y validados por el equipo del componente de calidad del aire del proyecto SIATA, que a su vez se encarga de la operación de los equipos de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental. En el caso de las estaciones meteorológicas Thies y Vaisala, el mantenimiento, la recepción y la validación de los datos obtenidos está a cargo del área de hidrometeorología del componente de Riesgos del proyecto SIATA. Dicho proceso se hace de manera integral con los demás equipos técnicos pertenecientes al proyecto, y se completan transcurridos dos meses a partir del mes de la medición, por esta razón los porcentajes de datos válidos pueden variar de acuerdo al momento en el que sean consultados. La calidad de los datos de estas estaciones depende, además de los procesos de validación propios del área de hidrometeorología, de los protocolos de actualización manual de datos establecidos con el fin de completar las series de tiempo medidas en cada variable tal que se pueda consolidar el mayor número posible de datos catalogados de buena calidad.

Tabla 10.4: Porcentaje de datos válidos para las variables meteorológicas monitoreadas en el mes de mayo de 2024. En negrilla se resaltan los equipos con porcentajes de datos válidos menores al 75 %.

Estaciones	DV	HR	PPT	P	RG	T	VV
BAR-PDLA	99.11	99.11	99.11	99.1		99.11	99.11
GIR-EPM	75.86	75.86	75.86	75.86		75.86	75.86
COP-CVID	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0
BEL-USBV	0.13	0.0	100.0	0.13	0.13	0.13	0.13
MED-PBLQ	98.07	98.18	98.18	98.18		98.18	98.07
MED-FISC	99.98	100.0	100.0	100.0		100.0	99.98
CEN-TRAF	99.95	99.95	99.95	99.95		99.95	99.95
MED-SELE	99.63	100.0	100.0	100.0		100.0	99.63
MED-UDEM	98.45	98.57	98.57	98.57		98.57	98.45
MED-MIRA	98.73	98.65	98.73	98.73		98.65	98.73
MED-PROV	99.53	99.99	99.99	99.99		99.99	99.53
MED-PJIC	92.97	92.97	92.97	92.97		92.97	92.97
MED-CES	23.84	23.84	23.84	23.84		23.84	23.84
ITA-POGO	99.99	99.99	99.99	99.99		99.99	99.99
ITA-CJUS	0.13	0.13	100.0	0.13	0.13	0.13	0.13
ITA-CONC	91.75	91.75	91.75	91.75		91.75	91.75
SAB-RAME	99.75	99.96	99.96	99.96		99.96	99.75

Fortalecimiento de la red de Ciudadanos Científicos: Para el proyecto Ciudadanos Científicos en su versión “Nubes” se desarrolló software, hardware y carcasas en impresión 3D para la lectura de los sensores SO₂, NO₂ y O₃ de la marca HoneyWell, a su vez se apoyó armado e instalación de dicha estación de pruebas. La información de esta estación se almacena de forma local y se envía al sistema de alta disponibilidad con el bróker RabbitMQ.

Adicional a lo anterior, se desarrollo software para la lectura de los siguientes sensores de bajo costo:

- Sensirion SEN55, Humedad relativa/Temperatura, PM (1, 2.5, 4, 10), VOC y NOx.
- Senseair Sunrise CO₂.
- BME680, Presión atmosférica, Humedad relativa, Temperatura Y VOC.
- AM2320, Humedad relativa/Temperatura.

Durante este mes de mayo se fabricó el diseño de la nueva tarjeta electrónica, para Ciudadanos Científicos, en su versión “Bicicletas”, con la que se busca realizar pruebas para mejorar el funcionamiento.

Fortalecimiento de la red de calidad del aire: De acuerdo con visitas anteriores a estaciones de calidad del aire, se planteó y desarrolló un plan de acción para realizar la conectividad de las estaciones en la estación Museo de Antioquia de forma paralela sin llegar a entorpecer el funcionamiento actual de la estación, y así desarrollar los nuevos programas para la adquisición de los datos. Para lo anterior, se usó un switch administrable de 24 puertos, un módem Collie X300 y una Raspberry Pi con el sistema operativo Legacy, adaptado para operar con las estaciones de la red SIATA.

Por otro lado se desarrolló software para la lectura de información del sensor de material particulado Bam1022 que instaló el grupo de Calidad del Aire en la Tablaza municipio de la Estrella. Este software toma la información del sensor, la almacena y la envía al sistema de alta disponibilidad con el bróker RabbitMQ, sin afectar el proceso normal de dicha estación.

(Para más detalle visitar el anexo [Telemetría](#)).

Red de Ruido Ambiental

En la Figura 10.11 y en la Tabla 10.5 se presenta el porcentaje de datos de nivel de presión sonora válidos, inválidos o faltantes, además del porcentaje de datos válidos para los datos de niveles de presión sonora diurnos y nocturnos, calculados a partir de los niveles de presión sonora horaria. El porcentaje de captación de datos horarios validos para 5 de las 8 estaciones se encontró por debajo del 75 % con excepción de las estaciones Torre Siata (MED-SIAT), Trafico centro (CEN-TRAF) y Parque de la Conservación (MED-ZOOL), sin embargo, resulta importante resaltar que esta situación atípica se encuentra asociada a los altos niveles de lluvia presentados durante el mes, lo cual generó altos niveles de invalidación de datos por lluvia especialmente en las noches.

Las estaciones Secretaría de Educación de Sabaneta (SAB-SEMS) y Botica Junín del municipio de Girardota (GIR-BOTJ) presentaron niveles de invalidación de datos por meteorología de 27 % y 29 % respectivamente, por lo que solo se lograron obtener 73 % y 71 % de datos horarios válidos para el mes de mayo de 2024 a pesar de tener un 100 % de datos registrados durante el mes.

En el caso de la estación ubicada en el barrio Santa María del municipio de Itagüi (ITA-SAMA) se han presentado varias novedades con respecto a la alimentación eléctrica del equipo, por lo que durante los procedimientos de mantenimiento y descarga de datos llevados a cabo el 10 y el 23 de mayo de 2024

se encontró el equipo sin datos para esas respectivas semanas de medición, por lo que solo se lograron obtener 35.8 % de datos horarios válidos para el mes de mayo de 2024.

Por su parte, durante el procedimiento de mantenimiento y descarga de datos llevado a cabo el 15 de mayo de 2024, en el sonómetro ubicado en la universidad de San Buenaventura sede Bello (BEL-USBV), se encontró que el archivo generado por el sonómetro para esta semana presentaba errores al intentar ser abierto, por lo que los datos de esta semana no pudieron ser validados, lo cual, sumado a un 25 % de datos invalidados por meteorología llevaron a obtener un 52.6 % de datos horarios válidos para el mes de mayo de 2024.

Adicionalmente, la estación ubicada el Acuaparque Ditaires (ITA-ACUA) presentó un error de codificación en el archivo de datos generado durante la semana comprendida entre el 24 y 30 de mayo de 2024, lo que impidió la descarga de datos de esta semana, lo que sumado a un 18.0 % de datos invalidados por meteorología llevó a obtener un 59.5 % de datos horarios válidos para el mes de mayo de 2024.

Finalmente, durante el mes de mayo las estaciones BEL-USBV, ITA-SAMA e ITA-ACUA tampoco lograron cumplir con la meta del 75 % de datos válidos para la variable $LRAeqN$, debido al alto porcentaje de datos invalidados por lluvia durante las noches del mes.

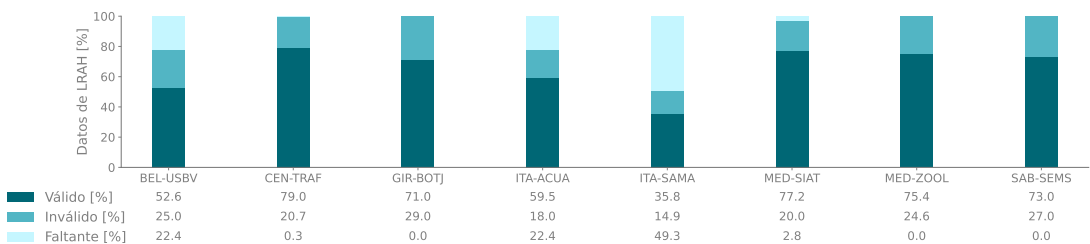


Figura 10.11: Datos captados válidos e inválidos del nivel de presión sonora horaria en el Valle de Aburrá para el mes de mayo de 2024.

Tabla 10.5: Porcentaje de datos válidos de la Red de Ruido Ambiental para el mes de mayo del 2024

Estaciones	$LRAeqh$	$LRAeq, d$	$LRAeq, n$
GIR-BOTJ	71.0	100.0	80.6
BEL-USBV	52.6	77.4	64.5
MED-SIAT	77.2	100.0	90.3
CEN-TRAF	79.0	100.0	87.1
MED-ZOOL	75.4	100.0	87.1
ITA-SAMA	35.8	48.4	41.9
ITA-ACUA	59.5	77.4	67.7
SAB-SEMS	73.0	100.0	80.6

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

La base de datos empleada para dar respuesta a las solicitudes de información, especialmente las relacionadas con los registros históricos de las distintas redes hidrometeorológicas, es actualizada mensualmente teniendo en cuenta el último mes con evaluación de la calidad exhaustiva. De igual forma, esta información es almacenada periódicamente en los servidores del proyecto SIATA.

Adicionalmente, el seguimiento del correcto funcionamiento de la herramienta de descargas disponible al público, es una tarea que se realiza en conjunto con el equipo de Sistemas, teniendo en cuenta las retroalimentaciones recibidas por parte de los usuarios. La documentación relacionada con estas actividades de seguimiento, se encuentra disponible en el siguiente enlace: [Seguimiento descargas](#).

WP2.2.5. Proveer sostenibilidad a las redes

Durante el mes de mayo, se brindaron todos los consumibles y repuestos necesarios para llevar a cabo las instalaciones y mantenimientos a las estaciones de monitoreo. En el enlace [Detalle de inventarios mayo 2024](#), se puede visualizar el detalle y cantidades consumidas durante el mes de mayo con su comparativo.

WP2.2.6. Generar información oportuna sobre las consecuencias generadas por sismos

Un insumo necesario para la evaluación de las consecuencias generadas por sismos, es el monitoreo y la cuantificación de la amenaza sísmica. El Proyecto SIATA cuenta con redes de monitoreo sísmico que aportan información valiosa con relación a la amenaza (redes acelerográfica, sismológica y de monitoreo estructural).

La **red acelerográfica** cuenta con una **Metodología de valoración de sitios en el Valle de Aburrá para priorizar su instrumentación sísmica (acelerógrafos de campo)**, desarrollada durante la vigencia anterior y que se basa en tres parámetros principales:

- I. Densidad de estaciones acelerográficas activas por zona de microzonificación.
- II. Riesgo sísmico.
- III. Grado de conocimiento científico si existen o no registros acelerográficos.

Durante mayo de 2024, se definió el parámetro II a partir del Estudio de Riesgo Sísmico del Valle de Aburrá, desarrollado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad de Los Andes (2019). Para calificar cada estación, se utilizó la métrica del estudio que relaciona la pérdida anual promedio, con el valor expuesto de cada municipio (es decir, el costo total del inventario considerado en el modelo de exposición). Aunque la resolución de la métrica es a nivel municipal, lo cual es relativamente amplio para una calificación detallada de las estaciones, resulta suficiente para identificar qué municipios del Valle de Aburrá, tienen una mayor pérdida relativa debido a sismos.

Con esta información, los 10 municipios del Valle de Aburrá fueron clasificados en tres grupos según su nivel de riesgo. Los municipios con mayor nivel de riesgo recibieron una calificación de 4 (máxima calificación asignada al parámetro), los de nivel intermedio 2.67, y los de bajo riesgo 1.33.

Posteriormente, con el fin de diferenciar entre estaciones dentro del mismo municipio, se distribuyó la calificación de cada municipio mediante un proceso espacial. En este proceso, se asignó mayor peso a las zonas con mayor concentración de población y mayor área construida. De esta manera, se creó una superficie en la que el píxel de color más intenso indica la zona más densamente poblada/construida del municipio, y, por consiguiente, dicho píxel cuenta con la calificación máxima dentro de la zona evaluada. En la Figura 10.12 se resume gráficamente el proceso ejecutado.

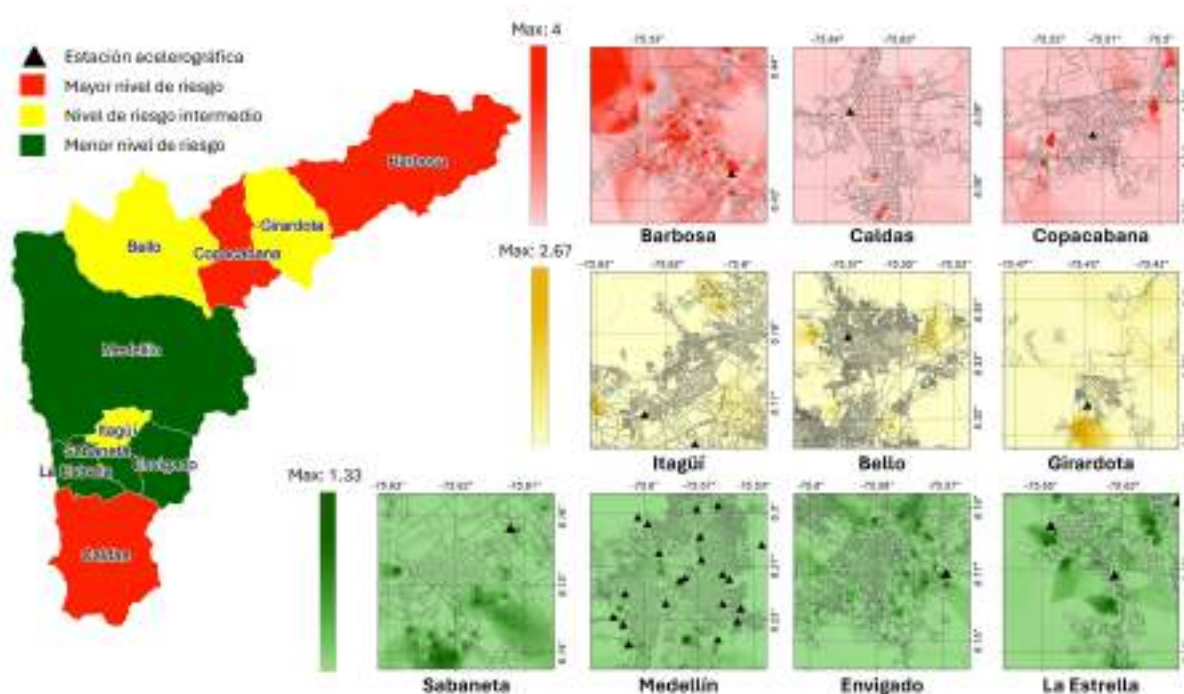


Figura 10.12: Calificación de estaciones según el parámetro II correspondiente a Riesgo Sísmico

Aplicando los parámetros I y III como se describe en la sección 3 del Anexo [Caracterización de la Red Acelerográfica del Valle de Aburrá y recomendaciones para su mantenimiento y/o expansión](#) a las estaciones Activas, Disponibles e Históricas de la red acelerográfica, se obtuvieron los resultados de los parámetros principales que permiten definir los sitios prioritarios de la red acelerográfica para su instrumentación. Es importante aclarar que las estaciones Activas corresponden a aquellas que se encuentran registrando información independientemente de si los datos se envían al servidor en tiempo real o si deben recogerse manualmente. Las estaciones Históricas, por otro lado, se encuentran desinstaladas permanentemente y su valor reside en que se conservan los datos históricos de ellas aunque el sitio no pueda ser reinstalado en el corto plazo. Y finalmente las estaciones Disponibles son aquellas cuyo sensor fue desinstalado para ser revisado, se perdió por robo o daño, o no hay sensores para ser instalados aunque la infraestructura de la caseta acelerográfica sea óptima para albergar el sensor.

Adicionalmente, en la metodología desarrollada durante la vigencia anterior, se cuenta con una matriz secundaria que evalúa las condiciones físicas, legales o de seguridad y la infraestructura disponible de las estaciones acelerográficas o sitios a instrumentar, mediante los parámetros:

- I. Condiciones de uso y accesibilidad.
- II. Infraestructura disponible.

Estos criterios, combinados con los anteriormente expuestos, permiten valorar los sitios no solo por su importancia, sino también considerando la estabilidad en el tiempo y la mayor facilidad de instalación y acceso para las visitas de mantenimiento. En la Tabla 10.6 se muestran las primeras 5 estaciones en orden descendente de prioridad, después de aplicar las calificaciones respectivas a las estaciones Activas, Disponibles e Históricas de la red acelerográfica y de sumar los resultados de ambas matrices en una proporción Matriz Principal - Matriz Secundaria de 70 %-30 %.

Tabla 10.6: Resultado de ponderar en una proporción 70 % - 30 % los resultados de las matrices principal y secundaria de la metodología de valoración de sitios en el Valle de Aburrá para priorizar su instrumentación sísmica (acelerógrafos de campo). Se muestran las 5 primeras estaciones en orden descendente de prioridad.

Estación Acelerográfica	Valor
Seminario Mayor (SEM)	0.76
Santa Elena (ESE)	0.73
Colegio Padre Manyanet (MAN)	0.72
Centro Control EPM (ECC)	0.70
La Estrella (EST)	0.65

Por otro lado, en el marco del fortalecimiento y expansión de la **red de monitoreo estructural**, se planea llevar a cabo la instrumentación sísmica y monitoreo permanente de una nueva edificación ubicada en el Valle de Aburrá. Esta nueva incorporación se sumará a las 10 edificaciones que actualmente integran la red de monitoreo estructural.

Para este fin, se finalizó la creación de la **matriz de criterios para la selección de edificaciones en la implementación de instrumentación sísmica permanente y la realización de pruebas de vibración ambiental**. En este trabajo de investigación, se seleccionaron criterios y parámetros basados en las normativas de diseño y construcción sismo-resistente vigente en diferentes países, así como las propuestas generadas por expertos en el tema, encontradas en la bibliografía más reciente. Finalmente, utilizando la base de datos del modelo de exposición (Capítulo 3) del *Estudio de Riesgo Sísmico del Valle de Aburrá* desarrollado por el AMVA y la Universidad de los Andes, la cual cuenta con una muestra de más de 352,000 edificios, se analizó la aplicabilidad y la variabilidad, tanto estadística como espacial, de cada uno de los parámetros seleccionados.

En el anexo [matriz de criterios para la selección de edificaciones](#), se muestra una tabla resumen con la información requerida para cada edificio candidato, los parámetros con sus respectivos valores de referencia y puntajes, así como la nomenclatura implementada en la herramienta programada. A continuación se mencionan los criterios seleccionados:

- **Amenaza sísmica:** definida con base en las aceleraciones de superficie ($T = 0.0$ segundos y $T = 1.0$ segundo) obtenidas del modelo de amenaza (Capítulo 2) del Estudio de Riesgo Sísmico del Valle de Aburrá, en el cual se asocia la ubicación de los edificios con zonas de posibles intensidades de aceleración baja, media o alta.
- **Altura y área construida:** parámetros definidos con base al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
- **Instrumentación sísmica existente:** criterio que califica de manera positiva aquellos edificios

que ya cuenten con equipos de monitoreo sísmico. Nota: para los casos en que no exista equipos de monitoreo, no se asigna calificación negativa.

- **Disponibilidad de información:** considera la disponibilidad de planos estructurales y/o arquitectónicos, así como estudios anteriores con registros sísmicos o de vibración ambiental.
- **Configuración estructural:** criterio que tiene en cuenta la complejidad del comportamiento dinámico de la estructura e indica la cantidad de instrumentos sísmicos para realizar el monitoreo estructural.
- **Uso de las edificaciones:** definida con base en los grupos de uso considerados en la NSR-10.
- **Tipo de estructura:** criterio en el que confluyen la información de la fecha de construcción y la tipología estructural (macro clase, es decir, material y sistema de resistencia a cargas laterales, por ejemplo: pórticos de concreto reforzado) como un indicador de la posible vulnerabilidad de la estructura.

En la Figura 10.13 se muestra como ejemplo, una evaluación específica de 20 edificaciones importantes y representativas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Esta herramienta permitirá la asignación imparcial de puntaje a los distintos edificios candidatos, lo que facilitará una selección objetiva de los edificios que formarán parte de la red de monitoreo estructural del Proyecto SIATA.

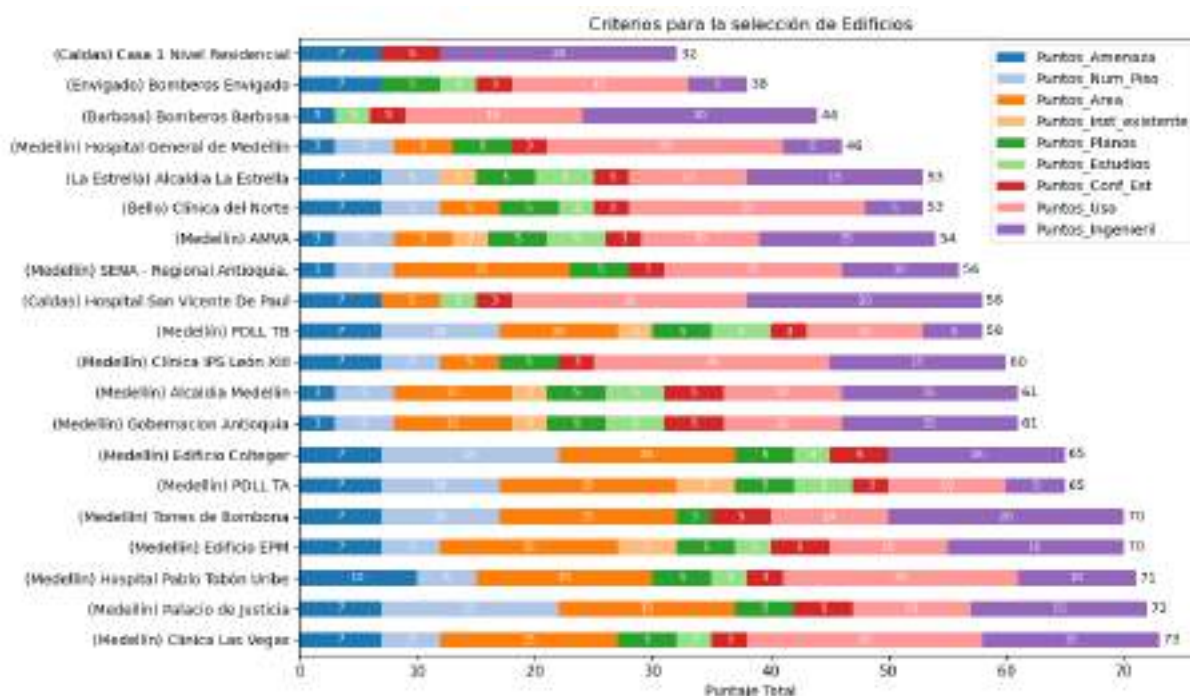


Figura 10.13: Ejemplo de la aplicación de la matriz de selección de edificios para la implementación de instrumentación sísmica permanente y realización de pruebas de vibración ambiental. Edificios pertenecientes a los sectores de salud, bomberos, educativos y otros representativos del Valle de Aburrá.

WP2.2.7. Garantizar el seguimiento de las redes de monitoreo sísmico

En el mes que se documenta, no se tienen avances que reportar en torno a esta sub-actividad.

WP2.2.8. Fortalecer y desarrollar la infraestructura IT para la gestión del conocimiento y el cumplimiento de las actividades misionales

Se continuó con el soporte a la infraestructura existente y se inició el proceso de análisis de necesidades para la renovación tecnológica esperada para el segundo semestre del año 2024.

WP2.2.9. Establecer un ecosistema tecnológico para la gestión de datos

El proyecto SIATA se encuentra en la labor de planificación de la forma cómo se implantará el gobierno de datos SIATA y el repositorio SIATA.

WP2.2.10. Optimizar los aplicativos de difusión de alertas en tiempo real

Se actualizaron los algoritmos para la consulta y entrega de información relacionada con la red de nivel para su visualización en el geoportal.

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)

Fortalecimiento en el uso de nuevas tecnologías para la transmisión de la información en las estaciones del proyecto SIATA: buscando estar a la vanguardia en tecnologías de transmisión de la información IoT y, a su vez, fortalecer las redes existentes. Durante este mes se realizaron las siguientes actividades:

- Sistema de alta disponibilidad con el bróker RabbitMQ: Para el mes de mayo se crearon dos colas en el bróker RabbitMQ para recibir la información de las estaciones Bam1022 de material particulado ubicada en la Tablaza municipio de la Estrella y la estación de prueba de gases SO₂, NO₂ y O₃ ubicada en el municipio de Girardota.

- Red alterna LoRaWAN para la transmisión de la información:

Dando continuidad a la prospección para la instalación y despliegue de una red redundante LoRa en el municipio de Caldas (Sector La Clara), se realizó el proceso de sustitución de SIM Card de Tigo a Claro en el modem 4G, con el fin de evaluar conectividad con otro operador en la zona. Dicho cambio mostró instantáneamente una mejora significativa en la calidad de conectividad, evidenciando y determinando el uso de la red móvil Claro para dicha estación.

Se realizó el desarrollo necesario para comunicar el módulo RN2903 con la tarjeta de desarrollo ESP32, para esto último se diseñó tarjeta electrónica.

Adicionalmente se actualizó el software basado en Raspberry Pi para el envío usando el módulo RN2903 en las estaciones de la red LoRaWAN en el municipio de Sabaneta.

(Para más detalle visitar el anexo [Telemetría](#)).

WP2.2.12. Propender por la actualización tecnológica, el mejoramiento y la densificación de las redes de monitoreo

Buscando fortalecer las redes de monitoreo del SIATA, durante este mes se desarrollaron las siguientes actividades:

- **Fortalecimiento de los SATCs:** Durante este mes de mayo se continuó evaluando el envío de mensajes de texto y correo electrónico notificando de la activación de alguna alarma comunitaria en los sistemas SATC, este desarrollo ha funcionado de manera adecuada en su fase de prueba.
- **Molino de campo eléctrico:** Se terminó el diseño del sistema electrónico para la conversión de la señal del molino en una señal de voltaje y adicionalmente se inició con el desarrollo de un dashboard en Node-RED para la visualización de los datos recolectados por los molinos de campo eléctrico en tiempo real. El objetivo de este desarrollo es proporcionar una herramienta para visualizar y analizar el comportamiento del campo eléctrico utilizando estas estaciones.

(Para más detalle visitar el anexo [Telemetría](#)).

WP2.3. Innovación

WP2.3.1. (Calidad del aire) Generar información complementaria a la Red de Monitoreo de Calidad de Aire, a partir de la implementación de campañas de medición de variables fisicoquímicas

La red de monitoreo de calidad del aire se ha concentrado en el seguimiento de contaminantes criterio de acuerdo a la normativa nacional. Sin embargo, es necesario realizar campañas de medición orientadas a otros contaminantes no convencionales, que orienten la actuación de la autoridad ambiental en su gestión por mejorar la calidad del aire.

Teniendo en cuenta la necesidad de avanzar en el conocimiento de la formación de los aerosoles orgánicos secundarios en el Valle de Aburrá, cuya distribución porcentual a partir del material carbonáceo es bastante significativa, se continúa avanzando durante el mes de mayo en la revisión de información secundaria que permita orientar esta investigación en la región.

Se continúa en el análisis de posibles sitios de ubicación de muestreadores pasivos de BTEX, buscando que se cumpla con los criterios de microlocalización definidos en el protocolo nacional.

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

Desde el equipo de Calidad de Datos se han desarrollado distintas herramientas de carácter interno que permiten procesar y optimizar la descarga de datos históricos, esto para dar respuesta a aquellas solicitudes que requieran este volumen de información. En el siguiente enlace se puede obtener mayor información sobre las herramientas en mención: [Descargas históricos](#).

Asimismo, es importante mencionar que el registro y seguimiento de las solicitudes de información recibidas durante cada mes, es llevado a cabo en el formato [Registro solicitudes](#). En este documento es posible observar el tiempo de respuesta, el tipo de usuario, la pertinencia con la herramienta de consulta y la autorización para el intercambio de información. Cabe resaltar que para el período de tiempo en cuestión, se respondieron un total de **46** solicitudes a través del correo solicitud.datos@siata.gov.co, donde predominan los requerimientos dentro de la categoría de *Académico*. Mayor detalle puede ser consultado en: [Calidad Datos](#).

WP2.3.3. Proveer mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de las diferentes redes de monitoreo

En la Tabla 11.1 se listan los mantenimientos preventivos y correctivos de las estaciones de monitoreo del proyecto.

Tabla 11.1: Mantenimientos del mes de mayo de 2024.

Municipio	Total Mantenimientos	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo
Barbosa	10	8	2
Bello	33	26	7
Caldas	24	15	9
Copacabana	11	8	3
Envigado	17	13	4
Girardota	4	2	2
Itagüí	10	3	7
La Estrella	24	19	5
Medellín	159	119	40
Sabaneta	13	8	5
Totales	305	221	84

WP2.3.4. Generar información oportuna sobre de los procesos físicos relacionados con la meteorología y climatología de la región

Implementación del modelo WRF-Hydro en el Valle de Aburrá. Durante el mes de mayo se avanzó en las siguientes actividades relacionadas con el modelo WRF-Hydro:

- I. Comparación de los forzamientos meteorológicos requeridos por WRF-Hydro y asociados a la variable precipitación obtenidos del producto *GPM IMERG Final Precipitation* y del modelo atmosférico WRF. Se encontraron similitudes en la variabilidad temporal y espacial de la precipitación pero diferencias en las magnitudes registradas. Las mayores diferencias en los acumulados mensuales se encuentran en la zona occidente y oriente (cuenca del río Nare) del dominio de simulación. En el Valle de Aburrá se presentan menores diferencias en los acumulados mensuales, con valores de correlación mayores a 0.7.
- II. Análisis de los resultados obtenidos para la simulación realizada a partir de la precipitación del producto *GPM IMERG Final Precipitation* y los forzamientos meteorológicos restantes del modelo atmosférico WRF. Se compararon los caudales observados con los caudales simulados para todo el periodo de simulación y se realizaron análisis de las salidas obtenidas para un evento de lluvia. Esto incluyó la exploración de otros archivos de salida del modelo WRF-Hydro.

En el siguiente enlace se encontrarán más detalles sobre los avances relacionados con la implementación del modelo WRF-Hydro: [Modelo WRF-Hydro](#).

Nowcasting de precipitación a partir de datos de GOES-ABI

En el mes de mayo se hizo una primera implementación de un modelo de deep learning, específicamente una red neuronal convolucional, para el pronóstico a corto plazo de la precipitación en la región que cubre los municipios del territorio metropolitano, a partir de la información del sensor ABI a bordo del satélite GOES-16. Se espera que este modelo realice pronósticos en las ventanas de 30, 60 y 120 minutos, indicando las regiones donde se presentará precipitación. Se consideró pertinente el uso de seis bandas espectrales en las regiones del infrarrojo y el infrarrojo cercano, como variables regresoras de la precipitación. A su

vez, la variable objetivo, a saber, las máscaras de precipitación/no-precipitación, se construyó a partir de información del radar meteorológico.

Durante esta primera etapa de la implementación del modelo, se hizo una exploración general de posibles valores que deberían dar una idea de la magnitud de los hiperparámetros. Los hiperparámetros explorados fueron: número de capas, número de kernels, learning rate, learning rate decay y batch size. Se evalúan diferentes métricas para conocer el desempeño, cuyos resultados son: accuracy hasta de 0.64, lo que implica que el 64 % de los pronósticos fueron acertados. El recall alcanzó un valor aproximado de 0.75, indicando que 75 % de la precipitación fue correctamente pronosticada. Por su parte, 58 % de los pronósticos de precipitación fueron acertados, como se evidencia en la curva de la métrica precisión. Esta primera aproximación con valores preliminares de los hiperparámetros, muestra que un ejercicio de optimización de los mismos puede llevar a un desempeño más adecuado. Las estrategias, que se espera implementar en lo sucesivo, comprenden el aumento de la complejidad de red neuronal, la exploración más rigurosa del valor óptimo de la tasa de aprendizaje o learning rate, el uso de herramientas de regularización como la agregación del parámetro de regularización o la técnica dropout, entre otros.

WP2.3.5. Avanzar en la implementación de técnicas de teledetección para el monitoreo de movimientos en masa

Con los análisis estandarizados de InSAR para imágenes de trayectoria ascendente y descendente registradas entre septiembre de 2019 y abril de 2024, se encontraron 22 anomalías en el Valle de Aburrá, de las cuales siete zonas fueron validadas como deformaciones del relieve asociadas a movimientos en masa y dos a procesos de minería a cielo abierto. Este mes se validaron con recorridos en campo deformaciones en el sector Loma de Las Brujas en el municipio de Envigado y en vía a Boquerón corregimiento de San Cristóbal. En ambas zonas se observa la presencia de afectaciones a la vía vehicular y la presencia de edificaciones residenciales y comerciales. Finalmente, se establece la metodología de monitoreo de análisis regional (a escala del valle) y el monitoreo periódico a escala local. Se propone la actualización del análisis InSAR cada dos meses. En esta metodología se recomienda la continuación de monitoreo de las zonas identificadas con deformaciones asociadas a movimientos en masa y la integración de monitoreo geotécnico e hidrometeorológico.

WP2.3.6. Implementar sensores de humedad

Para el análisis e implementación de datos relacionados con la humedad del suelo, para evaluar umbrales de humedad en el terreno como detonantes de movimientos en masa [WP1.2.8.], se continuó con la evaluación de modelos ARIMA. Se confirmaron sus limitaciones en periodos prolongados debido a la complejidad no lineal de la humedad frente a la precipitación y otros factores. Esto subraya la necesidad de explorar técnicas de Machine Learning o Deep Learning para una mejor comprensión y predicción. Para reducir el ruido en las señales, se implementó el filtro de suavizado Gaussiano llamado Threshold Filtering, basado en límites teóricos para la humedad del suelo. Con límites basados en porosidad de 0.45 y 0.2, se evaluó su eficacia en la detección de anomalías. Además, se analizó el impacto de diferentes tasas de muestreo, encontrando que tasas de 3 o 5 minutos preservaban la calidad de la señal y reducían el ruido, siendo ideales para el análisis y monitoreo de la humedad del suelo a nivel de alerta.

WP2.3.7. Propender por la sostenibilidad de las redes de monitoreo sísmico

Se realizaron pruebas en laboratorio a un equipo Raspberry Shake 4D (RS4D), al cual se le cambió la unidad de almacenamiento Micro SD que viene por defecto por una de mayor capacidad (SanDisk 32GB Clase 10). Adicionalmente, se configuró el equipo para conectarse a internet por medio de la red Wifi y enviar datos al servidor Nazca a través de un usuario VPN. En la Figura 11.1 se evidencia la intermitencia en la adquisición de datos con su configuración normal, así como el inicio de la adquisición continua y completa, una vez reinstalado el equipo con estos complementos desde el 13 de mayo hasta la fecha.

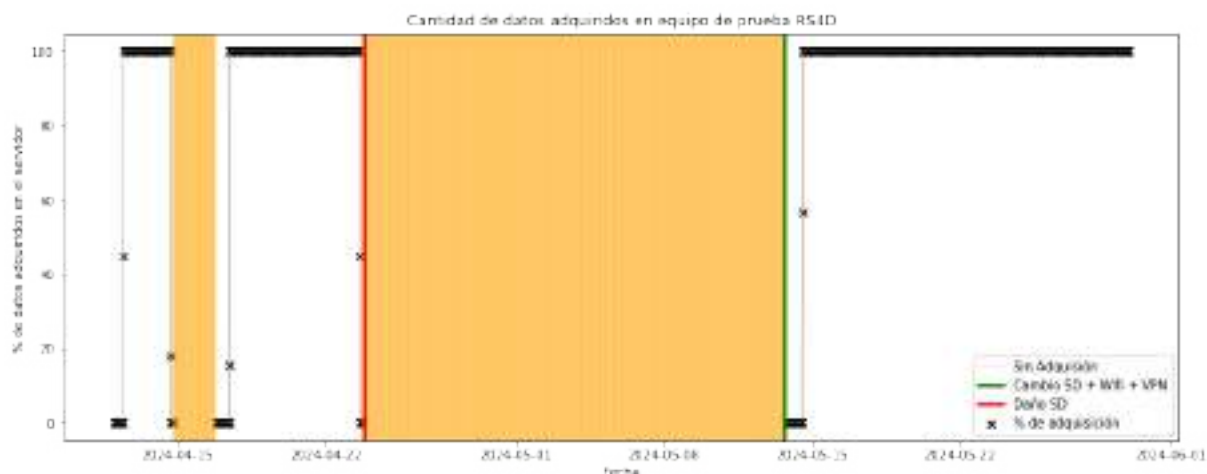


Figura 11.1: Pruebas a equipo RS4D para mejorar la adquisición de registros sísmicos continuos en el servidor Nazca

Los resultados exitosos de estas pruebas facilitan la implementación de esta configuración en campo, tanto para los equipos Raspberry Shake 4D como para los 1D, aumentando la vida útil y la facilidad de acceso remoto a los registros de la instrumentación permanente en edificios y en campo.

Fortalecimiento de la red de monitoreo sísmico

Se realizó la configuración del módem GL inet Collie X300 para establecer una conexión vía VPN entre el equipo acelerográfico de la Universidad de Medellín y el servidor Nazca, que es donde se recibe la información de la red de sismos. Se realizaron pruebas de conexión y se verificó el ingreso de datos al servidor.

(Para más detalle visitar el anexo [Telemetría](#)).

WP2.3.8. Fortalecer y desarrollar la infraestructura IT para la gestión del conocimiento y el cumplimiento de las actividades misionales

En el mes que se documenta, no se tienen avances que reportar en torno a esta sub-actividad.

WP2.3.9. Establecer un ecosistema tecnológico para la gestión de datos

En el mes que se documenta, no se tienen avances que reportar en torno a esta sub-actividad.

WP2.3.10. Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales haciendo uso de VANTs

Similar a lo comentado en la actividad WP2.1.9, en lo que respecta al WP2 que trata de la *Ruta del Dato*, el equipo de Teledetección del proyecto SIATA aporta mediante la captura de información gracias a la disposición de diferentes sensores acoplados a VANTs. Dicha captura se realiza de forma periódica, aperiódica y ante la activación por emergencias sucedidas en el territorio metropolitano y fuera de él, gracias a las gestiones que realiza el personal del AMVA. En la presente sección, por ubicarse en el apartado WP2.3 sobre *Innovación*, se plasman las actividades y gestiones adelantadas para sopesar alternativas en pro de superar las limitaciones de conectividad entre los dispositivos usados para la realización de los sobrevuelos y los equipos para la visualización oportuna de datos capturados.

En el mes en curso, se continuaron las pruebas de la aplicación seleccionada en meses pasados, gracias a una versión de prueba que ofrece el fabricante. Al momento, la aplicación muestra un buen desempeño para la transmisión de imagen y datos desde los controles de las aeronaves, a las pantallas de un par de tabletas asignadas al equipo. Se espera que el próximo mes se pueda plantear la compra de una licencia de la app.

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

El equipo de Teledetección comprometió además, para la vigencia actual, el acondicionamiento de las partes más relevantes que componen un VANT, con el objeto de proponer una herramienta que permita la inspección de espacios confinados para la prevención del riesgo, evitando con ésta el acceso del personal de los cuerpos responsables de evaluar alguna situación en lugares estrechos. La metodología propuesta implica en sus etapas iniciales la búsqueda de literatura que permita una revisión general de los desarrollos adelantados y reportados, considerar las opciones comerciales y decantar aspectos técnicos, entre otras.

Durante el mes de mayo se trabajó en la realización de una tabla descriptiva de componentes para el desarrollo del nuevo VANT para espacios confinados, la cual incluye los diferentes componentes requeridos para el funcionamiento, fabricantes, principales características técnicas, precio comercial y dirección de consulta. Adicionalmente, se ponderaron las diferentes entradas consideradas en la tabla, con la finalidad de dilucidar los elementos óptimos para la adquisición. Es posible consultar las diferentes tablas en el enlace [necesidades VANT](#).

Finalmente, se solicitó la compra de 14 elementos orientados al desarrollo de VANT de bajo costo y dos (2) elementos asociados a la adecuación de un espacio seguro para la realización de las pruebas a las que se someterán los equipos VANT desarrollados. La fecha de solicitud, cantidad de elementos por producto, su descripción y dirección de consulta asociada, se encuentran en el enlace [compra de insumo para desarrollo VANT](#).

WP2.3.12. Identificar potenciales herramientas para la teledetección

Dentro del equipo de Teledetección del Proyecto SIATA, se están explorando nuevas tecnologías para la captura de datos. Actualmente, se busca que los VANTs tengan mayor autonomía y tiempo de vuelo, para realizar tareas más extensas tanto en áreas rurales como urbanas del territorio metropolitano. En respuesta a las necesidades identificadas para la gestión del riesgo de desastres, se ha decidido investigar posibles herramientas que permitan la detección de aforos vehiculares (conteo de vehículos) por ejemplo.

Esta iniciativa surge debido al creciente parque automotor en el territorio. Con el objetivo de capturar datos de manera fácil, segura y considerando una serie temporal densa, se están buscando alternativas al uso de cámaras fijas de alto costo, que son frecuentemente vandalizadas, y se busca dar solución a esto integrando la tecnología VANT y zepelin. Los zepelin son vehículos aéreos no tripulados sustentados por un gas menos denso que el aire, y su principio de funcionamiento se puede integrar a los VANT multirrotor para mejorar su autonomía (Mitjavila Samayoa, 2015).

Los objetivos que se tienen son: determinar los materiales y las tecnologías necesarias para la elaboración de este prototipo, evaluar la funcionalidad y los beneficios de esta integración tecnológica y contribuir a los objetivos misionales del AMVA en relación con la gestión del riesgo de desastres en la región.

WP2.3.13. Investigar, evaluar y fortalecer el uso de nuevas tecnologías (sensores para medición y protocolos de intercambio de información IoT)

Investigación y evaluación del uso de tecnologías tipo Edge Computing: Se continuó el estudio del segundo curso Aplicaciones TinyML.

(Para más detalle visitar el anexo [Telemetría](#)).

WP2.4. Ciclo de vida del dato

WP2.4.1. Gestionar e implementar algoritmos, procesos y técnicas que garanticen la calidad de los datos

Durante el mes de mayo, la red de monitoreo hidrometeorológico del proyecto SIATA obtuvo una recuperación total de datos del 99.13 %, de los cuales alrededor del 3.21 % corresponden con datos de calidad dudosa. La información ingresada por los procesos de importación (no en tiempo real) alcanza un porcentaje del 0.86 %. Información relacionada para cada red de monitoreo hidrometeorológico puede ser consultada en el siguiente enlace: [Calidad Datos](#).

WP2.4.2. Proveer sostenibilidad a las redes

Durante el mes de mayo, los equipos Operacional y de Calidad de Datos han continuado con el proceso de garantizar el correcto funcionamiento de los sensores de monitoreo que forman parte de las redes de monitoreo del proyecto SIATA. Se ha realizado un reporte diario detallando el estado de las estaciones, incluyendo información sobre aquellas que se encontraban caídas, la duración de la caída y si se detectaron datos anómalos.

Este reporte ha sido fundamental para que el equipo de Mantenimiento pueda incluir en su cronograma, los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios. Esto ha permitido abordar de manera oportuna y efectiva cualquier problema identificado, asegurando así el funcionamiento óptimo de los sensores de monitoreo.

El listado detallado de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados durante el mes de mayo se encuentra disponible en el siguiente enlace: [Lista Mantenimiento mayo 2024](#).

WP2.4.3. Propender por el sostenimiento de las redes de monitoreo sísmico

Durante el mes de mayo se realizó la revisión y curaduría de los registros acelerográficos asociados a 35 eventos sísmicos reportados por el Servicio Geológico Colombiano, los cuales fueron incorporados a la base de datos acelerográfica. Para ver la información asociada a dichos eventos, ver el reporte presentado en el [WP1.2.10].

WP2.4.4. Monitorear y capturar datos de interés a diferentes escalas temporales haciendo uso de VANTs

En la misma vía a lo comentado en la actividad WP2.1.9 y WP2.1.10, en lo que respecta al WP2 que trata de la *Ruta del Dato*, el equipo de Teledetección del proyecto SIATA aporta mediante la captura de información gracias a la disposición de diferentes sensores acoplados a VANTs. Dicha captura se realiza de forma periódica, aperiódica y ante la activación por emergencias sucedidas en el territorio metropolitano

y fuera de él, gracias a las gestiones que realiza el personal del AMVA. En la presente sección, por ubicarse en el apartado WP2.4 sobre *Ciclo de vida del dato*, se presentan las acciones que se llevaron a cabo para la recolección, almacenamiento y análisis preliminares de datos obtenidos en las diferentes capturas.

Acorde a lo anterior, durante el mes de mayo de la vigencia actual, se realizaron veinticinco (25) sobrevuelos con VANT, de los cuales ocho (8) fueron para monitoreo hidráulico, siete (7) para infraestructura en riesgo de colapso, cinco (5) para la recolección de material audiovisual, dos (2) para caracterización de la expansión urbana, uno (1) para el monitoreo de movimientos en masa, uno (1) para apoyo a bomberos para evaluar el represamiento de una quebrada, y uno (1) para entrenamiento con VANT.

El registro histórico de sobrevuelos realizados en el transcurso del contrato CCT 016 se puede observar en el enlace [sobrevuelos realizados](#).

De los enumerados, doce (12) sobrevuelos se llevaron adelante por solicitud de AMVA, diez (10) por petición de SIATA, dos (2) por DAGRD y uno (1) por CMGR Bello.

WP2.4.5. Generar una infraestructura de almacenamiento con la información más relevante

Se da continuidad las actividades asociadas a la sostenibilidad de la infraestructura de almacenamiento, redes, y tareas relacionadas en los diferentes datacenter definidos e instalados para la computación que se realizan en el proyecto. Estas actividades son:

- Soporte de usuarios para actualizaciones o reparaciones de servicios informáticos.
- Instalación y actualización de software y hardware.
- Eliminación de software malicioso.
- Revisión y actualización de los criterios de seguridad
- Recuperación de datos y gestión de base de datos
- Gestión de los servicios de conexión de red.

WP3.1. Comunicación

WP3.1.1. Construir y ejecutar un Plan de Comunicaciones que incluya plan de medios masivos, pauta en redes y presupuesto

Se ha continuado con la ejecución del Plan de Comunicaciones del proyecto, desde las actividades diarias como la generación de contenido para redes, así como las actividades a largo plazo contenidas en el paquete de trabajo de Apropiación Social del Conocimiento - ASC. Durante este mes, el equipo de Divulgación trabajó para adaptarse a las nuevas directrices de la Entidad en cuanto a lo comunicacional, generando contenidos más informativos, boletines de prensa, contenidos para publicar en colaboración, videos, entrevistas a los voceros oficiales y las demás solicitudes realizadas por la Jefatura de Comunicaciones de la Entidad. Para el mes de junio se espera contar con el Plan de Gestión del AMVA, y por ende, con su Plan de Comunicaciones, para así tener unos lineamientos más claros, como también hacer los ajustes que se requieran al Plan de Comunicaciones SIATA y una aprobación final. A la fecha, se cuenta con claridades frente a los tres (3) ejes temáticos de la Entidad: cultura ciudadana; el río como eje articulador; y economía circular, encontrando en las primeras dos un importante direccionamiento para la construcción de los mensajes estratégicos del componente a sus públicos de interés.

Durante el mes que se documenta, se destaca el trabajo para cambiar la propuesta gráfica acorde con la que manejará desde la Entidad durante este periodo de gestión, así como el contenido para prensa y otros medios de comunicación masiva tradicional, la presencia en eventos de ciudad y divulgativos se mantuvo, así como importantes avances en la consolidación de la propuesta para el sitio web (riesgos y aire) y Geoportal.

Además, se hizo entrega de gran cantidad de recursos fotográficos AMVA solicitados por la Oficina de Comunicaciones para utilizar en sus propios contenidos con temáticas relacionadas directamente con SIATA y otros de temáticas ambientales (movilidad, fauna, reciclaje). Igualmente, se realizó la grabación de varias cuñas radiales, (voz off y edición de sonidos) en temas ambientales, hepatitis A y otras recomendaciones a ciudadanos. Estas grabaciones fueron entregadas a la Entidad dentro del plazo establecido por la Jefatura de Comunicaciones.

Durante el mes de mayo se gestionaron 5 kit de prensa sobre monitoreo de los deprimidos viales, inspección de estructuras de difícil acceso con drones, monitoreo de los niveles del río-Aburrá Medellín, evento destacado de lluvia del 23 de mayo, y procesos de los Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios - SATCs. Cada uno de estos kit contienen boletines informativos, testimonios en video y audio de expertos de SIATA, paquetes de fotos y mixer o videos de apoyo de las temáticas tratadas.

Se destaca la publicación del contenido relacionado con Drones que tuvo publicación en varios medios reconocidos a nivel local:

- El Tiempo <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/medellin-con-drones-se-adelantan-acciones-para-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-3347364>
- Minuto 30 <https://www.minuto30.com/drones-adaptados-por-investigadores-del-siata-completaron-99-vuelos-este-ano-para-recopilar-datos-de-gestion-del-riesgo-de-desastres/1609867/>

- Notas y noticias: <https://notasynoticiasenred.com/99-vuelos-de-inspeccion-y-prevencion-de-riesgos-ha-realizado-el-siata-en-el-2024/>
- Tenemos noticias.com: <https://tenemosnoticias.com/internacionales/colombia/clasificadas-tenemosnoticias-com/el-siata-realiza-vuelos-con-drones-para-la-gestion-del-riesgo-de-desastres/>
- El Metro.co: <https://elmetro.co/siata-monitorea-riesgos-desde-el-aire/>
- Juan Paz: <https://juanpaz.net/el-area-monitorea-con-tecnologia-99-vuelos-de-inspeccion-y-prevencion-de-riesgos/>

Estos kit de prensa, se elaboran como apoyo a la gestión de medios de comunicación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con el fin de mantener informada a la ciudadanía acerca de los temas objeto de estudio del proyecto SIATA, meteorología, hidrología, procesos sociales y demás temáticas ambientales y de gestión de riesgo, que afectan a los habitantes del territorio. En este enlace están alojados los contenidos creados para los [Kits de prensa mayo 2024](#).

Estrategia digital y redes sociales

Las redes sociales buscan crear una comunidad sólida, donde los diferentes públicos que la conforman tengan información actual, comprensible, inmediata, de fácil acceso y que responda a sus intereses. Al ser las redes sociales uno de los medios de comunicación más importantes para el proyecto, el equipo de Divulgación diariamente está generando estrategias y contenidos que respondan a las últimas tendencias y temas de actualidad en el mundo digital, manteniendo los cuatro ejes fundamentales del Plan de Comunicaciones: científico, institucional, educ comunicativo y de relacionamiento.

A continuación, se relacionan las cifras y acciones para el mes de mayo de las redes:

Se respondieron las solicitudes de seguidores que, a través de las redes sociales, manifestaron interés en temas técnicos, generando una importante interacción con dicha comunidad.

Para este mes, las redes sociales presentaron el siguiente crecimiento en número de seguidores:

- Instagram: 18711 seguidores, 600 más que el mes pasado.
- Facebook: 13109 seguidores y 11997 Me gusta a la página, es decir, 68 seguidores más que el mes pasado.
- X: 75452 seguidores, 517 más que el mes pasado.

Durante el mes de mayo se realizaron 142 publicaciones en Instagram, 263 en Facebook y 856 en X (antes Twitter). Con los contenidos publicados se logró alcanzar a 14570 personas en Instagram y 8331 en Facebook.

De igual manera, se realizó una (1) publicación en colaboración con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá:

- Día Internacional del Bombero Forestal: 7879 cuentas alcanzadas.

En el enlace [métricas redes](#) se encuentra el documento con las métricas detalladas del mes de mayo.

Entre otros temas, en los meses de marzo, abril y mayo se presenta la temporada de lluvias. Por esta razón, el 30 de mayo se realizó la transmisión en Instagram del Live Temporada de lluvias e inundaciones en el Valle de Aburrá, donde los expertos de SIATA, Mariana Álvarez del equipo de Hidrología y Julián Sepúlveda del equipo de Meteorología, le hablaron a la audiencia sobre los siguientes temas:

- ¿Cómo se comportaron en esos meses los acumulados de lluvia y los aumentos de nivel de las quebradas?
- Eventos extremos de lluvia destacados durante el mes de mayo, principales quebradas que aumentaron sus niveles, activaciones de alarmas comunitarias, inundaciones en los deprimidos viales.
- Efecto del ENSO en la temporada de lluvias.
- ¿Cuáles son las cuencas más críticas del Valle de Aburrá por su respuesta rápida ante los eventos extremos de lluvia?
- ¿Cómo monitorea SIATA los aumentos de nivel de las quebradas? ¿Qué avances en tecnología e innovación se ha tenido para su monitoreo?
- Articulación de SIATA con los gestores de riesgos para la atención de emergencias durante esta temporada de lluvias.

Además, el director del DAGRD, Carlos Quintero, realizó un testimonio pregrabado para el live, en el que contó cómo la información entregada por SIATA es fundamental para su labor a la hora de atender las emergencias.

A este evento en vivo se conectaron hasta 60 personas al mismo tiempo, quienes realizaron preguntas durante el evento manteniendo la interacción entre los expertos y el público. El video de la transmisión se publicó en Instagram. Hasta el momento tiene 1308 reproducciones y 37 likes. [Video del live](#)



Figura 13.1: Live temporada de lluvias.

El contenido que generó mayor participación en Instagram fue el video de promo del live [Temporada de lluvias e inundaciones en el Valle de Aburrá](#), publicado el 24 de mayo, con 11111 usuarios alcanzados, 422 likes, 71 enviados, 17 guardados y 21457 reproducciones.

Esta cifra indica que los usuarios de SIATA muestran interés en los contenidos de profundización del conocimiento sobre las particularidades de su territorio y donde pueden observar situaciones que no sean ajenas a la realidad de su entorno. Además, es un contenido que invita a una próxima transmisión en vivo para aprender sobre temas que influyen en el territorio metropolitano.



Figura 13.2: Contenido con mayor participación en Instagram en mayo.

También, la publicación que generó mayor interacción en Facebook fue el carrusel e imágenes del [taller sobre eventos extremos y meteorología con la UMGRD de Bello](#) con 25 reacciones, 1972 impresiones y 1885 usuarios alcanzados.



Figura 13.3: Contenido con mayor interacción en Facebook en mayo.

Lo anterior indica que los contenidos propuestos por estrategia digital del proyecto tienen una buena acogida por sus públicos, potenciando y validando las estrategias de apropiación social del conocimiento y divulgación que se reportan diariamente a través de las redes sociales.

Todos los contenidos realizados y publicados en mayo se pueden ver en el enlace: [Tabla de contenidos 2024](#).

Por otro lado, cada semana se hace cubrimiento de algunas actividades de divulgación dirigidas a los diferentes públicos que asisten a talleres, charlas, ferias, eventos, entre otros, como procesos de apropiación creados por SIATA en temas de ciencia, gestión del riesgo e innovación. Para este mes, se dio atención a 21 cubrimientos de actividades en las que participó el componente de Apropiación Social del Conocimiento.



Figura 13.4: Cubrimientos de actividades de ASC en mayo.

Estos resultados demuestran la importancia de una estrategia digital de redes sociales bien diseñada para cualquier proyecto. Las redes sociales no sólo permiten una comunicación rápida y efectiva con una amplia audiencia, sino que también facilitan la creación de una comunidad sólida y comprometida. Una estrategia digital eficaz puede impulsar la visibilidad del proyecto, atraer nuevos seguidores y mantener informada a la comunidad con contenido relevante y de interés.

La interacción constante y el compromiso con los seguidores a través de publicaciones regulares y eventos en vivo son esenciales para mantener el interés y fomentar una relación bidireccional. Además, la capacidad de responder rápidamente a las solicitudes y preguntas de la audiencia refuerza la confianza y la credibilidad del proyecto.

En resumen, las redes sociales se han consolidado como una herramienta crucial para la difusión y el engagement de la comunidad, validando las estrategias implementadas y destacando la importancia de la comunicación digital en el éxito del proyecto. La estrategia digital no sólo potencia la divulgación del conocimiento y la información, sino que también fortalece la relación con los diferentes públicos, asegurando que el proyecto responda eficazmente a sus necesidades e intereses.

Por último, en el siguiente enlace se detalla y evidencia la sistematización de las preguntas formuladas y respuestas obtenidas en redes sociales durante el mes de mayo: [Tabla de preguntas y respuestas](#).

Rediseñar y producir un nuevo stand SIATA de manera que se fortalezca la estrategia de divulgación de la ciencia en activaciones



Figura 13.5: Avances STAND Siata

Para avanzar en el desarrollo del stand de SIATA, se realizaron cotizaciones y se proyectó un presupuesto. Además, se elaboraron los guiones museográficos y museológicos necesarios para el desarrollo del contenido destinado a diversos tipos de públicos.

Se llevaron a cabo pilotos para probar el contenido que se utilizará en realidad virtual y en pantallas táctiles, incluyendo el juego "Busca SIATA virtual", videos e imágenes en 360 grados, así como recorridos virtuales por los Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios.

Asimismo, se planificó la creación de un videojuego que se integrará al stand de SIATA. También se contempló la impresión de un mural con realidad aumentada.

Por último, en el siguiente enlace se detalla y evidencia los avances realizados: [Realidad Virtual](#).

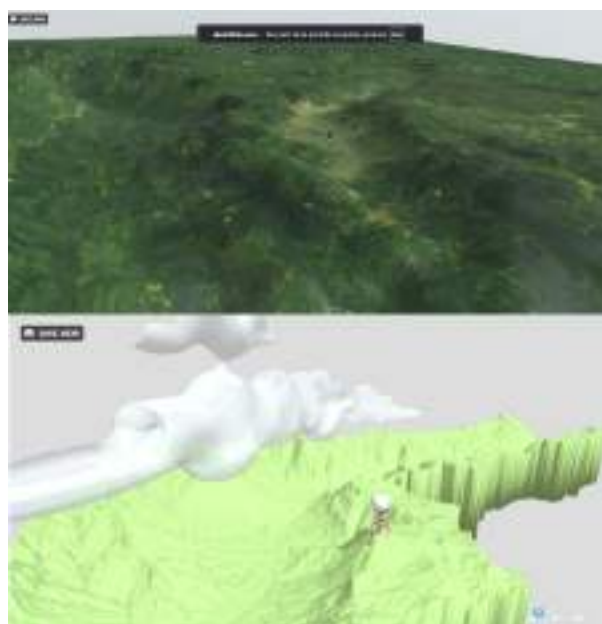


Figura 13.6: Avances de realidad virtual del stand SIATA.

WP3.1.2. Gestionar el sitio web, Geoportal y aplicativos del proyecto SIATA

SIATA cuenta con cuatro (4) herramientas digitales de consulta ciudadana que son importantes tanto para temas de gestión del riesgo de desastres, como para la apropiación social del conocimiento y la divulgación científica; tres (3) de ellas se encuentran en renovación, y una (1) de ellas en proceso de creación.

En el mes de mayo se entregó, por parte de la Coordinación de Técnica de TI y los programadores a cargo, la última versión del Geoportal SIATA que será utilizada para lanzar las pruebas alfa y beta. En cuanto a éstas, se ha avanzado en la estrategia para llevar a cabo las pruebas alfa, que se espera tengan lugar a principios-mediados de julio en el MercaLAB de la Universidad EAFIT. Se busca contar con varios públicos de interés, principalmente externos, para evaluar la usabilidad del desarrollo y la experiencia de usuario a través de retos, observación y libre navegación. Adicionalmente, se plantearon unas pruebas de carácter interno, para evaluar su rendimiento, revisión de estilos y diagramación.

Se tuvo además una reunión en conjunto con la Coordinación de Técnica de TI para hablar del proceso de diseño de la nueva App SIATA, se determinó la estrategia a partir del modelo Lean UX, y se estableció un cronograma inicial en el cual uno de los ítems principales es generar un espacio de conversación con algunos líderes y asesores científicos del proyecto para escuchar sus ideas y proyecciones para esta plataforma, con el fin de aterrizar los conceptos y crear una hipótesis, para posteriormente validar con posibles usuarios y de esta manera empezar a ejecutar el desarrollo de este nuevo producto digital, siguiendo la metodología ya anunciada.

A continuación, se detalla cada una de estas plataformas que están en renovación y otros avances logrados durante el mes de mayo:

Portal Web SIATA

En este mes, en lo relacionado al sitio web, se empezaron a subir los contenidos textuales y gráficos finales de algunas páginas seleccionadas para salir al aire en la primera versión, usando el nuevo administrador y llenando la bitácora de pruebas de cara a su mejora. Se espera tener todos los cambios para el final del mes de julio y así poder determinar las fechas para realizar pruebas con usuarios y lanzamiento.

[Clic para visitar la nueva web de SIATA.](#)

Micrositio Ciudadanos Científicos

Se realizó una actualización de todas las recomendaciones que deben llevar las estaciones en la pestaña de “Calidad del aire PM2.5” según el ICA que presenten en el momento, de acuerdo con las observaciones enviadas por la Supervisión de Aire del AMVA se adaptaron a la diagramación de estos pop-up; también para esta sección se programó el registro fotográfico de todas las estaciones de aire, como parte clave del contenido. En el apartado que corresponde a “Ciudadanos Científicos” se adicionó una línea de tiempo que describe cómo ha sido el proceso y el crecimiento de este programa de ciencia ciudadana para el monitoreo de la calidad del aire y el ruido ambiental. Finalmente, se entregaron algunas gráficas para la sección “Otros contaminantes” para comenzar su diagramación en cada uno de los ítems y ver cómo se visualizan mejor con sus escalas de tiempo.

[Clic para previsualización de la diagramación.](#)



Figura 13.7: Preview micrositio calidad del aire.

Geoportal

Con respecto al Geoportal SIATA, el proceso va muy adelante y el desarrollo entregado para comenzar a hacer las pruebas es muy fiel a lo planteado desde el diseño. Éste incluye algunas de las redes de monitoreo más relevantes de cara a la ciudadanía, que es la premisa principal de la actualización de la aplicación: Precipitación-Radar muestra la reflectividad, indicando los sistemas de nubes con lluvia en el Valle de Aburrá; Niveles de quebradas, Calidad del aire y Meteorológicas, ayudan a conocer datos de temperatura, humedad, presión, viento y su dirección, y Acumulados de precipitación para visualizar datos de las estaciones pluviométricas.

De igual forma, el nuevo desarrollo incluye algunas de las cámaras de monitoreo, la animación del radar, un pronóstico de las últimas tres escalas de tiempo y un botón informativo que permite visualizar la nomenclatura de cada red.

Actualmente, cada estación genera sus gráficas que se pueden visualizar en un slide-in que se activa al hacer click, donde están las escalas de tiempo y comparaciones de cada estación. Todo esto inició con un proceso de exploración que buscaba ponerse en el papel del usuario, posteriormente se hizo una recopilación de conocimiento científico y finalmente se llevó al desarrollo, acompañado de un proceso de iteración para su mejora constante.

[Clic para visitar el nuevo geoportal SIATA.](#)



Figura 13.8: Visualización digramación geoportal SIATA

WP3.1.3. Conceptualizar, diseñar y generar contenido técnico relacionado con la gestión del riesgo, incluyendo variabilidad y cambio climático y calidad del aire

Durante este mes se continuó con la implementación del plan de trabajo enfocado en los procesos de comunicación digital del proyecto, haciendo uso de las redes sociales y otros canales de comunicación efectiva en línea para informar y formar a la ciudadanía en temas ambientales y de gestión del riesgo.

Desde la coordinación del componente de Apropiación Social del Conocimiento se transmitieron las directrices establecidas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para el equipo de Divulgación en cuanto a la línea gráfica, tanto en imagen como en tipografía y estilo para las redes sociales del proyecto SIATA, y se aclaró que es importante que las dos marcas (AMVA-SIATA) conversen visualmente.

A continuación, mostramos en la siguiente imagen como se adaptaron la línea gráfica con los nuevos lineamientos SIATA-AMVA, alguno de ellos son: los contenidos a realizar se deben adaptar con fotografías, la iconografía debe de ser en color blanco y su diseño en contornos, la tipografía debe de ser en color blanco con una sombra paralela para generar una visibilidad en su lectura. Es de aclarar que las ilustraciones que se han manejado anteriormente en el proyecto se usarán solamente para la línea gráfica del equipo de Educación. Estos lineamientos se empezaron a aplicar a finales del mes de mayo en las piezas digitales para las redes sociales de SIATA y compartidas con el AMVA y material P.O.P.



Figura 13.9: Divulgación - línea gráfica SIATA - AMVA 2024.

Entre algunos de los productos destacados se realizaron las invitaciones de bienvenida para el nuevo equipo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y se diseñaron los souvenirs que incluían el mapa del Valle de Aburrá en impresión 3D con sus características demográficas así como el cuaderno “Soy gestor de riesgos” que contiene una regla interna con un diseño que explica de forma breve, las temporadas de lluvia y menos lluvia en el Valle de Aburrá.

Adicionalmente, se elaboraron los diseños para el evento “Deeper Learning” en el cual tendrá participación el equipo de Educación del proyecto. Para ello se diseñaron habladores con algunos conceptos importantes de SIATA y bases para cartografías con recursos iconográficos que servirán como material de trabajo para los asistentes a los talleres del equipo.

En cuanto al trabajo que se realiza de forma permanente, se continúa con el diseño de cuentos y cartillas para el equipo de Educación en formatos digital e impreso.

Todo lo descrito anteriormente se puede evidenciar en los siguientes enlaces:

- [Tabla que incluye contenidos, número de piezas, uso y propósito para el cual se diseñó](#)
- [Piezas diseñadas durante el mes de mayo](#)

Los diseños más importantes para este mes fueron:

- Se realizaron los diseños para el equipo de Educación para el evento Deeper Learning, los entregables fueron: escarapelas, cartografías, stickers y habladores, como material de apoyo para los talleres a realizar.
- Se diseñaron e imprimieron las tarjetas de bienvenida para el nuevo personal del AMVA.
- Se diseñaron los mapas 3D del Valle de Aburrá y una base en acrílico para reunión con la directora.



Figura 13.10: Divulgación - Contenidos audiovisuales 2024.

Durante el mes de mayo, se desarrollaron una serie de contenidos y producciones audiovisuales que aportan a la apropiación social del conocimiento de los procesos de SIATA, además, apoyan la divulgación de la gestión de riesgos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. En total se realizaron **53 contenidos audiovisuales**, los cuales se encuentran alojados en el siguiente enlace [contenidos audiovisuales mayo 2024](#).

Entre estos contenidos se destacan las siguientes:

- La producción del video-mapping, una experiencia audiovisual que usa un mapa elaborado en 3D y proyecta un video desde un videobeam generando una experiencia visual de alta recordación, que evidencia las principales labores y ejes misionales de SIATA, como proyecto estratégico del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, además de proyectar al río Aburrá-Medellín como eje articulador del Distrito Especial de Medellín y los 9 municipios del Valle de Aburrá. Esta experiencia contiene una serie de contenidos audiovisuales proyectados en el mapa impreso en 3D del Valle. El equipo de Divulgación elaboró el guión, grabó el voz off, recopiló los videos que evidencian el monitoreo y procesos de SIATA, finalmente, hizo la edición y animación de todos estos contenidos. En este enlace se puede visualizar el [video del mapping SIATA](#) Este producto fue utilizado para la presentación del proyecto a la directora de la Entidad, el cual fue de gran impacto para los participantes de dicho espacio.
- Adicionalmente, se realizaron y proporcionaron todos los insumos audiovisuales de la experiencia de realidad virtual en 360°, que evidencia los procesos de los Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios SATC, eligiendo como ejemplo el SATC del barrio El Pesebre en el Distrito Especial de Medellín. **Para lograrlo, el componente audiovisual del equipo de Divulgación de SIATA ejecutó las siguientes labores:** apoyar la producción para los sobrevuelos con drones para la fotos 360° que referencia la ubicación del SATC, la grabación y edición en croma del testimonio de la líder comunitaria, el mixer o videos de apoyos, la voz off introductoria que guía la experiencia, la edición de los tres videos que acompañan la experiencia de realidad virtual, así como la información, recolección de los datos presentados en dicha plataforma. Todo este material fue solicitado por el proveedor contratado para elaborar el paseo 360° que también fue presentado en la reunión de socialización del proyecto a la Directora. En el siguiente enlace están alojados los [Insumos experiencia 360 SIATA](#)

Por otro lado, se **gestionó y ejecutó la producción de un Live o transmisión en Vivo sobre el resumen de la temporada de lluvias e inundaciones en el Valle de Aburrá**. Para la producción de este Live se hizo una investigación previa con el equipo de Hidrología y Meteorología de SIATA; posteriormente, se hizo la escritura de guión, un video promocional para redes, y se grabaron y editaron

los videos de apoyo pertinentes que acompañaron la transmisión; además de un video con el testimonio del director del DAGRD contando cómo la información entregada por SIATA es fundamental para la labor de la Entidad a la hora de atender las emergencias. En el siguiente enlace están alojados [Insumos Live temporada lluvias e inundaciones 2024](#)

WP3.1.4. Generar espacios académicos y de intercambio de experiencias e información con otros modelos de CTel

Deeper Learning LATAM

Como parte de la gestión de espacios para visibilizar el proyecto, desde la estrategia de Educación del componente de apropiación social del conocimiento, se viene preparando un laboratorio para participar en el evento *Deeper Learning Latam*. Este es un espacio que llega a América Latina con el objetivo de promover escenarios de creación y reflexión con los educadores, desafiar la percepción de la educación, brindar herramientas para su renovación e implementar cambios significativos en los aprendizajes. Desde el proyecto SIATA se viene configurando un laboratorio titulado: Expandir la escuela para los desafíos del cambio climático. Dicho laboratorio tiene como objetivos, generar un espacio de reflexión en torno al papel de la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático, así como desarrollar mediante la co-creación herramientas pedagógicas para abordar la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático en la escuela expandida. Durante el mes de mayo se estuvo trabajando en el diseño y construcción del material que será utilizado para esta actividad. **Ingrese aquí** para visualizar la propuesta presentada. La participación del proyecto en este tipo de escenarios es una oportunidad para fortalecer los procesos de apropiación social del conocimiento, no solo porque permite visibilizarlo, sino también, porque favorece la estructura metodológica de estos; las nuevas ideas sugieren nuevos retos y propuestas para seguir fortaleciendo al proyecto.

WP3.1.5. Diseñar una estrategia piloto para la creación de un Laboratorio de Innovación Social y Deliberativa

Durante el mes de mayo se hicieron efectivas dos reuniones con el equipo de la Escuela de Artes y Humanidades de la Universidad EAFIT designado para trabajar en conjunto con el equipo del SIATA en algunas estrategias, entre ellas la del Laboratorio de Innovación Social (LIS). En la primera, se brindó contexto al equipo de la Universidad acerca del trabajo realizado hasta el momento por el proyecto SIATA en su componente de Apropiación Social del Conocimiento y las necesidades actuales.

En la segunda, el equipo de la Universidad presentó una serie de propuestas, dentro de las cuales se encuentra la que concierne al LIS, que consiste en la construcción de un espacio formativo y experiencial que busca capacitar a jóvenes para que identifiquen riesgos y activen acciones individuales y comunitarias en torno a la gestión del riesgo de desastres. Este espacio se desarrollaría en 3 momentos, el primero consiste en una jornada formativa-experiencial que incluye metodologías empleadas en la Universidad de los Niños, el segundo es un concurso por retos relacionados con la temática, y en un tercer momento se realizaría una socialización final de la experiencia.

A partir de estas reuniones se genera el compromiso por parte del equipo de la universidad de designar unas personas que serán las encargadas de acompañar el proceso del LIS, y establecer un cronograma para comenzar con la ejecución de la propuesta que será revisada por el equipo del SIATA, con el fin de realizar observaciones puntuales basadas en la experiencia del proyecto, que permitan desarrollar esta estrategia de la mejor manera posible.

Por último, en el siguiente enlace se detalla y evidencia los avances realizados: [Laboratorio de Innovación Social](#).

WP3.1.6. Realizar campañas de sensibilización y difusión con la ciudadanía y los actores interesados en temas de calidad del aire

En el marco de la Estrategia de Comunicaciones para el componente Calidad del Aire de 2024, se desarrollaron acciones digitales enfocadas a lo institucional, tal como la pieza en la que se anuncia el traslado de una estación de monitoreo de calidad del aire y los cubrimientos a espacios de divulgación con varios actores del territorio metropolitano, con el fin de que la ciudadanía logre apropiarse de los contenidos científicos relacionados con la contaminación atmosférica.

En el mes de mayo se realizaron 7 publicaciones sobre espacios de divulgación con diferentes públicos, tales como estudiantes de la Universidad Autónoma Latinoamericana y la UPTC de Tunja, la Red de Educadores Científicos, el grupo de Scouts de Antioquia, la Institución Educativa Alfonso Upegüi Orozco de San Cristóbal, además de comunidades del municipio de Girardota y Bello. (Figura13.11)



Figura 13.11: Publicaciones realizadas durante el mes de mayo.

Entre esos contenidos, se resalta el cubrimiento destacado que se realizó al proceso adelantado por el equipo de mantenimiento de la Red de Ciudadanos Científicos, con el cual se logra que más de 300 sensores envíen datos sobre PM2.5, humedad relativa y temperatura.

En el enlace [contenidos mayo](#), se puede consultar el listado de publicaciones realizadas. La información presentada incluye la temática, fecha de post, texto de la publicación y link de cada uno de ellos.

Gestión de la comunidad Ciudadanos Científicos

Durante el mes de mayo de 2024, se formularon preguntas para el formulario de reinscripción, cuyas respuestas serán un insumo valioso para el ejercicio de caracterización, el cual tiene como objetivo iden-

tificar las características demográficas, psicográficas y de comportamiento de los integrantes de la red para garantizarles un relacionamiento y unas actividades afines a sus intereses. El borrador puede ser consultado en el enlace [cuestionario](#).

Así mismo, y con el propósito de mantener fidelizados a los Ciudadanos Científicos y generar conversación entre ellos, se compartieron un total de 10 mensajes a través de los grupos de WhatsApp a Ciudadanos Científicos. Estos contenidos fueron enfocados a responder preguntas e inquietudes de los integrantes de la red, además de compartir contenidos divulgativos sobre temáticas ambientales del Proyecto SIATA. En la Figura 13.12 se muestran ejemplos de algunos de los mensajes en dichos grupos de WhatsApp.



Figura 13.12: Evidencias de los mensajes enviados a los Ciudadanos Científicos durante el mes de mayo.

Por último, para el mes de mayo, cumpliendo la petición realizada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se capacitó a todo el equipo de mantenimiento sobre calidad del aire. Ahora ellos están preparados para responder a dudas técnicas que puedan plantearles los miembros de la red.

Además, se visibilizó el proceso de mantenimiento correctivo y preventivo a través de las redes sociales, lo cual hace parte del propósito estratégico de aumentar la visibilidad de Ciudadanos Científicos en los canales del Proyecto SIATA.

Las evidencias relacionadas con este apartado, podrán ser consultadas en el enlace [Ciudadanos Científicos mayo 2024](#).

WP3.2. Educación

WP3.2.1. Potenciar los procesos de Apropiación Social del Conocimiento por medio de prácticas experienciales con públicos priorizados

Dentro del componente de ASC, la estrategia social tiene entre sus objetivos vincular a la ciudadanía y actores estratégicos con los temas de ciencia, tecnología e innovación enfocados a la gestión del riesgo de desastres, con el fin de construir territorios resilientes y adaptados a las condiciones climáticas que afronta la región.

Durante el mes de mayo, el equipo Social adelantó un total de 43 actividades en las que se abordaron talleres formativos puerta a puerta, visitas de seguimiento y gestión, reuniones de articulación y recorridos. Estas actividades se llevaron a cabo con los diferentes públicos de la estrategia que comprenden los SATC, las UMGRD, los organismos de socorro y conexiones territoriales; este último hace referencia a los diversos públicos que no son SATC como grupos ambientales, Secretarías de Medio Ambiente, Guardabosques, JAC, Mesas Ambientales, entre otros.

Es importante resaltar que, durante el mes de mayo, las comunidades que cuentan con SATC activaron sus protocolos de emergencia y respondieron de manera oportuna ante los diversos eventos extremos que se presentaron en el Valle de Aburrá. Se activaron un total de 22 alarmas y hubo 98 interacciones entre el equipo Operacional del proyecto y los líderes de las cadenas de llamadas.

Acciones para la Apropiación Social del Conocimiento

- En el mes de mayo se realizó un acompañamiento a la Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI, Nodo Antioquia y la Red Antioqueña de Infancias Investigadoras. En este espacio, se hizo una charla inaugural sobre Cambio Climático y otra sobre Gestión de Riesgos de Desastres. Además, se realizaron dos (2) talleres de nubes a estudiantes de básica primaria y secundaria, así como a docentes de esos mismos escenarios educativos.
- También se llevaron a cabo dos (2) talleres sobre Cambio Climático, dirigidos a estudiantes de 8° de la I.E. San Antonio de Prado - Medellín. Durante estos talleres se impartieron conceptos fundamentales sobre cambio climático y se realizaron dos experimentos con el fin de comprender los impactos del cambio climático en el ambiente.
- Los estudiantes que hacen parte del Semillero de Ciudadanos Científicos de la I.E. Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Copacabana, realizaron seis (6) bases para la feria de ciencia de la institución. En cada base, los estudiantes replicaron los temas vistos durante la formación de meteorología y movimientos en masa. Es de destacar la manera como se apropiaron de los temas y los divulgaron a la comunidad educativa.
- Se realizaron tres (3) talleres sobre nubes a estudiantes del grado 3° de la I.E. Pedro Luis Alvarez Correa sede La Goretti - Caldas. En estos talleres, los estudiantes comprendieron qué es una nube, como está compuesta, los diferentes tipos de nubes y luego realizaron la observación y dibujo de las nubes presentes en ese momento del día.

En la Figura 14.1 se muestran evidencias de las actividades realizadas.



Figura 14.1: Talleres y acompañamientos en el mes de mayo de 2024.

WP3.2.2. Fortalecer los procesos educativos de la red de Semilleros de Ciudadanos Científicos

Se continuaron los procesos con los Semilleros de Ciudadanos Científicos, que consisten en encuentros con niños, niñas y jóvenes para que comprendan su papel en temas de investigación y se apropien de su territorio, donde relacionen las variables ambientales mediante la experimentación, a partir de un esquema de aprender-haciendo, para fortalecer espacios de reflexión y solución de problemas en torno a la gestión de riesgo en el Valle de Aburrá.

Durante el mes de mayo, participaron 14 instituciones educativas y aproximadamente 400 estudiantes del Valle de Aburrá. En total se tuvieron 32 encuentros. En la Tabla 14.1 se describen los procesos llevados a cabo este mes.

Tabla 14.1: Semilleros de Ciudadanos Científicos - mayo de 2024

Institución Educativa	Municipio	Etapas	Participantes	Estado	Fecha
I.E Alberto Lebrun Múnera	Bello	Investigación	15	Finalizado	14/05/2024
I.E Sol de Oriente	Medellín	Específico	29	Finalizado	07/05/2024 28/05/2024
Colegio Los Pinares	Medellín	Específico	12	Finalizado	15/05/2024 30/05/2024
Mano Amiga	Bello	Investigación	18	Finalizado	16/05/2024 23/05/2024 30/05/2024

Continúa en la siguiente página

Continuación de la página anterior					
Institución Educativa	Municipio	Etapas	Participantes	Estado	Fecha
I.E. Escuela Normal Superior María Auxiliadora	Copacabana	Investigación	19	Finalizado	07/05/2024 14/05/2024
I.E Las Palmas	Envigado	Investigación	12	En proceso	08/05/2024 22/05/2024
I.E. Fe y Alegría, Luis Amigó (4°1)	Medellín	Meteorología	25	Finalizado	10/05/2024
I.E. Fe y Alegría, Luis Amigó (4°2)	Medellín	Meteorología	29	Finalizado	10/05/2024
I.E. Fe y Alegría, Luis Amigó (5°1)	Medellín	Meteorología	29	Finalizado	10/05/2024
I.E. Fe y Alegría, Luis Amigó (5°2)	Medellín	Meteorología	30	Finalizado	10/05/2024
I.E San Cristóbal	Medellín	Específico	35	Finalizado	03/05/2024 31/05/2024
Instituto Salesiano Pedro Justo Berrío	Medellín	Específico	13	En proceso	03/05/2024 17/05/2024
I.E Francisco Luis Hernández	Medellín	Investigación	9	En proceso	02/05/2024 23/05/2024 30/05/2025
I.E José Antonio Galán	La Estrella	Específico	45	En proceso	15/05/2024 22/05/2024
I.E Juan Nepomuceno Cadavid	Itagüí	Finalizado	14	En proceso	14/05/2024 28/05/2024
I.E José María Bravo	Medellín	Específico	8	Finalizado	03/05/2024 10/05/2024 17/05/2024 25/05/2024
Escuela Normal Superior de Envigado	Envigado	Específico	8	En proceso	23/05/2024

En la Figura 14.2 se muestran algunas de las actividades realizadas en los encuentros de Semilleros de Ciudadanos Científicos durante el mes de mayo.



Figura 14.2: Actividades en los Semilleros de Ciudadanos Científicos en el mes de mayo.

Además, se puede destacar la aprobación de dos (2) talleres que presentarán las estudiantes que hacen parte del Semillero de Ciudadanos Científicos del Colegio Los Pinares. Estos talleres harán parte del Tech e Innovation Fest 2024 organizado por el Colegio Montessori en el mes de junio, evento que busca agrupar las iniciativas de robótica e ideas de innovación estudiantil de colegios públicos y privados del Valle de Aburrá. A continuación en la Figura 14.3 se muestra evidencia del acompañamiento y orientación que se ha realizado a las estudiantes que participarán en el evento.



Figura 14.3: Acompañamiento Semillero Los Pinares.

Como parte de las actividades para fortalecer los procesos educativos del proyecto, se viene participando en una serie de encuentros con la Red de Investigación Escolar - RIE, con quienes se desarrollan acciones que permiten fortalecer la investigación en la escuela. Esta es una oportunidad para el proyecto porque permite vincular a profesores y estudiantes que hacen parte de las estrategias educativas del SIATA para que compartan sus ejercicios investigativos. Durante el mes de mayo se tuvo un encuentro en el que se abordaron las actividades que se vienen desarrollando para reposicionar a la RIE en el territorio y que las instituciones educativas apuesten por participar en los espacios que tiene la organización. **Ingrese aquí** para acceder a las actas de reunión de la RIE.

Semilleros para la inclusión de personas con discapacidad en la ciencia

Durante el mes de mayo, se siguió llevando a cabo los semilleros con personas con discapacidad. En el caso de la I.E Francisco Luis Hernández, se finalizó uno de los procesos, el cual se estaba desarrollando con estudiantes sordos y con discapacidad visual, de bachillerato. Al finalizar este semillero, se recibió

una buena retroalimentación por parte de los estudiantes y docentes que acompañaron el proceso, quienes comentaron que en el caso de las personas con discapacidad visual hay momentos en que experimentan miedo a enfrentarse a experimentos o a manipular algunas texturas; sin embargo, se sintieron en confianza de hacerlo y esto les permitió la comprensión de conceptos sobre ciencia a los cuales nunca se habían acercado. Esto resulta importante para continuar creando experimentos y juegos que desde lo sensorial posibiliten que estas poblaciones se atrevan a tener otro tipo de experiencias que no son comunes en su cotidianidad.

Por otra parte, con los grupos de estudiantes sordos de primaria de la I.E. Juan N. Cadavid y Francisco Luis Hernández, quienes están en la etapa final del semillero de investigación, se han logrado consolidar dos proyectos: uno sobre el Valle de Aburrá y otro sobre el monitoreo; ambos han respondido a los intereses de los estudiantes y se han desarrollado a partir de herramientas con contenido visual como gafas de realidad virtual, vídeos e imágenes ya que ésta es la manera en que reciben y comprenden la información.

A continuación se evidencian algunas de estas experiencias.



Figura 14.4: Semilleros para la inclusión.

WP3.2.3. Fortalecer los procesos educativos de la Red de Educadores Científicos

Desde la estrategia de la Red de Educadores Científicos, se trabaja en su fortalecimiento a través de diversas actividades que posibiliten la participación e interacción entre el proyecto SIATA con profesores y otros actores educativos para que se favorezcan procesos formativos que respondan a las necesidades del territorio. Durante el mes de mayo se concluyeron seis ciclos de formación, cuatro de ellos se venían realizando en colaboración con el Centro de Innovación del Maestro - MOVA, y los demás con la organización SCOUT Antioquia, donde se abordaron una serie de temas que se estudian en dicho proyecto asociados a la gestión del riesgo de desastres. En esta oportunidad, se buscaba aportar a los proyectos escolares de gestión de riesgo institucionales a partir de una de las líneas de estudio. De esta manera, con el profesorado se tuvieron seis encuentros para entender fenómenos asociados a calidad del aire, cambio climático, meteorología y territorio. Posterior a ello, se tuvieron tres encuentros más en los que se buscaba articular dicha línea de estudio a sus planes de gestión del riesgo. Para ello, se utilizó la guía propuesta por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y a partir de los parámetros que se establecen en ésta, los profesores pudieron identificar aspectos de mejora para sus instituciones educativas.

Para el proceso de formación con la organización SCOUT Antioquia, se invitó como parte del cierre a los encuentros a la líder comunitaria del SATC El Pesebre (programa pionero de la estrategia Social) para compartir su experiencia como gestora del riesgo en su territorio y la articulación con el proyecto SIATA.

Asimismo, se llevó a cabo un encuentro de conocimiento con profesores que hacen parte de la comunidad de la red, donde se abordaron asuntos asociados al lenguaje de programación y al pensamiento computacional. En este espacio, los educadores se familiarizaron con los instrumentos de monitoreo meteorológico desde conceptos básicos hasta acercarse al desarrollo de un código para el registro digital de datos con el fin de conocer el comportamiento de variables como precipitación, viento, temperatura, humedad relativa y presión atmosférica. En la Tabla 14.2 se presenta información sobre las actividades en el marco de la Red de Educadores Científicos.

Tabla 14.2: Actividades Red de Educadores Científicos - mayo 2024.

Actividad	Municipio	Tema	Nro. participantes	Fecha
Ciclo de formación de formadores	Medellín	Cambio climático	18	07-05-2024 14-05-2024 21-05-2024 28-05-2024
Ciclo de formación de formadores	Medellín	Calidad del aire	25	07-05-2024 14-05-2024 21-05-2024 28-05-2024
Ciclo de formación de formadores	Medellín	Meteorología	19	02-05-2024 09-05-2024 16-05-2024 23-05-2024 30-05-2024
Ciclo de formación de formadores	Medellín	Gestión del riesgo	27	02-05-2024 09-05-2024 16-05-2024 23-05-2024 30-05-2024
Ciclo de formación de formadores	Medellín	Cambio climático	12	04-05-2024 05-05-2024
Ciclo de formación de formadores	Medellín	Calidad del aire	14	04-05-2024 05-05-2024
Ciclo de formación de formadores	Medellín	Gestión del riesgo	13	04-05-2024 05-05-2024
Encuentro de conocimiento	Medellín	Estaciones meteorológicas para aprender en el aula	19	25-05-2024

Acciones para destacar como fortalecimiento de la REC

- Como parte de las actividades para continuar fortaleciendo la red y contar con espacios de formación en el territorio metropolitano, el proyecto SIATA fue invitado por el grupo de Gestión Social de

Aguas Nacionales EPM para socializar con la Mesa Educativa que se realiza con 8 Instituciones Educativas y la escuela de trabajo del área de influencia directa de la Planta de Tratamiento Aguas Claras, el trabajo de apropiación social de conocimiento del proyecto, haciendo énfasis a la línea educativa desde la Red de Educadores Científicos. Este espacio es significativo para el proyecto dado que los participantes atienden alrededor de 12.000 estudiantes; esta es una cifra considerable para seguir proponiendo escenarios en los que los profesores puedan construir propuestas educativas orientadas por el proyecto hacia la comprensión del territorio desde la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.

- Continuando con la apuesta de fortalecimiento, se busca que los profesores y estudiantes que hacen parte de procesos como Semilleros de Ciudadanos Científicos y la Red de Educadores Científicos, visibilicen sus trabajos en espacios académicos, es así, como un profesor que viene participando en el proceso de semilleros desde la línea STEAM y hace parte de la red, en conjunto con el proyecto SIATA, presentó una propuesta titulada "para poner a volar la imaginación: taller práctico de drones para la educación". Dicha propuesta se desarrolló en el marco del evento Tech and Innovation Fest 2024 y fue aceptada para ser socializadas el cuatro de junio en el Colegio Montessori. Este taller se propone como un espacio de formación para los docentes de cualquier área del conocimiento, que buscan explorar nuevas experiencias y alternativas para dinamizar sus procesos en el aula. Durante el encuentro los docentes conocerán una experiencia educativa sobre el diseño, ensamble y funcionamiento de minidrones, el cual se desarrolló en el club de robótica del colegio Pinares Altoverde, vinculado a la estrategia de formación de Semilleros de Ciudadanos Científicos del proyecto SIATA. Adicionalmente, los docentes tendrán la experiencia práctica de armado de minidrones explorando conceptos como circuitos básicos, funcionamiento de actuadores y modelado 3D. Para finalizar se abrirá un espacio de reflexión y de ideación sobre las posibilidades de vincular este tipo de experiencias para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la Figura 14.5 se presenta evidencia de las actividades en el marco de la red.



Figura 14.5: Actividades Red de Educadores Científicos.

- Por otro lado, se continuó avanzando en el desarrollo de dos propuestas de artículos para que profesores de la red socialicen el trabajo que se viene realizando en articulación con el proyecto en temas de ciencia local. El primero, se desarrolla con la Institución Educativa Granjas Infantiles, sede la Veta, Copacabana, donde se viene haciendo una investigación en temas de monitoreo meteorológico como una oportunidad para reconocer el territorio. El segundo, se realiza con la Institución Educativa Jesús María Valle, Medellín; siguiendo la misma temática, se aborda un estudio con niñas y niños del grado primero con el ánimo de fortalecer la apropiación social del conocimiento de su entorno cercano. Cada una de las actividades que se llevan a cabo para desarrollar procesos que fortalezcan ejercicios investigativos en el territorio y que además sean visibilizados, son oportunidades de alto valor para que el proyecto pueda dar a conocer y aportar a la apropiación social del conocimiento

como uno de los objetivos clave del proyecto. Es necesario continuar apostando por espacios en los que profesores y estudiantes sean las voces que dan cuenta de lo que hace el SIATA en temas de educación y divulgación, siendo experiencias significativas y transformadoras en el territorio.

WP3.2.4. Fortalecer la estrategia Territorio al aire: diálogo de saberes

Con el fin de seguir promoviendo la divulgación científica y fortalecer procesos de conversación y diálogo con diferentes públicos académicos, la estrategia Territorio al Aire tuvo un escenario de acción durante el mes de mayo: la implementación de la estrategia en el auditorio del Centro para el Desarrollo del Hábitat y la Construcción en el SENA. El tema que convocó esta charla fue: **“Inundaciones: ¿Por qué ocurren las crecientes en el río y quebradas del Valle de Aburrá?”**, a cargo de Carlos Valencia, científico del equipo de Hidrología. Este encuentro contó con la presencia de 47 estudiantes del SENA de diferentes áreas de estudio.

Por otro lado, durante este mes se logró gestionar un nuevo espacio para el desarrollo de Territorio al Aire con la Biblioteca EPM. A partir del mes de julio, se llevará a cabo un ciclo de cuatro charlas mensuales en este espacio, donde se abordarán diversos temas.

De esta manera, Territorio al Aire continúa ampliando sus horizontes y buscando nuevas formas de conectar con la comunidad, reafirmando su compromiso con la divulgación científica y el fortalecimiento de los procesos educativos a través del diálogo y la colaboración.



Figura 14.6: Territorio al Aire SENA.

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.

Material para fortalecer los procesos de educación y divulgación del proyecto

- Durante el mes de mayo se trabajó en la construcción de una guía para el ensamble y programación de los drones educativos, que se emplean en los Semilleros de Ciudadanos Científicos con enfoque en robótica. En la Figura 14.7 se evidencia este material.



Figura 14.7: Borrador de la guía para el ensamble y programación de los drones educativos.

- Se realizaron las correcciones técnicas, junto con el equipo de Geotecnia, del cuento "¿Por qué se producen los derrumbes?"
- Se realizó una revisión y se elaboró un primer borrador para la actualización de los rompecabezas, la cual incluye una base con explicaciones teóricas de cada tema a trabajar.
- Se realizó una revisión y se elaboró un primer borrador para la actualización del poker meteorológico.
- Se realizó una base de datos donde se lleva el seguimiento de los contenidos que se crean en esta estrategia, para el manejo interno de los equipos de Educación y Diseño.

Material con enfoque de inclusión

- Para el mes de mayo se continuó con el diseño del rompecabezas de tipos de nube con relieve y braille, obteniendo avances significativos que se llevaron a cabo en el programa de modelado 3D Blender. Este rompecabezas posibilitará el aprendizaje de esta temática por parte de las personas con discapacidad visual, quienes podrán conocer las formas y nombres de cada tipo de nube y así mismo tener la experiencia de armar un rompecabezas, ya que en el mercado hay pocos rompecabezas accesibles para este público. A continuación, en la Figura 14.8 se evidencian algunos de estos avances.

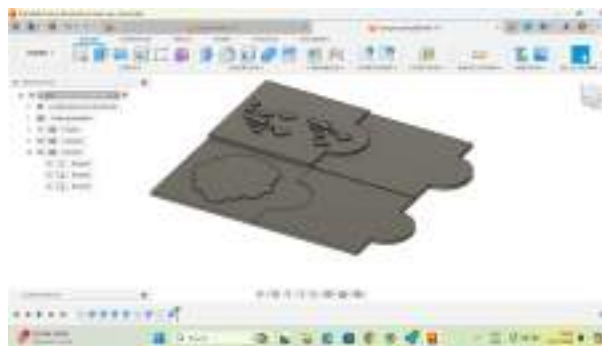


Figura 14.8: Rompecabezas Braille.

- También se realizó una búsqueda de referentes sobre cuentos en Lengua de Señas Colombiana, además de proveedores en el Valle de Aburrá que se encarguen de la traducción de cuentos y videos. Posteriormente, se llevó a cabo una lista para saber qué contenidos se debe priorizar para la traducción. Lo anterior posibilitará que las personas sordas puedan acceder a la información general de SIATA y a contenidos educativos de divulgación científica.

SIATA para las comunidades

En mayo se realizaron avances en la construcción de la estrategia SIATA para las comunidades, orientada en el fortalecimiento de las herramientas educativas y comunicativas del equipo Social. Esto parte de reconocer la necesidad de acercar a los públicos participantes de los diversos procesos del proyecto, las diferentes estrategias formativas e interactivas que se han diseñado a lo largo de la trayectoria de este.

Dichos avances estuvieron enmarcados en la construcción del documento base para esta apuesta, enunciando las metodologías pedagógicas de las que el equipo se sirve, acercándose al devenir teórico de algunas de ellas y a los mecanismos o procedimientos que se siguen en ellas, para su realización en las comunidades.

De igual manera, se ha realizado un proceso de exploración de las estrategias construidas por otros equipos con intención de servirse de ellas como modelo y como medio de replicación.

En el documento [SIATA para las comunidades](#), se enuncian las diversas actividades, métodos y herramientas de las que el equipo se sirve para la construcción y acercamiento de conocimientos a las comunidades.

WP3.2.6. Realizar procesos educativos y de transferencia del conocimiento relacionados con calidad del aire y ruido ambiental con los diferentes públicos de interés

Con respecto a los espacios de divulgación y educación sobre calidad del aire y ruido ambiental en el Valle de Aburrá, en el mes de mayo se adelantaron 15 actividades orientadas a generar apropiación social del conocimiento científico sobre los contaminantes atmosféricos y las variables que influyen en su concentración y dispersión. En estos talleres, charlas y stand, se logró atender a un total de 412 personas.



Figura 14.9: Evidencia de algunos espacios de divulgación realizados durante el mes de mayo.

Dentro de estas acciones, se destacaron el stand que se llevó a cabo en el Parque de la Conservación, en el marco de la estrategia Cultura Móvil de la Red de Bibliotecas Públicas de Medellín, además de una charla sobre calidad del aire para líderes comunitarios del municipio de Girardota y una charla para estudiantes de ingeniería ambiental de la Universidad Tecnológica y Pedagógica de Colombia, sede Tunja.

En el enlace [espacios de divulgación de mayo](#), se puede consultar en detalle las charlas, stand y talleres realizados durante el mes, además de los municipios beneficiados.

Adicionalmente, se logró la acción de articulación con la Alcaldía de Bello para la activación de un stand sobre calidad del aire que se tendrá el 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente, además de la integración del Bot de Telegram, el cual le enviará a la Oficina de Comunicaciones, 3 veces al día, el estado de la calidad del aire y las condiciones meteorológicas en el territorio.

Por último, se programó una reunión con las alcaldías de Girardota, Copacabana y Envigado para el mes de junio, con el fin de concertar más acciones divulgativas.

WP3.3. Relacionamiento, articulación y gestión con actores estratégicos

WP3.3.1. Adelantar procesos de articulación con organizaciones de carácter público y/o privado

Se articularon encuentros de acompañamiento y entrega de información relevante para la temporada, con actores del sector público, en los siguientes escenarios: Comité de Manejo del DAGRD, Mesa de trabajo del AMVA con CITRA-Movilidad, Presentación Subdirección Conocimiento del DAGRD en el corregimiento de San Antonio de Prado, Mesa de trabajo con actores clave para el drenaje urbano, visita de diagnóstico e identificación de necesidades con Secretario de Gobierno de Copacabana, reunión para articulación científica con proyecto de MinCiencias a cargo de investigadores de UNAL y UdeA, espacio de reunión con personal de CITRA para identificación de necesidades en flujo de información vía API, participación en el evento de IDEAM orientado a las Corporaciones Autónomas Regionales y, finalmente, se asistió a la Comisión Técnica Interinstitucional de Incendios.

Entre los actores privados que solicitaron espacios de articulación, se realizó la capacitación en el marco de formación en SST de la empresa privada ARUS y el espacio de capacitación a personal de la empresa privada Rappi para la operación de su negocio.

Por otro lado, el equipo de Educación se articuló con el equipo Social para desarrollar una Red de Educadores Científicos con docentes adscritos al MOVA enfocada a la gestión del riesgo. Durante los encuentros se abordaron temas como la normatividad, procesos de la gestión del riesgo, y los SATC como programa pionero del equipo Social, entre otros.

WP3.3.2. Fortalecer los procesos sociales con las comunidades y los públicos de interés

SATC Alejandro Echavarría, en el Distrito Especial de Medellín

Durante el mes de mayo se continuó con el fortalecimiento del nuevo SATC en Alejandro Echavarría, en el Distrito Especial de Medellín.

El 8 de este mes se llevó a cabo reunión con funcionarios del AMVA (Ángela Gil y Juan Esteban Londoño) con el fin de planear el carrusel de la GRD. Se definió que el ejercicio sería un puerta a puerta, puesto que la dinámica del barrio no garantiza que el ejercicio planteado inicialmente (carrusel) tenga el mismo impacto como el que se podría tener con éste.

El día 15 se realizó el ejercicio puerta a puerta que reemplaza el carrusel de la GRD, actividad de la fase 2 (desarrollo). Se hizo recorrido por el sector y se socializó a la comunidad que no asistió a los talleres, sobre el SATC instalado en el sector: rutas de evacuación, puntos de encuentro e instrumentación que

servirá para alertar de manera oportuna ante inundaciones o avenida torrenciales ocasionadas por Q. Santa Elena.

Por último, el día 22 de mayo se realizó ejercicio de simulación liderado por el equipo Operacional de SIATA. En este espacio se fortalecieron conceptos, situaciones y capacidades de cada uno de los actores de la gestión del riesgo de desastres, lo que permitirá actuar de manera oportuna ante un evento de emergencia. A continuación, se adjunta registro fotográfico de las actividades realizadas (ver Figura 15.1).



Figura 15.1: Actividades SATC Alejandro Echavarría - Qda. Santa Elena.

SATC San Fernando, municipio de Caldas

En este mes se dio inicio al nuevo SATC San Fernando, parte alta vereda La Valeria en el municipio del Caldas. Ver Figura 15.2. El día jueves 30 se realizó el taller de socialización con la comunidad, la cual se mostró muy comprometida y dispuesta para continuar con el proceso formativo. Ver Figura 15.2.



Figura 15.2: Taller de Socialización nuevo SATC San Fernando, vereda La Valeria.



SATC Cristo Rey, municipio de Caldas

En el municipio de Caldas se logró retomar el proceso formativo con la comunidad del barrio Cristo Rey. El día 21 se realizó el taller de socialización con el fin de reactivar el SATC que desde el mes de enero estaba en pausa por cambio de administración en la JAC. Es importante mencionar que se contó con la participación de dos comunidades: Cristo Rey y Barrios Unidos. Ambas comunidades, al compartir la misma quebrada, se han aliado para recibir las capacitaciones requeridas y así contar con una capacidad instalada y poder dar respuesta ante un posible evento de emergencia.

Estado actual de los SATC

Para este mes, también se continuó la fase de seguimiento y algunas actividades con los SATC ya consolidados, con el fin de fortalecer las capacidades instaladas en los territorios y propender por comunidades resilientes ante los retos climáticos que afronta la región.

En la Tabla 15.1 se describen las actividades realizadas durante el mes de mayo de 2024. En el enlace [procesos sociales](#) se puede consultar el detalle de éstos por municipio.

Tabla 15.1: Actividades realizadas en los SATC durante el mes de mayo de 2024.

Municipio	SATC	Fecha	Actividad
Barbosa	SATC Santa Marta - Hatillo	2024-05-04,20,23	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Barbosa	SATC Buenos Aires	2024-04-12	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Barbosa	SATC Buenos Aires	2024-05-08	Taller Geoportal.
Barbosa	SATC Buenos Aires	2024-05-24	Taller reapaso sensores de monitoreo.
Barbosa	SATC La Primavera	2024-05-18	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Barbosa	SATC La Isaza	2024-05-09	Taller Socialización y reencuadre.
Barbosa	SATC La Isaza	2024-05-02, 23	Seguimiento vía WhatsApp.
Girardota	SATC Jamundí	2024-05-29	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp, se comparten recomendaciones para temporada de lluvias.
Girardota	SATC Sendero La Virgen	2024-05-02,09,23 y 31	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp y telefónica.
Continúa en la siguiente página			



Tabla 15.1 – Continuación de la página anterior

Municipio	SATC	Fecha	Actividad
Copacabana	SATC Guadalajara	2024-05-29	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp, se comparten recomendaciones para temporada de lluvias.
Copacabana	SATC Las Vegas	2024-05-15	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Copacabana	SATC Barrio María	2024-05-02	Se realizó taller de Socialización y Geoportal con el fin de actualizar los nuevos residentes.
Copacabana	SATC Barrio María	2024-05-08	Se realizó sobrevuelo para los puntos de encuentro del SATC.
Copacabana	SATC Barrio María	2024-05-17	Se realizó recorrido con equipo de hidrología para mirar el punto de instalación del pluviómetro.
Copacabana	SATC Barrio María	2024-05-30	Se realizó taller de socialización SIATA y geoportal con el fin de sensibilizar a la comunidad de Quebrada Arriba acerca de la instalación del pluviómetro
Copacabana	SATC Barrio María	2024-05-02,07,08,09,15,21,27 y 30	Seguimiento vía telefónica y vía WhatsApp.
Copacabana	SATC La Asunción	2024-05-08	Se realizó sobrevuelo con el fin de mirar socavación en el río Aburra y puntos de encuentro del SATC.
Copacabana	SATC La Asunción	2024-05-08, 14, 15, 16, 17, 23 y 24	Seguimiento vía telefónica y vía WhatsApp.
Bello	SATC Cafetal	2024-05-01, 10, 14 y 22	Seguimiento vía telefónica y vía WhatsApp.
Bello	SATC Cafetal	2024-05-29	Recomendaciones para temporada de lluvias vía WhatsApp.
Bello	SATC Potrerito	2024-05-03, 6, 18, 21, 23, 25, 26, 29 y 30	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Bello	SATC Potrerito	2024-05-29	Visita líder seguimiento presencial
Bello	SATC Hato Viejo	2024-05-23, 29 y 30	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp
Bello	SATC Hato Viejo	2024-05-29	Visita líder seguimiento presencial
Continúa en la siguiente página			

Tabla 15.1 – Continuación de la página anterior

Municipio	SATC	Fecha	Actividad
Bello	SATC Espiritu Santo	2024-05-12, 24, 25, 29 y 31	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Bello	SATC Espiritu Santo	2024-05-29	Visita líder seguimiento presencial
Bello	SATC José Antonio Galán	2024-05-03, 7, 12, 29 y 30	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Bello	SATC José Antonio Galán	2024-05-29	Visita líder seguimiento presencial
Medellín	SATC Salado (Paraíso)	2024-05-12	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Medellín	SATC Salado (Las Playas)	2024-05-03, 12 y 21	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Medellín	SATC Santa Rita	2024-05-03	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Medellín	SATC Santa Lucía	2024-05-12, 16 y 17	Seguimiento vía telefónica WhatsApp.
Medellín	SATC Alejandro Echavarría	2024-05-06, 7, 8, 14, 15, 21 y 28	Seguimiento vía telefónica WhatsApp.
Medellín	SATC La Palma	2024-05-21	Reporte por parte de la líder comunitaria de novedad con sensor de nivel sin señal.
Medellín	SATC La Palma	2024-05-22, 24 y 30	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp.
Medellín	SATC La Palma	2024-05-29	Recomendaciones para temporada de lluvias vía WhatsApp.
Medellín	SATC Aures - El Chorro	2024-05-08, 09, 21, 22, 23, 24, 25, 27 y 31	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp.
Medellín	SATC Aures - El Chorro	2024-05-29	Recomendaciones para temporada de lluvias vía WhatsApp.
Medellín	SATC Aures - El Chíspero	2024-05-07	Taller de Salud Mental en la Gestión del Riesgo de Desastres, en el encuentro también acompaña DAGRD.
Medellín	SATC Aures - El Chíspero	2024-05-08, 09, 15, 21, 23, 28 y 29	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp.
Medellín	SATC Aures - El Chíspero	2024-05-29	Recomendaciones para temporada de lluvias vía WhatsApp.

Continúa en la siguiente página

Tabla 15.1 – Continuación de la página anterior

Municipio	SATC	Fecha	Actividad
Medellín	SATC Las Violetas	2024-05-14 y 21	Seguimiento con líder comunitaria vía WhatsApp
Medellín	SATC Las Violetas	2024-05-29	Recomendaciones para temporada de lluvias vía WhatsApp.
Medellín	SATC El Hoyo	2024-05-14, 20, 21 y 28	Seguimiento con líder comunitaria vía WhatsApp.
Medellín	SATC El Hoyo	2024-05-28	Visita para prueba de sonido, revisión de niveles de riesgo, revisión instalación cámara de monitoreo, programación fechas posibles de simulacro con DAGRD.
Medellín	SATC El Hoyo	2024-05-29	Recomendaciones para temporada de lluvias vía WhatsApp.
Medellín	SATC Pesebre	2024-05-04	Líder comunitaria es invitada a evento de Educación con el Semillero de Ciudadanos Científicos con el grupo SCOUT, para compartir su experiencia en el proceso formativo.
Medellín	SATC Pesebre	2024-05-01, 04, 08, 10, 21, 22 y 23	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp.
Medellín	SATC Pesebre	2024-05-29	Recomendaciones para temporada de lluvias vía WhatsApp.
Medellín	SATC Las Playitas - Aguas Frías	2024-05-06 y 23	Seguimiento a líder comunitaria vía WhatsApp.
Envigado	SATC Remanso	2024-05-23	Seguimiento vía WhatsApp.
Itagüí	SATC Santa María 1	2024-05-15	Seguimiento vía WhatsApp.
Itagüí	SATC Villa Lía	2024-05-22	Seguimiento vía WhatsApp.
Estrella	SATC El Pedrero	2024-05-02, 23 y 24	Seguimiento vía WhatsApp y telefónica.
Estrella	SATC La Inmaculada	2024-05-10	Taller Socialización y reencuadre con la comunidad.
Estrella	SATC La Inmaculada	2024-05-23	Seguimiento vía WhatsApp.
Estrella	SATC La Raya	2024-05-09	Taller Socialización y reencuadre con la comunidad.
Estrella	SATC La Raya	2024-05-23	Seguimiento vía WhatsApp.
Continúa en la siguiente página			

Tabla 15.1 – Continuación de la página anterior

Municipio	SATC	Fecha	Actividad
Sabaneta	SATC Playas Placer	2024-05-06, 27	Seguimiento vía WhatsApp.
Sabaneta	SATC Playas Placer	2024-05-09	Visita con equipo de logística para evaluar posibilidad de segunda sirena.
Sabaneta	SATC Plebiscito	2024-05-06, 22	Seguimiento vía WhatsApp.
Sabaneta	SATC Plebiscito	2024-05-28	Taller de Salud Mental en la Gestión de Riesgos y Desastres.
Caldas	SATC Andalucía	2024-05-19	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Caldas	SATC Mandalay	2024-05-03, 12 y 24	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Caldas	SATC Cristo Rey	2024-05- 21	Taller socialización.
Caldas	SATC Cristo Rey	2024-05-03, 06, 07, 09, 14, 15, 21, 23 y 27	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.
Caldas	SATC San Fernando	2024-05-21	Taller socialización.
Caldas	SATC San Fernando	2024-05-03, 06, 07, 09, 14, 15, 21, 23 y 27	Seguimiento vía telefónica y WhatsApp.

Acciones que fortalecen los procesos sociales con las comunidades y los públicos de interés

- El día 6 de mayo se realizó visita al sector La Clara en el municipio de Caldas, donde se ubica el SATC del mismo nombre. Ver Figura 15.3. Allí se hizo presencia con los equipos de Teledetección, Hidrología y Social, con el objeto de valorar los impactos de un evento de inundación presentado en la madrugada previa. El proceso estuvo orientado a conocer los relatos de los habitantes acerca del evento, sus acciones de respuesta, así como a verificar la mancha de inundación atinente a éste.



Figura 15.3: Visita La Clara tras evento.

- El 9 de mayo se realizó visita a la comunidad del SATC Playas Placer para realizar la verificación de la posible instalación de una segunda alarma sonora en el territorio (Figura 15.4), ello derivado de una solicitud de la comunidad debido a que desde algunos sectores no es posible escuchar la activación de la sirena en los casos que fuera necesario. Para este proceso se realizó un recorrido puerta a puerta informando de la activación y prueba de sonido de esta sirena y se contó con el acompañamiento de una líder comunitaria del sector para divulgar la información, verificar la ubicación del sistema y valorar la operatividad de éste en la zona.



Figura 15.4: Recorrido viabilidad segunda alarma SATC Playas Placer.

- Se realizó la presentación al nuevo Secretario de Gestión del Riesgo de Desastres en compañía de la Directora de Conocimiento del municipio de Bello. Se presentó brevemente el quehacer del SIATA y la importancia de contar con un herramienta de monitoreo en tiempo real en el municipio. Se agendó una nueva fecha para realizar una presentación detallada de la estrategia social y de la instrumentación con la que cuenta el municipio.
- También se realizaron acompañamientos, capacitaciones y apoyo en la gestión de las UMGRD de los municipios de Copacabana, Bello, Envigado, Sabaneta y Girardota; dando continuidad al proceso de relacionamiento con los coordinadores y profesionales encargados, para un total de ocho (8) actividades.
- El 8 de mayo se participó en un recorrido a las UMGRD de Sabaneta y Envigado, por el sector aledaño a la quebrada La Cien Pesos, con el fin de redefinir la ubicación del sensor de nivel. Lo anterior, para determinar la viabilidad de iniciar el proceso social con comunidades afectas por el afluente. Vale resaltar que cada UMGRD deberá concretar con los líderes de las comunidades el compromiso e interés en la instauración de un SATC.
- Para este mismo día, se realizó un recorrido en el SATC Barrio María, en conjunto con el equipo de Teledetección para realizar sobrevuelo con drones (Figura 15.5), con el fin de ubicar los puntos de encuentro de la comunidad. A este espacio acompañó líderes y algunos habitantes del SATC.



Figura 15.5: Sobrevuelo punto de encuentro SATC Barrio María.

- Para el mismo 8 de mayo, también se realizó un recorrido con el equipo de Teledetección para realizar sobrevuelo con drones (Figura 15.6) en el SATC La Asunción, municipio de Copacabana, con el fin de mirar socavación en el río Aburrá. Se aprovechó también este espacio para realizar sobrevuelo los puntos de encuentro del SATC.



Figura 15.6: Sobrevuelo socavación Río Aburrá y punto de encuentro SATC La Asunción.

- El 17 de mayo se realizó recorrido con el equipo de Hidrología en la parte alta del municipio

de Copacabana (Figura 15.7) para ubicar un posible punto estratégico para la instalación del un pluviómetro. Se consideró que la I.E. Quebrada Arriba, del municipio de Copacabana, es el punto más estratégico. A este recorrido asistieron dos líderes de la comunidad.



Figura 15.7: Recorrido con equipo de hidrología - instalación pluviómetro.

Diseño de indicadores sociales

El 9 de mayo se realizó una reunión con Julder Gómez y su equipo de trabajo de la Escuela de Artes y Humanidades de la Universidad EAFIT, en la cual desde el equipo de Apropiación Social del Conocimiento se socializó el Plan de Apropiación Social del Conocimiento para la gestión del riesgo, incluyendo variabilidad y cambio climático, dirigido a los diferentes públicos de interés. En esa reunión se habló de las tres principales tareas, incluyendo la de medición de impacto de las acciones de apropiación social. Para esta actividad se llevará a cabo un trabajo articulado entre SIATA y la Escuela de Artes y Humanidades con miras a diseñar la batería de indicadores que permitirá caracterizar a los públicos de SIATA. En dicha reunión, el equipo de trabajo de la Escuela se comprometió a enviar la propuesta y el cronograma de trabajo para la articulación entre ambos equipos.

Piloto SATC por incendios de cobertura vegetal

Durante este mes se adelantó la propuesta de la metodología la cual tiene como objetivo fortalecer la participación comunitaria y su articulación con organismos de socorro y con Unidades Municipales de Gestión de Riesgos y Desastres (UMGRD), implementando, a partir de esta estrategia, un proceso de sensibilización acerca de los riesgos asociados a los incendios forestales y comunidades aledañas; así como el rol de las comunidades en la construcción de estrategias de cuidado y apropiación del territorio para la mitigación de dichos riesgos. Esta propuesta está articulada con la metodología establecida por el AMVA.

Identificar y diseñar metodologías que permitan vincular a la población con diferentes discapacidades para un SATC

El 16 de mayo se llevó a cabo un taller en la I.E. Francisco Luis Hernández, en el cual participaron profesores sordos y profesores con discapacidad visual de la institución. Este taller tenía como objetivo el intercambio de ideas alrededor de cómo los procesos de SATC pueden ser accesibles, haciendo énfasis en cómo las alarmas pueden ser útiles para salvar la vida de todas las personas, incluyendo las personas con

discapacidad. Además, fue un escenario en el que los participantes pudieron conocer más a profundidad qué es SIATA y cómo se usa el Geoportal.

Las ideas, preguntas y reflexiones que surgieron de este encuentro, posibilitaron identificar las necesidades de estas poblaciones alrededor de la gestión de riesgo de desastres en cada una de sus fases, partiendo del reconocimiento de sus voces y experiencias, ya que este insumo es de vital importancia para continuar trabajando en pro de la accesibilidad.



Figura 15.8: Taller accesibilidad en SATC.

WP3.3.3. Participar de diferentes espacios técnicos y de gobernanza

Los días 9 y 21 de mayo, el componente de Apropiación Social del Conocimiento presentó la estrategia Social durante las jornadas de educación ambiental realizadas en el AMVA a los líderes de mesas ambientales, Secretarías de Medio Ambiente y líderes ambientales del Valle de Aburrá, quienes se mostraron muy interesados en conocer el proyecto y los diferentes temas que pueden ser de gran aporte a su quehacer. Al finalizar la presentación se establecieron diferentes contactos con líderes de estas organizaciones, para iniciar en la estrategia Conexiones Territoriales.

De igual manera, el día 10 de mayo la estrategia Social tuvo un espacio en modalidad virtual, durante la clase Investigar para Contarla con docentes de la Universidad de Antioquia. Allí se dio a conocer la metodología usada con las comunidades y con los diversos públicos con los que se interactúa desde el equipo Social. Los docentes se mostraron interesados e indagaron en las formas cómo los estudiantes podrían reconocer el trabajo interdisciplinario como base fundamental en su quehacer como futuros profesionales.



WP3.3.4. Gestionar las estrategias y redes con grupos de interés para la identificación de potencialidades y la implementación de acciones

Conexiones Territoriales

Para el mes de mayo se continuaron desarrollando algunas actividades con la estrategia Conexiones Territoriales, propiciando espacios de divulgación científica y apropiación social del conocimiento con públicos no SATC en el territorio metropolitano. Este proceso formativo se realiza a través de encuentros periódicos acordados previamente con la comunidad, en los cuales se desarrollan temáticas afines al proyecto SIATA.

Se continuó el proceso formativo con la Comisión Social de la Secretaría de Inclusión Social de Medellín, abordando el taller de variabilidad climática. Así mismo, se inició el proceso formativo con los guardabosques adscritos a la Secretaría de Medio Ambiente del municipio de Itagüí, con el movimiento de JAC Unidos por La Valeria en el municipio de Caldas, y con la Mesa Ambiental de la Comuna 16 del Distrito de Medellín.

En la Tabla 15.2 se describen los procesos llevados a cabo para este mes:

Tabla 15.2: Actividades de Conexiones Territoriales - mayo de 2024.

Fecha	Municipio	Conexión territorial	Actividad	Entidad y/o equipo que acompaña
03/05/2024	Caldas	Colectivo ambiental Unidos por La Valeria	Taller socialización	Equipo Social.
15/05/2024	Medellín	Comisión Social	Taller variabilidad climática	Equipo Social, equipo de Meteorología.
16/05/2024	Copacabana	Secretaría de Agricultura y Ambiente	Reunión presentación programa	Equipo Social.
22/05/2024	Caldas	Colectivo ambiental Unidos por La Valeria	Taller monitoreo	Equipo Social.
23/05/2024	Medellín	Mesa Ambiental comuna 16	Taller Geoportal	Equipo Social.
24/05/2024	Itagüí	Guarda bosques - Secr. Medio Ambiente	Taller monitoreo	Equipo Social.

WP3.3.5. Fortalecer los procesos con los gestores de riesgo, organismos de socorro, UMGRD y público de interés

Se realizaron acciones durante el mes de mayo, que dan cuenta de la articulación constante que tiene el proyecto SIATA con los organismos de socorro del Valle de Aburrá, con un total de 41 bomberos participantes en los encuentros y actividades con el SIATA. En la Tabla 15.3 se describen los procesos llevados a cabo.

Tabla 15.3: Actividades Organismos de Socorro - mayo de 2024

Fecha	Municipio	Actividad	Público	Equipo que acompaña
10/05/2024	Envigado	Taller de Geoportal y Apropiación Digital, énfasis en Portal Dividido	Cuerpo Voluntario de Bomberos	Equipo Social y Equipo Operacional
16/05/2024	Girardota	Taller de Salud Mental en la Gestión del Riesgo de Desastres	Cuerpo Voluntario de Bomberos	Equipo Social
22/05/2024	Medellín - San Antonio de Prado	Taller de Descargas Eléctricas	Cuerpo Voluntario de Bomberos	Equipo Social y Equipo de Meteorología
24/05/2024	Sabaneta	Taller de Salud Mental en la Gestión del Riesgo de Desastres	Cuerpo Voluntario de Bomberos	Equipo Social

En Figura 15.9 evidenciamos algunos de los encuentros realizados con organismos de socorro durante el mes de mayo.



Figura 15.9: Acompañamiento a Organismos de Socorro durante el mes de mayo 2024.

Además, como parte de la comunicación constante con los organismos de socorro, durante el mes de mayo se realizó seguimiento a partir de visitas programadas a las estaciones de bomberos, con el fin de revisar el uso y funcionamiento del portal dividido. En los casos donde se identificaron novedades relacionadas a pantallas de monitoreo, como por ejemplo cuadrantes sin visualización por fallas en la red Wifi de la estación o fallas en el sistema eléctrico, fueron resueltas de manera exitosa por los técnicos del SIATA. Sin embargo, estas dificultades en las diferentes estaciones de los Cuerpos de Bomberos, provocaron que en las pantallas en algunas ocasiones no se lograra ver la información en tiempo real. Para contrarrestar esta problemática, se contó con comunicación permanente a través de WhatsApp con el equipo operacional del SIATA para suministrar información de cada municipio.

Por otro lado, el seguimiento de las condiciones hidrometeorológicas en el Valle de Aburrá condujo a la realización de treinta y nueve (39) comunicaciones telefónicas con organismos de gestión del riesgo y atención de desastres de los municipios del territorio. En la Tabla 15.4 presenta un resumen de estos llamados por tipo de alerta:

Tabla 15.4: Resumen de llamados a organismos de gestión del riesgo del Valle de Aburrá.

Tipo de llamado	Número
Llamados por aumentos de nivel del río y las quebradas	34
Llamados por incendios	2
Llamadas atendidas en apoyo a la atención de emergencias	3

En cuanto a las comunidades de los SATC, se realizaron noventa y dos (92) interacciones con líderes, y veintidós (22) activaciones de alarmas Tabla 15.5. Además, se referencia la fecha de activación, las comunidades, municipio, el afluente asociado y la cantidad de veces que fue necesario activar las alarmas durante mayo en la Tabla 15.6:

Tabla 15.5: Resumen de llamados a comunidades de los SATC y activaciones de alarma.

Tipo de llamado	Número
Llamados a líderes comunitarios de los SATC	92
Activaciones de alarmas comunitarias de los SATC	22

Tabla 15.6: Resumen de activaciones de alarmas comunitarias.

Fecha	SATC	Municipio	Afluente	Activaciones
2024-05-04	La Clara	Caldas	Q. La Clara y Río Aburrá - Medellín	5
2024-05-04	La Inmaculada	La Estrella	Río Aburrá - Medellín	1
2024-05-04	La Primavera	Barbosa	Río Aburrá - Medellín	1
2024-05-04	La Isaza	Barbosa	Río Aburrá - Medellín	1
2024-05-04	Hatillo - Santa Marta	Barbosa	Río Aburrá - Medellín	1
2024-05-07	El Plebiscito	Sabaneta	Q. San Alejo y Q. La Sabanetica	1
2024-05-15	Hatillo - Santa Marta	Barbosa	Río Aburrá - Medellín	1
2024-05-16	Hatillo - Santa Marta	Barbosa	Río Aburrá - Medellín	1
2024-05-16	El Pesebre	Medellín	Q. La Iguana	1
2024-05-16	La Isaza	Barbosa	Río Aburrá - Medellín	1
2024-05-21	El Pesebre	Medellín	Q. La Iguana	1
2024-05-23	El Cafetal	Bello	Q. La Loca	1
2024-05-23	Hato Viejo	Bello	Q. La Avelina	2
2024-05-23	El Pesebre	Medellín	Q. La Iguana	2
2024-05-23	Aures - El Chorro	Medellín	Q. La Malpaso	2

En el siguiente [link Bitácora de interacciones se encuentra](#) información más detallada sobre estos llamados.

WP3.3.6. Apoyar al AMVA en los espacios de gobernanza donde se promuevan conversaciones ciudadanas

El 9 de mayo se realizó una reunión con Julder Gómez y su equipo de trabajo de la Escuela de Artes y Humanidades de la Universidad EAFIT para socializar la estrategia propuesta y dar inicio al proceso para dar cumplimiento con esta actividad contractual. En esa reunión se habló de las principales tareas que se llevarán a cabo para establecer unas mesas de diálogo entre los públicos de interés del AMVA para potenciar procesos de gobernanza. En dicha reunión, el equipo de trabajo de la Escuela se comprometió a enviar la propuesta y el cronograma de trabajo para la articulación entre ambos equipos.

Por otro lado, el pasado 10 de mayo el DAGRD solicitó al proyecto SIATA y al AMVA acompañar una reunión con las mesas ambientales, comités ambientales, JAC/JAL, concejales, EDIL, etc., donde se conversó sobre las acciones implementadas en el Corregimiento sobre gestión del riesgo. Se les compartió información sobre lo que se esperaba en los próximos meses en temas hidroclimáticos y también sobre los SATC que a la fecha se han implementado en el corregimiento.

Red de Ciudadanos Científicos

Durante el mes de mayo de 2024 se recibió una solicitud del profesor Juan Mauricio Rúa Sánchez de la Institución Educativa Navarra de Bello para hacer parte de la estrategia Ciudadanos Científicos, con el

fin de hacer gestión de comunidad, expansión y participación ciudadana en la comunidad educativa y científica. La solicitud fue respondida oportunamente.

WP3.4. Gestión del conocimiento técnico y científico

WP3.4.1. Generar los boletines técnicos e informes especializados de cada uno de los componentes del proyecto

En el mes de mayo, el equipo SIATA no presentó informe del comportamiento de la calidad del aire, en términos de los contaminantes criterio, el cual se envía desde el AMVA para dar respuesta a un requerimiento de la Procuraduría, manteniendo un acumulado de tres (3) en la vigencia. En el mes no se presentó ningún informe anual consolidado del comportamiento anual de todos los parámetros de calidad del aire, razón por la cual el acumulado en la vigencia permanece en uno (1). En torno a calidad del aire, y como se mencionó en el informe de actividades del mes inmediatamente anterior, el informe de proyección del primer período de gestión de episodios del año 2024 se entregó durante la vigencia del Contrato de Ciencia y Tecnología CCT 103 de 2023. En el mes inmediatamente anterior al que se documenta, se entregó el informe de cierre de tal período de gestión. Por tal motivo, a la fecha se ha presentado un informe (constituido por dos partes) de inicio y cierre de los periodos de gestión de calidad del aire, para un porcentaje de avance en la vigencia del 50 %. En la cuarta semana del mes que se documenta, se publicó el tercer informe de avance mensual, para un acumulado de tres (3) en la vigencia. Finalmente, debido a la fecha en la cual se encuentra el proyecto, no se ha publicado el informe consolidado anual de la vigencia.

WP3.4.2. Documentar, administrar y socializar procedimientos, protocolos y manuales de los diferentes procesos

Los reportes operativos diarios contienen el resumen de las alertas que se hayan presentado durante las últimas 24 horas: reporte de eventos de precipitación, reportes de aumento a nivel de riesgo asociado a inundación del río, las quebradas o inundaciones en deprimidos viales, máximo registro de ráfagas de viento y temperatura, reportes sobre movimientos en masa monitoreados, calidad del aire, reporte de incendios, eventos sísmicos, apoyo a organismos externos e interacciones con organismos de gestión de riesgos, comunidades y activación de alarmas en SATC en la jurisdicción del valle de Aburrá. **Para el mes de mayo no se realizaron reportes de este tipo.**

En cuanto a los informes de prensa ante la ocurrencia de eventos extremos en el mes de mayo se realizaron cuatro (4). A continuación se lista dicho informe:

- https://siata.gov.co/informes_prensa/21_Informe_Prensa_Evento_3125.pdf
- https://siata.gov.co/informes_prensa/22_Informe_Prensa_Evento_3131.pdf
- https://siata.gov.co/informes_prensa/23_Informe_Prensa_Evento_3132.pdf
- https://siata.gov.co/informes_prensa/24_Informe_Prensa_Evento_3134.pdf

En éstos se hace un resumen de las características más relevantes de los eventos, con información de acumulados máximos de precipitación de radar, acumulados máximos de precipitación en la red pluviométrica, descargas eléctricas, aumentos de nivel a riesgo naranja y rojo, llamados a organismos de gestión del riesgo y comunidades de los Sistemas de Alerta Temprana Comunitarios (SATC), activaciones de sirenas, e inundaciones de deprimidos viales monitoreados por el proyecto SIATA. Estos pueden ser consultados en https://siata.gov.co/informes_prensa/.

WP3.4.3. Responder a las solicitudes del AMVA, entidades públicas y privadas, ciudadanía y medios de comunicación

Desde el equipo de Calidad de Datos, en el mes de mayo se dio respuesta a **6** solicitudes especiales de información, es decir, solicitudes de entidades relacionadas con la gestión del riesgo y la gestión ambiental. En el siguiente enlace podrá obtener mayor información al respecto: [Calidad Datos](#).

Por su parte, el Equipo de Teledetección respondió seis (6) solicitudes a diferentes entidades, de éstas tres (3) dirigidas al AMVA y tres (3) a diferentes equipos del proyecto SIATA. En el enlace [respuestas equipo de Teledetección](#), se puede observar todas las respuestas emitidas en el transcurso del contrato actual, su descripción, el solicitante, productos enviados, entre otra información.

Del total de respuestas, una (1) estuvo relacionada con el envío de material audiovisual, una (1) con el envío de información relacionada al histórico de incendios sobrevolados por el equipo de Teledetección, una (1) de material del post-evento de precipitación ocurrido en la vereda La Clara - Caldas, una (1) del material audiovisual capturado en el box culvert de la quebrada La Cantera, un (1) mapa de desplazamiento comparativo, y una (1) presentación en PDF de las generalidades del equipo de Teledetección.

WP3.4.4. Realizar procesos de investigación en temas relacionados y de interés del proyecto y de la Entidad

Componente Riesgos

Durante el mes de mayo el equipo de Geotecnia del proyecto SIATA participó en el III Conferencia Interamericana sobre Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático, la cual se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. En el evento se realizó la presentación del trabajo de investigación titulado “Evaluación de Umbrales Críticos de Lluvia para un Sistema de Alerta Temprana por Movimientos en Masa en el Valle de Aburrá, Colombia”. Este trabajo expone los avances en la construcción de un sistema de alerta temprana regional por movimientos en masa en el Valle de Aburrá. El resumen, el artículo y la ponencia fueron aceptados exitosamente en la sección “Evaluación y Conocimiento del Riesgo”. La presentación oral se llevó a cabo el 23 de mayo de 2024, de manera presencial, por Óscar Iván Sánchez Patiño, analista de datos e investigador en el campo de la lluvia y su relación con los movimientos en masa del equipo de Geotecnia.

La participación en el evento permitió identificar el panorama general de la gestión del riesgo y desastres tanto en Colombia como en algunos países de Latinoamérica. La ponencia presentada recibió diversas preguntas y observaciones de miembros de distintos organismos de gestión del riesgo, resaltando la importancia de aplicar la investigación en el campo operativo, visibilizando los umbrales críticos de lluvia a los organismos de gestión del riesgo y a los tomadores de decisiones. Adicionalmente, en los espacios de discusión y presentaciones asistidas, se observaron trabajos sobre sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos y se aprendió sobre distintas estrategias para el manejo de la vulnerabilidad y

amenazas antes los desastres. El congreso contó con la participación de miembros de distintos organismos de gestión del riesgo de diversas ciudades del país y de otros países de Latinoamérica. También asistieron ingenieros y expertos de empresas consultoras especializadas en la gestión del riesgo y desastres, así como profesores, investigadores y estudiantes de distintas universidades con experiencia en la gestión del riesgo.

Componente Apropiación Social del Conocimiento

Como parte de la identificación de oportunidades y espacios en los que el proyecto pueda visibilizar los avances de investigación en temas de apropiación social del conocimiento, se estuvo indagando sobre el VIII Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental que fue lanzado por el Ministerio de Medio Ambiente. Dicho congreso fue realizado por última vez en el año 2014 en Perú y se realizará durante el 2024 por primera vez en Colombia. Este evento se convierte en una oportunidad para que los profesores que participan en los procesos educativos del proyecto SIATA y el componente de apropiación social del conocimiento visibilicen lo que se viene realizando en temas educativos y de divulgación en temas de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático. Adicionalmente, se envió una propuesta de artículo a la Revista de Estudios Sociales de la Universidad de los Andes, Bogotá. En ésta se presenta la estrategia de Semilleros de Ciudadanos Científicos, algunos logros alcanzados y retos que han implicado replantearse metodológicamente. La propuesta se titula: Semilleros de Ciudadanos Científicos, una estrategia educativa para la apropiación social del conocimiento científico y la Gestión de Riesgos de Desastres en el Valle de Aburrá, **ingrese aquí** para acceder al documento que fue enviado.

WP3.4.5. Brindar soporte tecnológico para la gestión documental y de información generada por los diferentes componentes del proyecto

A la fecha, esta sub-actividad no tiene avances para reportar.

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

En la Tabla 17.1 se relacionan las instalaciones de nuevas estaciones de monitoreo y/o antenas de telecomunicaciones del proyecto, realizadas durante el mes de mayo de 2024.

Tabla 17.1: Instalaciones mes de mayo 2024.

Código	Nombre	Fecha
236	Q. Dona María - Santa María 2	2024-05-10
331	R. Medellín - Ancón Sur	2024-05-09
711	Q. La Guayabala - Barrio Diego Echavarría	2024-05-20
712	Q. Altavista - Barrio Fátima	2024-05-23
713	Universidad CES Poblado	2024-05-24
714	Q. La Cantera - Estación Metro Caribe LiDAR	2024-05-25
715	Socavación Metro Caribe - Acelerómetro	2024-05-30
716	Q. San Martín - Barrio Ancón	2024-05-30
717	Cámara Nivel El Hoyo	2024-05-30

WP4.1.2. Gestionar y verificar la ejecución de compras necesarias en el proyecto

Durante el mes de mayo de 2024 se realizaron veinticinco (25) solicitudes de compra relacionadas con repuestos y consumibles para la correcta operación de los diferentes equipos que hacen parte de las redes de calidad del aire y riesgos del territorio, así como de las redes de ruido ambiental y Ciudadanos Científicos. Adicionalmente, se recibieron a satisfacción los entregables de seis (6) solicitudes de compras realizadas en meses anteriores.

En el enlace [compras mayo se](#) relacionan las solicitudes de compra realizadas durante este mes.

En el [link entregas mayo](#) se relacionan las solicitudes de compra realizadas durante este mes. Se reportan los elementos recibidos a satisfacción, los cuales permitirán el correcto funcionamiento de los equipos que conforman las diferentes redes del proyecto.

WP4.1.3. Gestionar la logística de transporte para la ejecución de las actividades del proyecto

Detalle de la gestión de logística de transporte, mayo 2024. Para visualizar el detalle de la gestión de logística de transporte, incluyendo los recorridos, kilometraje inicial y final, y los días de trabajo de cada conductor, se sugiere acceder al archivo Excel en el enlace [Detalle de Logística de Transporte - Excel](#). Este archivo en MS Excel también contiene gráficas que muestran cada recorrido realizado por los conductores.

WP4.1.4. Gestionar protocolos de verificación y calibración inicial de los equipos adquiridos

De forma paulatina, el proyecto se encuentra en proceso de definir la metodología y construcción de documentación de los diferentes instrumentos de medición.

WP4.1.5. Planificar el mantenimiento de estaciones e instrumentos de las diversas redes del proyecto

Para visualizar el detalle de la planificación de mantenimiento, incluyendo las estaciones e instrumentos por zonas y sus responsables, se sugiere acceder al enlace [Detalle de estaciones e instrumentos por zonas](#). Este documento proporciona información detallada sobre las rutas, responsables y actividades de mantenimiento planificadas para cada zona del proyecto.

WP4.1.6. Garantizar el adecuado funcionamiento de infraestructura de las estaciones de monitoreo

Red de monitoreo de Calidad del Aire. Durante el mes de mayo de 2024, se ejecutaron de manera satisfactoria las actividades que se exponen en la Figura 17.1 con el detalle por estación y analizador. El registro de los mantenimientos y calibraciones se actualiza en las bases de datos del proyecto.

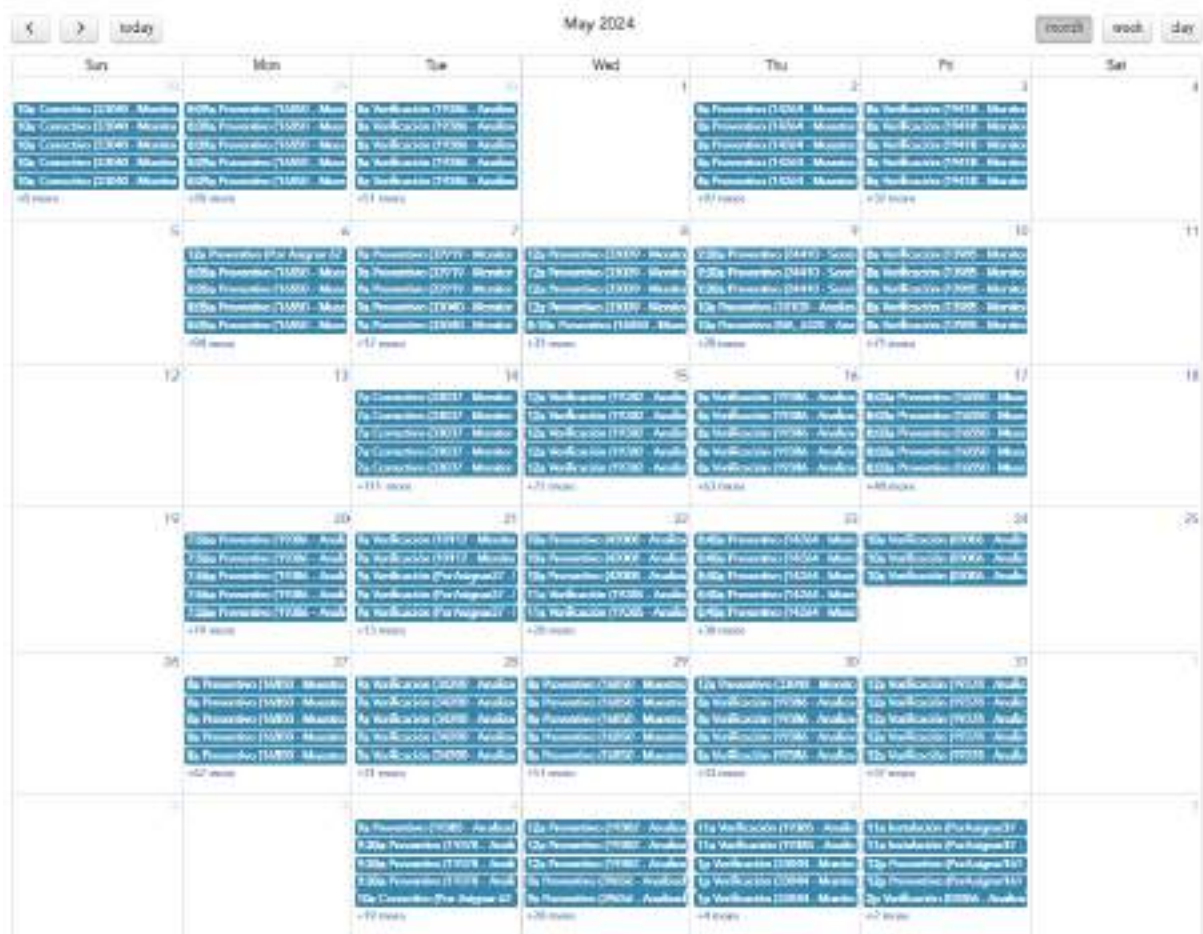


Figura 17.1: Ejemplo de actividades realizadas en las estaciones de la Red de Calidad del Aire donde se ejecutaron mantenimientos durante el mes de mayo de 2024.

Programa de limpieza. Durante el mes de mayo de 2024, no se realizaron actividades de jardinería y limpieza a las estaciones pertenecientes a la red de calidad del aire, debido a que estas labores se realizan de manera bimestral y se presentaron novedades contractuales con el proveedor. Se reiniciarán las actividades de mantenimiento locativo en el mes de junio del presente año.

WP4.1.7. (Calidad del aire) Garantizar el cumplimiento del plan de aseguramiento metrológico

Durante el mes de mayo se realizó la calibración de tres (3) calibradores dinámicos, un (1) sonómetro, un (1) multímetro, un (1) espectrómetro, tres (3) caudalímetros de gases y dos (2) manómetros digitales. En el link [Plan Metrológico \(PAME\)](#) se presenta la información de los equipos que fueron enviados a calibración con proveedores externos.

Área de Análisis y Pruebas

El Área de Análisis y Pruebas es una unidad de apoyo al proceso operativo y está ubicada en la Sede de Investigación y Desarrollo del proyecto SIATA (Figura 17.2). Desde esta unidad se gestiona y administra el Plan de Aseguramiento Metrológico, donde se garantiza que todas las mediciones realizadas sean confiables, precisas y trazables a estándares de medición reconocidos internacionalmente.

Durante el mes de mayo de 2024, se llevaron a cabo diferentes actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, además de verificaciones en las instalaciones del Área de Análisis y Pruebas para los equipos que hacen parte de las redes de calidad de aire y micrometeorología. Cabe resaltar que estas actividades se llevaron a cabo bajo condiciones ambientales similares a las condiciones que se tienen en los sitios de medición, evitando que se afecte la estabilidad de las mediciones y el funcionamiento de cada uno de los componentes que constituyen los equipos, buscando mejorar y asegurar metrológicamente los datos, así como garantizar un proceso trazable para cada uno de ellos. En la Tabla 17.2 se resumen los monitoreos intermedios realizados durante el mes de mayo.



Figura 17.2: Registro fotográfico del Área de Análisis y Pruebas, ubicada en la Sede de Investigación y Desarrollo del proyecto SIATA.

A continuación, en la Tabla 17.2 se relacionan los mantenimientos y verificaciones realizadas durante el mes de mayo.

Tabla 17.2: Actividades de mantenimiento realizadas en el Área de Análisis y Pruebas en el mes de mayo.

Equipo	Ubicación	Modelo	Serial(es)	Mantenimiento
Sensor de CO ₂	CASA SIATA	ARANET4	26D, 363, 174, 276, 281, 2FB, 283	Preventivo: descarga de datos, cambio baterías.
Sensor de CO ₂	AMVA	ARANET4	277, 175, 2FA, 27D	Preventivo: descarga de datos, cambio baterías.
Analizador integrado de gas CO ₂ /H ₂ O	SENA	Irgason	1478	Preventivo: limpieza y descarga de datos.
Calibrador dinámico de gases	MED-PROV	700E	1106	Preventivo: estado de mangueras y conexiones neumáticas.
Calibrador dinámico de gases	CEN-TRAF	700E	963	Preventivo: estado de mangueras y conexiones neumáticas.
Calibrador dinámico de gases	MED-ALTA	700E	1109	Preventivo: estado de mangueras y conexiones neumáticas.
Termohigrómetro	EST-HOSP	SHT3X	015	Correctivo: mejora conexión con almacenador de datos.
Termohigrómetro	MED-TESO	SHT3X	018	Correctivo: mejora conexión con almacenador de datos.
Horómetro	MED-CORA	TH-7AH	01	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-MIRA	TH-7AH	02	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-CASA	TH-7AH	04	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-CASA	TH-7AH	05	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-CASA	TH-7AH	06	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-PJIC	TH-7AH	07	Preventivo: verificación.
Horómetro	ITA-PTAR	TH-7AH	08	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-CASA	TH-7AH	09	Preventivo: verificación.
Horómetro	ITA-POGO	TH-7AH	10	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-CASA	TH-7AH	11	Preventivo: verificación.
Horómetro	EST-MAGO	TH-7AH	12	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-CASA	TH-7AH	13	Preventivo: verificación.
Horómetro	CAL-JOAR	TH-7AH	14	Preventivo: verificación.
Horómetro	MED-CASA	TH-7AH	15	Preventivo: verificación.
Horómetro	COP-HSMA	TH-7AH	16	Preventivo: verificación.
Horómetro	BAR-HSVP	TH-7AH	17	Preventivo: verificación.
Estación meteorológica (Referencia)	MED-CASA	GMX600	22470107	Instalación en BEL-USBV para comparación de estaciones meteorológicas.
Analizador de O ₃	MED-MIRA	M400E	2812	Correctivo: limpieza de válvulas.
Monitor de partículas PM _{2.5}	Hogar de los Recuerdos - Itagüí	ES-642	W13362	Preventivo: limpieza y descarga de datos.

En la Figura 17.3 se presenta la cantidad de mantenimientos realizados durante el mes de mayo a los equipos, según los periodos de verificación establecidos en el Plan de Aseguramiento Metrológico, los mantenimientos correctivos por intervenciones a fallas detectadas e instalaciones de equipos en los puntos de muestreo.



Figura 17.3: Mantenimientos preventivos, correctivos e instalaciones.

Cumplimiento del Plan de Aseguramiento Metrológico (PAME)

Durante el mes de mayo se realizó la calibración de doce (12) sensores de temperatura y humedad, un (1) sonómetro, un (1) multímetro, y tres (3) calibradores acústicos. En la Tabla ?? se presenta la información de los equipos que fueron enviados a calibración con proveedores externos.

WP4.1.8. Revisar y formalizar las acometidas de la red del proyecto

En el mes de mayo, la Universidad EAFIT se encontraba en proceso de formalizar el contrato con el proveedor seleccionado para la instalación de las acometidas de la red del proyecto que faltan por legalizar. Una vez formalizado el contrato, se procederá a establecer el cronograma detallado de las instalaciones correspondientes.

WP4.1.9. Velar por la gestión del inventario eficaz que garantice el suministro oportuno de insumos, consumibles, materiales, herramientas y repuestos

Durante el mes de mayo, se trabajó en la gestión eficaz del inventario para garantizar el suministro oportuno de insumos, consumibles, materiales, herramientas y repuestos. Para mayor detalle sobre esta gestión, se proporciona un anexo que abarca todos los temas de bodega, el cual puede ser consultado a través del enlace [detalle de inventario mayo 2024](#). Esta labor es fundamental para optimizar los procesos y asegurar la continuidad de las actividades del proyecto.

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

Durante el mes de mayo, se avanzó en la elaboración de los manuales de operación, el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) y el manual de mantenimiento. Estos documentos son parte del proceso de actualización del equipo de Teledetección a las normativas del RAC 100 en sus diferentes componentes.

Aunque dentro del equipo ya existe un manual de operaciones, éste se encuentra desactualizado y no cumple con los requisitos de la nueva normativa. En este sentido, desde los primeros meses de esta vigencia se ha trabajado para cumplir con los requisitos de la normativa. El SMS es un componente para la gestión de riesgos y la mejora continua de la seguridad operacional. Se está trabajando en su implementación para asegurar que todas las prácticas y procedimientos cumplan con dichos estándares de seguridad. Finalmente, el manual de mantenimiento está siendo actualizado para incluir todos los procedimientos necesarios para el mantenimiento regular y correctivo del equipo de Teledetección. Este manual garantizará que el equipo de Teledetección se mantenga en condiciones óptimas de funcionamiento y cumpla con los requisitos de seguridad y operatividad establecidos.

Además, el piloto Mauricio Fernández presentó y aprobó, el 17 de mayo, el examen teórico de licencias aeronáuticas PUAS ante la Aeronáutica Civil de Colombia. El 28 y 30 de mayo se realizó los exámenes médicos solicitados por la Aeronáutica Civil de Colombia dando cumplimiento al RAC 100. La ampliación de la información relacionada con esta nueva normativa por parte del Equipo de Teledetección se encuentra registrada en el enlace: [Cumplimiento RAC 100](#).

WP4.2.2. Formular el plan de adquisiciones y reposición para la renovación tecnológica de variables prioritarias

En este mes de mayo, se avanzó en la identificación de fechas de todos los bienes de la cartera y se están ingresando las fechas de vida útil de cada bien para hacer el relacionamiento y así poder analizar que equipos estarían próximos a una renovación tecnológica. **Todo esto se está ingresando en el archivo general de bienes de SIATA.**

WP4.3. Propender por una gestión eficaz de inventario general y activos fijos, y una evaluación técnica de vida útil y depreciación

En el proceso de compra, donde los líderes con su Plan de Compras solicitan lo que necesitan con la debida justificación y aprobación por parte de sus coordinadores, se ha mejorado todo el proceso desde la adquisición, pasando por la recepción y luego la ubicación del bien final y de los consumibles. Todos estos procedimientos han ayudado a mejorar y propender por la gestión eficaz del inventario general y de activos fijos.

Durante el mes de mayo, se ha trabajado en la gestión eficaz para garantizar el suministro oportuno de insumos, consumibles, materiales, herramientas y repuestos. Para mayor detalle sobre esta gestión, se proporciona un anexo que abarca todos los temas de bodega, el cual puede ser consultado a través del enlace [detalle de inventarios mayo 2024](#). Esta labor es fundamental para optimizar los procesos y asegurar la continuidad de las actividades del proyecto.

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)

Control de documentos y registros

Se realizó una revisión detallada de la carpeta del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) versus el documento *F-GAA-SIATA-11 Listado de documentos y registros*. Se revisó la versión, fecha de vigencia y lugar de almacenamiento de los registros. En el registro *F-GAA-SIATA-15 Solicitud de cambios* se registraron los documentos solicitados para creación y modificación. En la Tabla 20.1 se muestran los documentos que ingresaron a ambos listados en el mes de mayo. Es importante destacar que cada documento requiere que los diferentes colaboradores del equipo de Sistema de Gestión de Calidad, revisen y propongan la metodología de documentación, en conjunto con los colaboradores de cada equipo correspondiente que hará uso del documento en proceso de construcción o actualización. El formato *F-GAA-SIATA-11 Listado de documentos y registros* se realiza acorde al procedimiento *P-GAA-SIATA-17 Control de documentos y registros*. Además, se da cumplimiento al uso de formatos y logos de acuerdo a las directrices del Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA.

Tabla 20.1: Control y ajustes de documentos realizados en el mes de mayo.

Proceso	Código	Documento Código	Tipo de solicitud
Logística	C-GAA-SIATA-18	Caracterización Compras	Creación
Logística	F-GAA-SIATA-43	Cronograma de permisos	Creación
Logística	F-GAA-SIATA-24	Inventario bodega casa SIATA	Creación
Teledetección	F-GAA-SIATA-130	Mantenimiento y renovación tecnológica	Modificación
Operacional	P-GAA-SIATA-93	Alertas drenaje urbano	Modificación
Project Manager	F-GAA-SIATA-133	Canales de comunicación	Creación
Mantenimiento	P-GAA-SIATA-134	Verificación medidores de distancia	Creación

Gestión realizada **con diferentes equipos para el** mejoramiento continuo de procesos

Durante el mes mayo, se llevaron a cabo reuniones del equipo de Sistema de Gestión de Calidad con los diferentes procesos del proyecto SIATA, donde se ha analizado y revisado la documentación y forma de implementación. En este sentido, se han generado ajustes y oportunidades de mejora que permiten estandarizar y optimizar la realización de los procesos. En el enlace [reuniones realizadas](#) se evidencia la gestión con diferentes equipos para la mejora continua de procesos.

Aseguramiento Metrológico

En la Figura 20.1 se muestran algunas imágenes de los encuentros que se han realizado con diferentes equipos. En trabajo colaborativo han participado Calidad de Datos, Mantenimiento, Meteorología, Telemetría, Calidad del Aire, y SGC, para la identificación y construcción de protocolos para el aseguramiento de diferentes variables que hacen parte de los procesos del proyecto SIATA, donde intervienen sensores como los meteorológicos, pluviómetros y de nivel.



Figura 20.1: Registro fotográfico de las pruebas realizadas para la verificación de medidores láser de distancia.

WP4.4.2. (Calidad del aire) Mejorar y actualizar de manera continua del SGC para la Red de Calidad del Aire

Revisión y actualización del Sistema de Gestión de Calidad. Se realizó una revisión detallada de la carpeta del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) versus el documento *F-GAA-SIATA-11 Listado de documentos y registros*. Se revisó la versión, fecha de vigencia y lugar de almacenamiento de los registros.

Reuniones para la gestión de las actividades del componente Aire. Durante el mes de mayo, se realizaron diferentes reuniones en las que se trataron, además de temas propios de cada proceso, los temas desarrollados en la reunión de supervisión del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, esto con el

fin de implementar los compromisos y poner en contexto las diferentes situaciones presentadas, buscando así dar cumplimiento a éstos en las fechas establecidas. Además, se tratan temas enfocados en la revisión y ajustes de documentación, análisis de causas y definición de acciones para la mejora continua del SGC. En el enlace [reuniones realizadas](#) y en la Figura 20.2, se evidencian las diferentes reuniones realizadas desde el SGC, además de las reuniones llevadas a cabo para la gestión de Calidad del Aire.



Figura 20.2: Registro fotográfico reuniones realizadas en el mes de mayo.

Actualización mantenimiento de infraestructura

Se articula y mejora el archivo de mantenimientos relacionados con la infraestructura de calidad del aire, donde se incluyen shelter, extintores, UPS, datos generales de la estación, fechas programadas y alertas generadas para futuros servicios requeridos.

Hojas de vida equipos y fichas técnicas de estaciones

En conjunto con el Área de Sistemas, se organizó el registro de hojas de vida de equipos y fichas técnicas de estaciones de la red de calidad del aire, evidencias que detallan la operación diaria de los diferentes equipos y las visitas realizadas a las estaciones.

Revisión procedimientos del SGC - Componente Aire

Se inicia la revisión general de todos los procedimientos del componente de calidad del aire: es una validación de la adecuación de los diferentes documentos sean acordes a la realidad en la implementación de procesos. Esta revisión se realiza periódicamente y como preparación a las auditorías internas que se tienen programadas para el mes de julio del presente año.

Auditorías Internas bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025

Están en proceso de cotización las auditorías internas bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en su versión

2017. Se solicitaron tres (3) cotizaciones donde se consideran expertos técnicos en calidad del aire, gestión, metrología y estimación de incertidumbre.

WP4.4.3. Propender por la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

En articulación con el Área de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la Universidad de EAFIT, el equipo de SGC ha realizado seguimiento al cumplimiento de las diferentes actividades relacionadas con la SST de los colaboradores que conforman el proyecto, de tal manera que se estén realizando los diferentes requerimientos solicitados por los líderes, coordinadores técnicos, según lo establecido en cronograma de trabajo y las necesidades que van surgiendo en el día a día. En el enlace [Informe SST](#) se evidencian las actividades realizadas durante el mes de mayo.

WP4.4.4. Ejecutar planes de mejoramiento derivados de auditorías atendidas

En el mes de mayo, se recibió el informe con los resultados de la auditoría. Derivado de los hallazgos presentados, se desarrolló el análisis de causas y propuesta de acciones correctivas para dar respuesta a las diferentes situaciones identificadas en la auditoría de Control Interno del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. En el enlace [Informe de auditoría control interno de AMVA](#) se evidencian los soportes del avance en la implementación de algunas acciones enviadas por correo a los auditores de la Entidad.

WP4.4.5. Garantizar la disponibilidad y el mantenimiento de infraestructura, espacios y recursos necesarios para la ejecución del proyecto

A continuación, se listan las tareas llevadas a cabo en el mes que se documenta.

- **07/05/24:** Se realizó la inspección por parte del proveedor Cotel, debido a una falla en el aire acondicionado de precisión del Data Center en Casa Siata.
- **16/05/24:** Se realizó la reinstalación del sensor de inundación del Deprimido de los Músicos por vandalismo.
- **21/05/24:** Con varios proveedores, se visitaron el Aula Móvil, el shelter La Proveeduría y la Universidad CES para revisar filtraciones y goteras.
- **22/05/24:** Se visitó la Torre SIATA con proveedor para revisar fugas de aguas.
- **23/05/24:** Se instaló sensor de nivel sobre la quebrada Altavista.
- **24/05/24:** Se visitaron diferentes puntos con el equipo de Hidrología para evaluar posibles sitios de monitoreo en los deprimidos.
- **25/05/24:** Instalación de nivel con sistema solar en La Cantera para apoyar en la emergencia de El Metro.

En el siguiente link se puede ver imágenes y textos complementando la información anterior [Bitácora Infraestructura](#),

WP4.4.6. Identificar necesidades desde la gestión estratégica, administrativa y financiera, marco normativo y cultura

Gestión estratégica y administrativa. En el mes de mayo, se llevaron a cabo una serie de reuniones referentes a la gestión administrativa y estratégica del proyecto. En el enlace [reuniones realizadas](#) se evidencia la gestión llevada a cabo. Así mismo, durante este mes, se agendaron reuniones con cada uno de los coordinadores técnicos y la Project Manager para revisar la continuidad de las personas a partir del 30 de junio (fecha de finalización de contratos), sus horarios y características especiales.

Informe gerencial. En el mes de mayo, se actualizó el informe gerencial con el personal que ingresó y salió del proyecto. Se actualizó el organigrama y la estructura documental del SGC con el número de documentos inmersos en éste. Además, se actualizaron las gráficas de nivel de educación actual, profesiones y tiempo en el proyecto.

Indicadores Unidad de Gestión del Riesgo - UGR. Desde el enlace de calidad del AMVA, se recibieron las indicaciones para el reporte de los indicadores de la UGR de la Entidad. En el enlace [Indicadores de la Unidad de Gestión de Riesgos](#) se evidencian los resultados e indicadores actualizados al mes de mayo, que son responsabilidad del proyecto.

WP4.4.7. Llevar a cabo procesos formativos y de capacitación que sean requeridos

Programa de formación y participación a eventos. Durante el mes de mayo, se realizó un (1) Comité de Formación y Eventos, correspondientes al componente de TI. En el enlace [solicitudes de formaciones](#), se evidencia la solicitud presentada y la decisión tomada por la Supervisión y observaciones al respecto.

En el mes de mayo, se tuvo representación desde el equipo de Geotecnia en la *III Conferencia Interamericana sobre Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático*, en la ciudad de Manizales. En el capítulo 3.4 sobre Gestión del Conocimiento, se detalla un poco más sobre esta participación y el trabajo presentado.

Respecto al tema de formación, en el mes de mayo se terminó la participación en el curso: *Visualización de datos con Python: Dashboards con Plotly y Dash*, atendido por integrantes del equipo de Calidad de datos, del cual se obtuvo informe de resultados, aplicaciones [que pueden implementarse dentro del proyecto y los certificados de aprobación de los seis \(6\) participantes](#).

En cuanto al equipo de Teledetección, los días 6, 20 y 27 de mayo, se realizaron sesiones de capacitación para los pilotos como parte del proceso de actualización al Reglamento Aeronáutico Colombiano RAC 100. Estas capacitaciones tuvieron como objetivo repasar temas sobre el RAC 100, aclaraciones relacionadas al trámite el certificado de idoneidad, el registro de aeronaves y pilotos bajo el RAC100, además de la carta de acuerdos con torre de control, solicitud de permisos de vuelo en espacio aéreo controlado por FAC, y certificado de explotador, entre otros.

Por su parte, los analistas continuaron con el curso virtual “*Tratamiento de nubes de puntos LiDAR y fotogramétricas: de principiante a experto*”, ofrecido por la empresa GEOINNOVA formación, SIG y medio ambiente, con sede en España. Hasta la fecha, se han completado cuatro (4) de cinco (5) módulos, y se han podido abordar conocimientos básicos respecto a la tecnología LiDAR y el manejo de software de uso libre y código abierto como *QGIS* y *CloudCompare* para el post-procesamiento de la información. La formación terminará a mediados del próximo mes.

WP4.4.8. Gestionar el talento humano a través de sus procesos relacionados

Desde el equipo del Sistema de Gestión de Calidad, se revisaron las hojas de vida y soportes de todo el personal. La revisión consistió en validar el perfil de cada cargo versus la hoja de vida de cada persona y los soportes que evidencian la educación y experiencia laboral. Así mismo, se revisó el diligenciamiento de la hoja de vida y se validó que todos los campos y textos se encuentren completos. La tarea se complementó con el llamado a cada persona al identificar alguna inconsistencia o novedad dando solución inmediata a la situación identificada. En el enlace [Consolidado hojas de vida](#), se evidencian las hojas de vida con los respectivos soportes de todo el personal del proyecto SIATA. Estas evidencias fueron enviadas a la supervisión del AMVA para dar cumplimiento a los requisitos del contrato.

Novedades del personal SIATA. En el mes de mayo, se vincularon dos (2) personas al proyecto, cubriendo las vacantes del equipo de Ingeniería Sísmica (Líder y Analista de datos). Para esto, se realizó la gestión previa de procesos de selección, aprobaciones y solicitudes de vinculación al área de contratación de la Universidad EAFIT. A cada una de las personas que ingresó, se les realizó la inducción general y el recorrido por las sedes del proyecto. En el transcurso del mes, se recibieron (3) renunciaciones correspondientes a los equipos de Sistema de Gestión de Calidad, Meteorología y Geotecnia, gestionando la entrega del cargo, los bienes y elementos de identificación personal que cada uno tenía a su cargo. Adicionalmente, desde la Dirección de Innovación se recibe la novedad del cambio de la Coordinadora de Ejecución, Ana María Zapata, quedando como coordinadora Ana María Yepes Zapata.

El detalle de estas novedades del personal se puede encontrar en el enlace [Novedades personal SIATA](#).

En compañía del enlace administrativo de EAFIT, se realiza la revisión general de la documentación que surge de cada novedad de personal que se ha presentado, con el fin de tener mapeada y actualizada la información. La documentación que puede surgir de estos movimientos incluye cartas de renuncia o terminación de contrato, nuevos contratos u otros al contrato, modificando perfil y/o actividades.

Derivado de la salida de personal, se viene gestionando la convocatoria laboral, lo que implica recepción de hojas de vida, análisis, filtro, planeación y preparación de entrevistas de los diferentes candidatos.

Beneficios del personal SIATA. Por parte de los integrantes del proyecto, se reciben solicitudes para el disfrute de beneficios que la Universidad como institución otorga, tales como media jornada libre por cumpleaños, día de la familia y solicitudes de licencias no remuneradas.

Durante el mes de mayo, los colaboradores del proyecto disfrutaron de diferentes beneficios tales como: (7) medias jornadas, (3) medias jornadas por cumpleaños, (3) licencias no remuneradas, (3) solicitudes de teletrabajo móvil, (2) licencias de paternidad, (3) solicitudes de teletrabajo móvil en el exterior, lo cual impactó directamente el bienestar de trece (13) colaboradores. El detalle de éste y otros beneficios es reportado en el formato [F-GAA-SIATA-95 Beneficios permisos personal](#).

Solicitud de ingreso a centros de operación. Para garantizar el funcionamiento y envío de datos de las estaciones de monitoreo, se requiere el ingreso del personal de mantenimiento, telecomunicaciones, ingeniería sísmica y demás personal operativo a los centros de operación. En el mes de mayo de 2024, se realizó la solicitud de ingreso a varios centros de operación donde se encuentran ubicadas las estaciones del proyecto, las cuales fueron las siguientes:

- Centro Comercial Viva Envigado
- Estación Metro Sabaneta, Estación Metro La Ayurá,
- Estación Metro La Floresta, Estación Metro La Aguacatala
- ITM

- Ecoparque El Salado
- Edificio Yerbabuena
- Universidad Nacional Sede El Volador, Universidad Nacional Sede Robledo
- La Arenera
- AMVA
- Alcaldía de Medellín
- Alcaldía de Itagüí
- Plaza de la Libertad Torre A y B
- Gobernación de Antioquia
- Tanque EPM (Aures, El Tesoro, Planta la Montaña, Villahermosa, La Estrella, Envigado), Centro Control EPM, El Ancón Sur, La Tasajera
- Colegio Padre Manyanet
- Seminario Mayor
- Sena Pedregal

Se envió a cada centro de operación la carta de presentación del proyecto SIATA, el certificado de alturas y la planilla de seguridad social de los técnicos de mantenimiento, el protocolo de bioseguridad, y para cada uno los requerimientos internos que así lo exijan.

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

Derivado de las diferentes reuniones estratégicas, ajustes y cambios en la nueva estructura del proyecto, propuestos por el Comité Directivo, la Coordinación General y la Project Manager, en el mes de mayo se han generado aportes al cambio en organigrama. En la Figura 21.1 se muestran algunos ajustes relacionados con el nombre en algunos componentes y equipos, realizados en conjunto por el SGC y el equipo de Divulgación - Diseño. Esta estructura se encuentra en proceso de ajustes y aprobación por parte del Comité Directivo del proyecto.

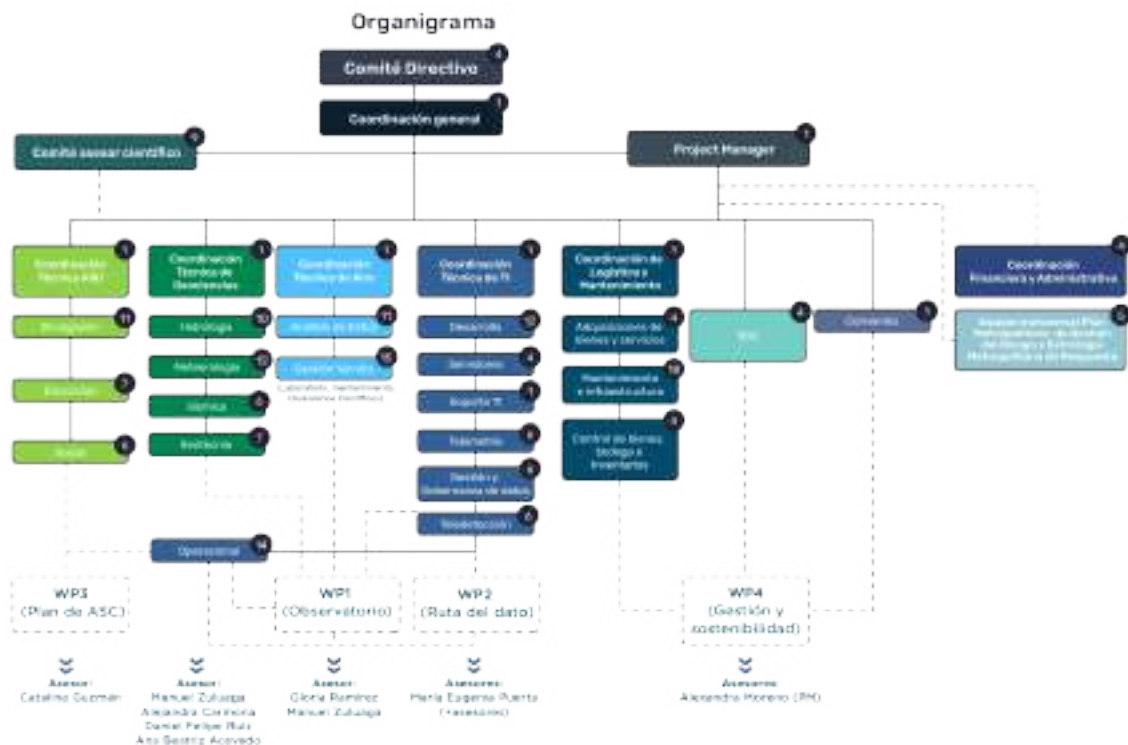


Figura 21.1: Organigrama del proyecto SIATA - Borrador al mes de mayo de 2024.

WP4.5.2. Identificar oportunidades de prestación de servicios a actores públicos y/o privados, y otras partes interesadas

Se articularon encuentros de acompañamiento y entrega de información relevante para la temporada en: Comité de Manejo de DAGRD, Mesa de trabajo del AMVA con CITRA-Movilidad, Capacitación en el marco de formación en SST de la empresa privada ARUS, presentación Subdirección de Conocimiento de DAGRD al corregimiento de San Antonio de Prado, mesa de trabajo con actores clave para el drenaje urbano, apoyo en la actividad de inducción al nuevo personal de la Unidad de Gestión del Riesgo y Cambio Climático del AMVA, reunión de seguimiento a articulación de actividades de Cambio Climático con la Unidad de Gestión de Riesgo y Cambio Climático del AMVA, espacio de capacitación a personal de la empresa privada Rappi para la operación de su negocio, visita de diagnóstico e identificación de necesidades con Secretario de Gobierno de Copacabana, reunión para articulación científica con proyecto de MinCiencias a cargo de investigadores de UNAL y UdeA, espacio de reunión con personal de CITRA para identificación de necesidades en flujo de información vía API, participación en el evento de IDEAM orientado a las corporaciones autónomas regionales y, finalmente, se asistió a la Comisión Técnica Inter-institucional de Incendios.

WP4.5.3. Gestionar convenios de cooperación e intercambio de información técnica

Durante el mes de mayo se consolidó la propuesta técnica y financiera para las actividades del otro sí en el marco del convenio de cooperación AMVA-DAGRD y se realizaron ajustes a las necesidades de la precisión presupuestal para la presentación de reportes ante presupuesto participativo.

En reunión con profesionales de EPM, se avanzó en el levantamiento de información de interés para las partes; se identifica una rama de interés que podría no estar enmarcada en el convenio. Sin embargo, se está aún en construcción por parte de cada una de las partes de qué tan consolidada está la intención del Convenio.

Se construye el borrador de estudios previos de IDEAM conforme a últimas interacciones con enlaces técnicos de la OSPA de tal institución, a fin de actualizar la documentación para el convenio.

Se identificó el interés de parte de la Secretaría de Movilidad y CITRA de retomar el convenio que se venía adelantado en el año anterior.

Finalmente, a finales del mes de mayo se sostuvo una reunión de identificación de necesidades por parte de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) con miras a materializar intenciones de convenios.

WP4.5.4. Articular, en conjunto con el AMVA, una estrategia para que el proyecto SIATA continúe en el tiempo

En el mes que se documenta, la Coordinación General adelantó gestiones y atendió compromisos orientados a explorar posibles espacios de articulación a futuro, que permitan la continuidad de algunas o de las múltiples labores del proyecto SIATA. Estos espacios incluyeron los relacionados a continuación.

El día 15 de mayo se adelantó una reunión virtual con la Alcaldía de Marinilla, quienes han manifestado su interés de instalar una estación hidrometeorológica y una estación de monitoreo de calidad del aire en su territorio, y la administración desea aprender y replicar la experiencia SIATA.

El día 20 de mayo se atendió una reunión virtual con Industrial ConConcreto en la cual se discutió la necesidad del proyecto SIATA de llevar a cabo unas pruebas del radar interferométrico, bajo condiciones

controladas y preferiblemente en campo, con miras a evaluar su estado actual, verificar su correcto funcionamiento y evaluar potencialidades no exploradas. Adicionalmente, con el desarrollo de la prueba se está pensando llevar a cabo un ejercicio de fortalecimiento de la capacidad instalada del proyecto SIATA para la operación del radar y el procesamiento de la información producida.

Referencias

- AMVA & Universidad de los Andes (2019). Estudio del riesgo sísmico del valle de aburrá. Technical report, Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Universidad de los Andes, Sede Bogotá.
- Chen, Y.-C. (2023). Thermal indices for human biometeorology based on python. *Scientific Reports*, 13(1):20825.
- DANE (2018). Colombia – Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV - 2018 [En línea]. Disponible en: https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/643/related_materials..
- Di Napoli, C., Barnard, C., Prudhomme, C., Cloke, H. L., and Pappenberger, F. (2021). Era5-heat: a global gridded historical dataset of human thermal comfort indices from climate reanalysis. *Geoscience data journal*, 8(1):2–10.
- Fernandez, J. P., Franchito, S. H., and Rao, V. B. (2019). Future changes in the aridity of south america from regional climate model projections. *Pure and Applied Geophysics*, 176:2719–2728.
- Henao, J. J., Mejía, J. F., Rendón, A. M., and Salazar, J. F. (2020). Sub-kilometer dispersion simulation of a co tracer for an inter-andean urban valley. *Atmospheric Pollution Research*, 11(5):928–945.
- Hu, W., Zhao, T., Bai, Y., Kong, S., Shen, L., Xiong, J., Zhou, Y., Gu, Y., Shi, J., Zheng, H., et al. (2022). Regulation of synoptic circulation in regional pm2. 5 transport for heavy air pollution: Study of 5-year observation over central china. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 127(13):e2021JD035937.
- Jia, X., Quan, J., Zhao, X., Pan, Y., Cheng, Z., Wei, Y., Liao, Z., Dou, Y., and Ma, P. (2024). Regional transport of aerosol above boundary layer and its radiation effect trigger severe haze pollution in beijing. *Atmospheric Research*, 298:107145.
- Mitjavila Samayoa, J. E. (2015). Diseño y dimensionado básico de aerostato dirigible de propulsión eléctrica-proyecto airwhale.
- Murià-Vila, D., Aldama-Sánchez, B. D., García-Illescas, M. Á., and Rodríguez Gutiérrez, G. (2021). Monitoring of a rehabilitated building in soft soil in Mexico and structural response to the September 2017 earthquakes: Part 1: structural health monitoring system. *Earthquake Spectra*, 37(4):2737–2766.
- Xiao, Z., Miao, Y., Du, X., Tang, W., Yu, Y., Zhang, X., and Che, H. (2020). Impacts of regional transport and boundary layer structure on the pm2. 5 pollution in wuhan, central china. *Atmospheric environment*, 230:117508.