

Informe Ejecutivo

OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN DEL ALTO SAN JORGE

REGIONAL - PUERTO LIBERTADOR

031 2019



**OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA PRIMERA FASE
DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA
REGIÓN DEL ALTO SAN JORGE**

**MONTELÍBANO – SAN JOSÉ DE URÉ – PUERTO LIBERTADOR
Consultoría No 031 2019**

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y SAN
JORGE – CVS – UNIÓN TEMPORAL SAN JORGE**

2020

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
DISEÑO OPTIMIZADO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA MINERA DEL ALTO SAN JORGE	5
NIVEL POBLACIONAL Y DE PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	6
datos estrategicos de diagnóstico Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN PRELIMINAR.....	7
DEFINICIÓN DEL DOMINIO DEL SEVCA.....	11
Estaciones de gases.....	14
Bibliografía	16

INTRODUCCIÓN

El fortalecimiento de la gestión de la calidad del aire es una necesidad común del Alto San Jorge, para mejorar la calidad de vida y contribuir al logro de los objetivos de un desarrollo sustentable.

Este documento presenta un planteamiento general de los programas de gestión de la calidad del aire, que permite que las entidades competentes en la región puedan establecer las metas, estrategias y medidas que posibiliten el cumplimiento de los estándares ambientales. Para esto se debe contemplar la optimización del Sistema de Vigilancia de la calidad del aire, con el fin de actualizarlo a las necesidades actuales, conforme lo indican los protocolos nacionales para el diseño y funcionamiento de estos sistemas.

Por tal motivo se requiere de las herramientas para la gestión de la calidad del aire como el monitoreo de contaminantes criterio, los inventarios de emisiones atmosféricas, el análisis meteorológico del área de influencia y la modelación de la dispersión atmosférica, los cuales nos dan claridad de la problemática ambiental en la región y dan respuesta a las preguntas relacionadas con las fuentes las fuentes más importantes, los contaminantes críticos, el comportamiento meteorológico de la zona y la manera en que se dispersan estos contaminantes, identificando los puntos máximos y mínimos de concentración. Para finalmente definir el alcance, las mejores tecnologías y estrategias para la ubicación de nuevos puntos de monitoreo y parámetros a medir en el Sistema de vigilancia.

A partir de un buen diseño del sistema de la calidad del aire, será más fácil elaborar y consensuar el “Plan de prevención, reducción y control de la contaminación del aire en el Alto San Jorge, buscando que la región pueda alcanzar los niveles de calidad del aire óptimos y adecuados para proteger la salud y el bienestar de la población.

Respecto a ello, se presenta el presente documento a partir del Contrato 031 de 2019 celebrado entre la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS- y la Unión Temporal San Jorge, correspondiente al proyecto denominado ***“Optimización del diseño e implementación de la primera fase del sistema de vigilancia de la calidad del aire en la región del alto San Jorge”*** en los municipios de Montelíbano, San José de Uré y Puerto Libertador, pertenecientes al Alto San Jorge en el departamento de Córdoba, específicamente en las comunidades Puente Uré, Bocas de Uré, Pueblo Flecha, Torno Rojo, Centroamérica, Cuacaré La Odisea, Puerto Colombia.

DISEÑO OPTIMIZADO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA MINERA DEL ALTO SAN JORGE.

Un *Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire* – SVCA- se puede definir como un conjunto de equipos de monitoreo de los contaminantes atmosféricos, que se encuentran instalados en un lugar de interés con un propósito determinado.

Con el propósito de establecer un sistema de vigilancia que permita monitorear de manera permanente las condiciones del aire, el presente proyecto tiene como finalidad analizar la calidad del aire de la región, con base en los contaminantes: Partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 micras (PM10), Partículas con diámetro aerodinámico menor a 2.5 micras (PM2.5), Dióxido de Azufre (SO2) y Dióxido de Nitrógeno (NO2), en los puntos de interés; para evaluar el cumplimiento de los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible según la Resolución 2254 de 2017. De tal manera que se cuente con los argumentos técnicos para optimizar los criterios evaluados en anteriores estudios de calidad del aire en la zona, actualizándolo a los recursos y necesidades actuales.

Siguiendo los lineamientos del Protocolo de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire, el diseño del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) para el Alto San Jorge deberá seguir el diagrama de flujo presentado en la Figura 1, la cual nos indica que los pasos para la determinación de un sistema de vigilancia se debe hacer una revisión inicial de la problemática ambiental y de la cantidad de habitantes de la región.

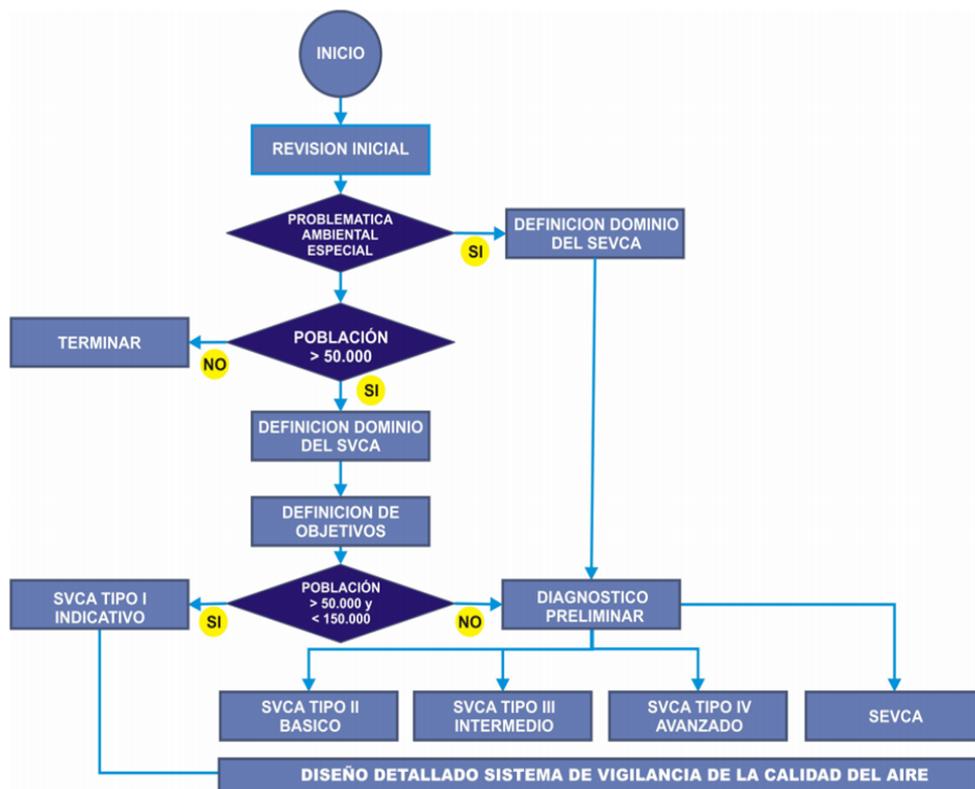


Figura 1: Tomado de Ministerio de ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010.

NIVEL POBLACIONAL Y DE PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El siguiente paso requiere de un conocimiento básico del área de estudio. Tomando como referencia la información recolectada para el capítulo del Diagnóstico de la calidad del aire, se hace un análisis del número de personas de la zona y su problemática ambiental, para así poder determinar el nivel de complejidad del diseño de sistema de vigilancia de la calidad del aire que se debe implementar en la zona.

Tabla 1. Análisis poblacional y ambiental.

Análisis poblacional	Análisis Ambiental
De acuerdo con el censo elaborado por el gobierno nacional los principales municipios de la zona Minera del Alto San Jorge (Montelíbano, San José de Uré y Puerto Libertador) tiene una población total de 154.406 habitantes y para 2020 la estimación de población proyectada es de 158.006 habitantes. Teniendo en cuenta de manera aislada este aspecto, según lo establecido en la resolución 2154, el Sistema de Vigilancia de la calidad del aire a diseñar debería ser un SVCA tipo II Básico que contempla poblaciones mayores o iguales a 150.000 habitantes y menores a 500.000 habitantes.	Una de las principales actividades económicas de la zona es la minería, el Alto San Jorge posee una de las zonas minera más importante de Colombia alojando más de 10 empresas grandes y medianas entre las cuales se destacan Minería de oro, plata, platino, níquel y de carbón. Este tipo de industria alojada en la zona hace que el seguimiento de la calidad del aire se haga siguiendo lineamientos de un SEVCA.

Con base en las características anteriormente evaluadas, se describe a continuación, la ruta obtenida para definir el tipo de estrategia a usar en el sistema de vigilancia de la calidad del aire:

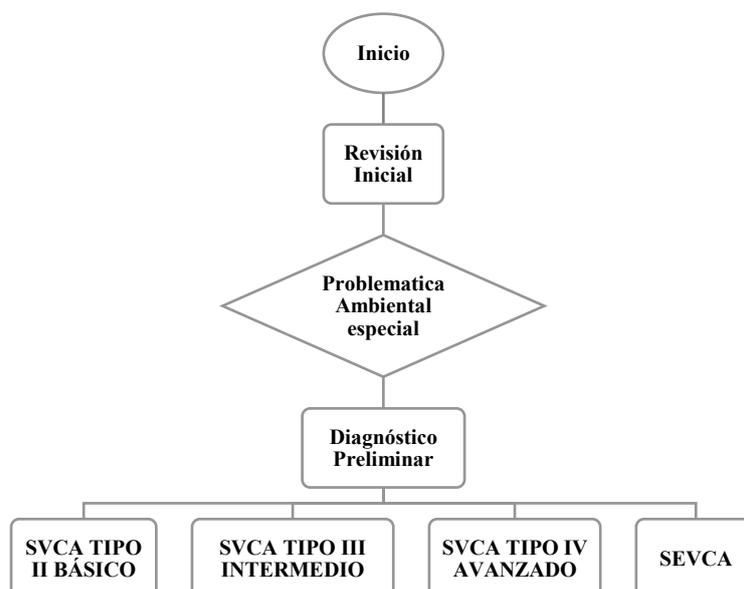


Figura 2: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010b)

En definitiva, el diseño del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire de la zona minera del Alto San Jorge tendrá como base mínima un SVCA TIPO II pero sus características serán de SEVCA dadas las condiciones ambientales particulares que configura la industria en el dominio.

Para el caso de este proyecto se deberá abarcar la zona minera del Alto San Jorge y su área de influencia, la cual es de aproximadamente 25 Km², en esta se incluye los principales municipios de la zona (Montelíbano, San José de Uré y Puerto Libertador), y sus veredas (Pueblo Flecha, Puerto Colombia, Bocas de Uré. Puente Uré. Torno Rojo, Centro América, Cuacari La Odisea). A partir de esto, la escala que representa esta zona es la que tiene un área mayor a los 20 Km, es decir la escala Regional.

DATOS ESTRATEGICOS DE DIAGNÓSTICO Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN PRELIMINAR

DATOS ESTRATÉGICOS DE DIAGNÓSTICO

Los datos estratégicos para un adecuado Diagnostico de la calidad del aire y diseño del sistema de vigilancia de la calidad del aire, son aquellas características demográficas geográficas, institucionales, industriales, comerciales y culturales que influyen de manera directa e indirecta en las concentraciones medidas de los contaminantes.

A continuación, se identifican los datos más relevantes para poder realizar un análisis de ellos con relación a la calidad del aire.

Otra información de importancia	<ul style="list-style-type: none">•Cartografía de la zona de estudio•Base de datos de transito•Base de datos de industrias
Geografía y clima	<ul style="list-style-type: none">•Limites geográficos topográficas•Condiciones climáticas <p>Condiciones Usos del suelo</p>
Aspectos económicos y financieros de la autoridad ambiental	La autoridad ambiental debe revisar su capacidad financiera y presupuesto para el tema de calidad del aire, así como la disponibilidad de recursos humanos.
Estudios de salud	Se busca conocer el grado afectación (principalmente respiratoria) de la población, fauna y/o flora objeto de estudio
Estructuras y tendencias del crecimiento demográfico	<ul style="list-style-type: none">•Desarrollo urbano•Movilidad vehicular•Ubicación de servicios de saneamiento básico <p>Distribución demográfica Tipo de viviendas</p>

Análisis de Información preliminar

Siguiendo las indicaciones del Protocolo de diseño se plantean las estrategias para establecer los niveles probables de los contaminantes criterios u otros contaminantes de interés específico en la zona evaluada.

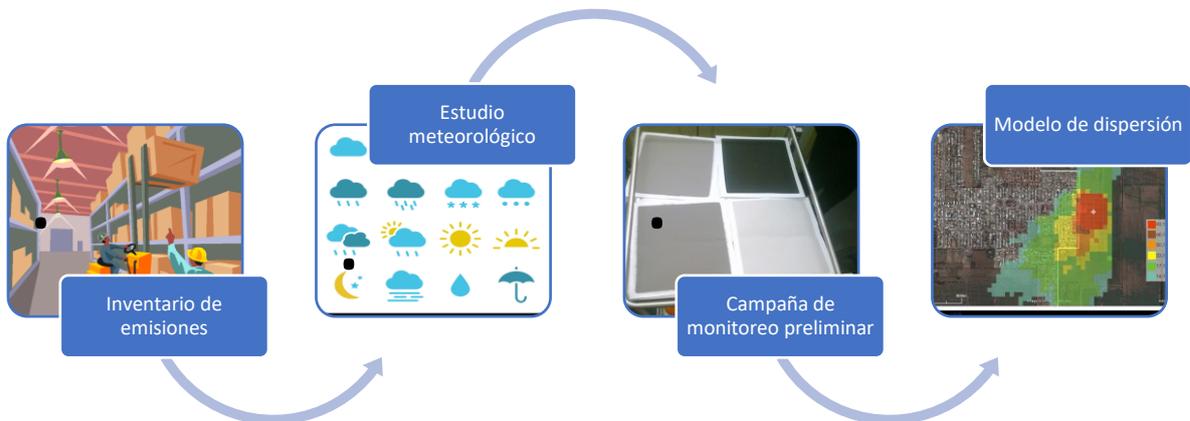


Figura 3. Herramienta de Gestión Calidad del Aire.

Se debe tener en cuenta que la información así obtenida es indicativa y solamente busca establecer valores probables que orienten el diseño del SVCA.

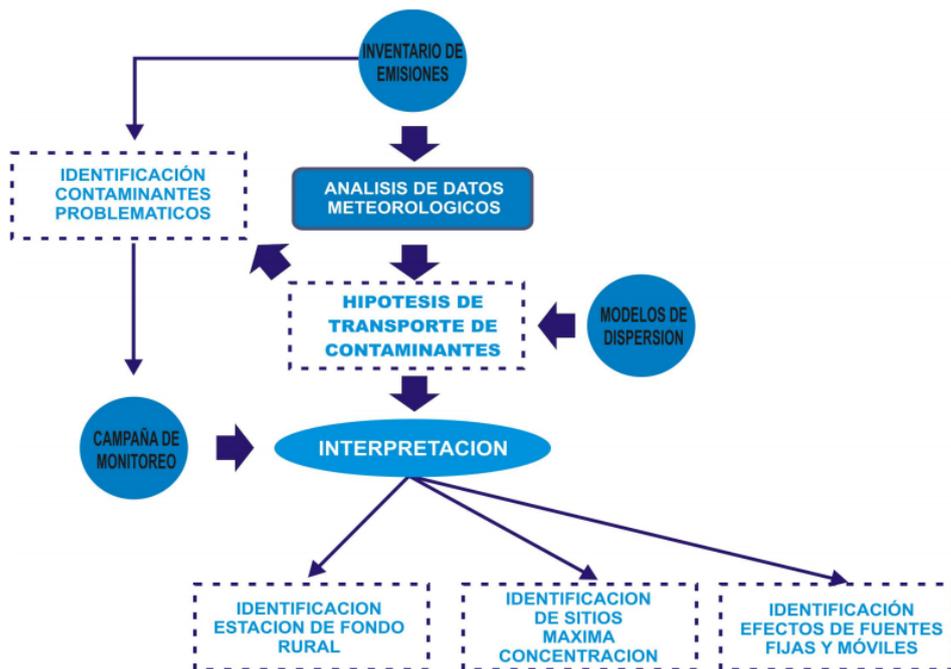


Figura 4. Análisis de información preliminar. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010b)

Basado en lo anterior, se pueden resolver las siguientes preguntas:



Figura 5: Diagrama de fases del Diagnóstico.

• **¿Cuáles son las fuentes críticas?**

Los elementos inventario de emisiones y el modelo de dispersión permiten dar respuesta al interrogante. El IE presenta el aporte relativo de las diferentes fuentes presentes en el área de estudio, información que posteriormente fue introducida en el modelo de dispersión para determinar los niveles aproximados a nivel de calidad del aire.

En el presente estudio se organizó la información de las emisiones de muchas fuentes de la zona, incluida las fuentes de establecimientos comerciales, como asaderos de pollo y carne. Sin embargo, para el siguiente análisis de fuentes críticas se tomaron en cuenta, la información de las grandes empresas del sector minero energético, como Cerromatoso, Sator y Gecelca y el estudio de emisiones vehiculares realizado en los Municipios.

• **¿Cuáles son los contaminantes críticos?**

Los elementos mencionados en el ítem anterior serán los encargados de brindar las bases para dar a conocer los contaminantes críticos. El modelo de dispersión presentará los resultados que permitan conocer cuáles serán los contaminantes que merezcan mayor atención. Así mismo, el IE proporcionará información sobre los contaminantes que se deben monitorear de acuerdo con las fuentes ubicadas en el área de estudio.

En la siguiente tabla se muestra de manera resumida los aportes de las fuentes para cada tipo de contaminante:

Tabla 2. Resumen del inventario de emisiones para la zona mineral del alto San Jorge.

Tipo de Fuente	PST		PM10		PM2.5		NO ₂		SO ₂		CO	
	g/s	%	g/s	%	g/s	%	g/s	%	g/s	%	g/s	%
Fuentes Fijas	15.58	60%	8.99	64%	3.86	83%	48.59	93%	11.47	100%	28.73	47%
Fuentes Móviles	10.52	40%	5.09	36%	0.77	17%	3.80	7%	0.01	0.13%	32.33	53%
Total Emisiones	26.10	100%	14.08	100%	4.63	100%	52.40	100%	11.49	100%	61.07	100%

Tabla 3. Resumen del inventario de emisiones para la zona mineral del alto San Jorge.

Tipo de Fuente	VOC		VOC evap		SO3		Ni	
	g/s	%	g/s	%	g/s	%	g/s	%
Fuentes Fijas					2.54	100%	0.078	100%
Fuentes Móviles	2.99	100%	0.39	100%				
Total Emisiones	2.99	100%	0.39	100%	2.54	100%	0.078	100%

En la tabla anterior las emisiones material particulado y de monóxido de carbono (CO) son las más representativas dentro del inventario realizado, estas primeras son generadas principalmente por las fuentes fijas, mientras que el CO están relacionadas sobre todo con las fuentes móviles de la zona. En segundo lugar, se encuentran las emisiones de SO₂ y NO₂. Las mayores contribuciones de las fuentes fijas se ven representadas en las emisiones de Dióxido de Azufre y de Nitrógeno. De la misma forma el inventario se tuvieron en cuenta los siguientes contaminantes: SO₃, VOC, Ni.

- **¿Cuál es el comportamiento meteorológico de la zona?**

La interpretación del análisis meteorológico de la zona es importante para establecer niveles de contaminación extrapolados (teniendo en cuenta las variaciones entre época seca y húmeda) así como las áreas más afectadas por predominancia y velocidad del viento.

Según la rosa de los vientos podemos considerar que cuando estos atraviesan una fuente importante como la mina de Cerromatoso o Sator, arrastrarán y re suspenderán todo el material contaminante, teniendo mayor impacto en las comunidades vientos abajo (Pueblo Flecha, Bocas de Uré) del área de influencia de estas fuentes de emisión. Por eso, dependiendo de la dirección de donde provenga predominantemente el viento, así mismo se puede relacionar a la comunidad que estará más afectada.

- **¿Cómo se distribuyen los contaminantes en el dominio del SVCA? ¿Cuáles son los puntos de mayor y los de menor concentración?**

Los lugares donde se presentaron mayores concentración fueron Pueblo Flecha, Bocas de Uré, Puerto Colombia, San José de Uré y Montelíbano, cada uno relacionado con una problemática distinta, puesto que para el material particulado una fuente de importancia es la actividad minera que genera suspensión del material más fino, afectando a poblaciones cercadas como Pueblo Flecha, Bocas de Uré y Puerto Colombia, ya que cada una de estas están particularmente cercanas a la mina de Cerromatoso, por otro lado las vías descapotadas con alto tráfico también contribuyen a el incremento de este contaminante, como puede ocurrir en San José de Uré o Montelíbano.

Las menores concentraciones se obtuvieron en las veredas de Torno Rojo, Centroamérica y La odisea.

DEFINICIÓN DEL DOMINIO DEL SEVCA

El SEVCA cubrirá toda el área de la zona minera del alto San Jorge, (Plano establecido a partir de la modelación de dispersión y las campañas de monitoreo de la calidad del aire desarrolladas). De acuerdo a las escalas de vigilancia de calidad del aire establecidas por el protocolo de Monitoreo Seguimiento de la calidad del aire del MAVDT.

DISEÑO FINAL

Como punto de partida se tomarán los parámetros de diseño de un SVCA TIPO II y se refinará con los criterios establecidos para un Sistema Especial de Vigilancia de la Calidad del Aire – SEVCA. En esta sección se podrá conocer las tecnologías más adecuadas para la operación de este tipo de sistemas en la región, dependiendo del tipo de fuentes involucradas y de la magnitud de la problemática puntual.

Operación y mantenimiento de sistema y red de estaciones de monitoreo de calidad de aire

Se propone un SEVCA híbrida, conformado por equipos activos semiautomáticos y automáticos en varias zonas estratégicas estudiadas previamente en el Alto San Jorge. Se dará prioridad al monitoreo en las comunidades de interés nombradas en el proyecto. En la siguiente fase para la adquisición de más estaciones, se buscará la instalación en las zonas urbanas. En la actualidad se encuentran operando unos equipos medidores de partícula de bajo volumen en las instalaciones de Sator y el Club Katuma, los cuales harían parte del sistema propuesto. Estos toman datos cada tercer día y están acompañados de una estación meteorológica portátil que monitorea varios parámetros continuamente. Debido a esto se le dará prioridad a las zonas urbanas que no cuenten con monitoreos permanentes en la actualidad, como es el caso de San José de Uré.

Para las estaciones de Fondo Urbano y de Propósito Especial, ubicadas en las cabeceras municipales y en las zonas cercanas a las actividades industriales y mineras, se instalarán equipos automáticos medidores de partículas, esto con el fin de ubicar una estación fija que proporcione datos inalámbricamente, reduciendo los costos de dedicación por parte de los operarios y en el transporte. Este tipo de estaciones son más costosas en cuanto a la adquisición de equipos por lo que requieren un sistema de refrigeración, pero se ahorran otros costos. Son perfectas para temas de alertas temprana, ya que su monitoreo es permanente y puede transmitir datos en tiempo real, para analizar en las concentraciones de los contaminantes, en este caso se ubican en las zonas urbanas donde es más importante la investigación.

Por último, para abarcar completamente los sitios de interés se propone implementar un monitoreo móvil para las comunidades restantes, con el fin de trasladar cada 6 meses los equipos automáticos a los sitios de interés. De tal manera que no se tenga que adquirir un equipo para cada lugar.

Este sistema será de monitoreo activo semiautomático, el cual es fácil de transportar y son menos costoso en términos de adquisición de equipos, pero requiere una dedicación por parte de los operarios y en costos de transporte. La ventaja principal de estas estaciones es que pueden ser utilizadas con paneles solares, permitiendo su ubicación en cualquier lugar sin importar que no haya redes de energía eléctrica.

Definición de número, ubicación, parámetros y tipo de estaciones

La ubicación de las estaciones se definió teniendo en cuenta los resultados de la campaña de monitoreo, condiciones meteorológicas y modelación, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 4. Listado de puntos de monitoreo.

MUNICIPIO	COORDENADAS	UBICACIÓN	TIPO DE ESTACIÓN
MONTELÍBANO	7°58'56.9"N - 75°25'09.7"W	Instituto de recreación y deporte	Fondo Urbano
SAN JOSÉ DE URÉ	7°47'11.9"N - 75°32'10.1"W	Puesto de Salud de San José de Uré	Fondo Urbano
PTO. LIBERTADOR	7°53'36.2"N - 75°40'11.8"W	Tienda diagonal a la Policía de Pto. Libertador	Fondo Urbano
PUERTO COLOMBIA	7°55'26.5"N - 75°30'56.4"W	Punta de un cerro cerca de una casa Rosada	Propósito Especial
PUEBLO FLECHA	7°53'04.2"N - 75°33'22.5"W	Centro Educativo Infantil	Propósito Especial
BOCAS DE URÉ	7°56'32.8"N - 75°30'46.9"W	Sede Agrocomunal	Propósito Especial
PUENTE URÉ	7°56'33.3"N - 75°30'45.6"W	Institución Educativa Nueva Puente Uré	Indicativa Móvil
CENTRO AMÉRICA	7°55'46.2"N - 75°36'04.1"W	Lote cerca a la Estación de CMSA	Indicativa Móvil
LA ODISEA	7°53'03.3"N - 75°36'12.8"W	Solar cerca de un rancho	Indicativa Móvil
TORNO ROJO	7°58'04.1"N - 75°33'04.1"W	Cementerio	Fondo

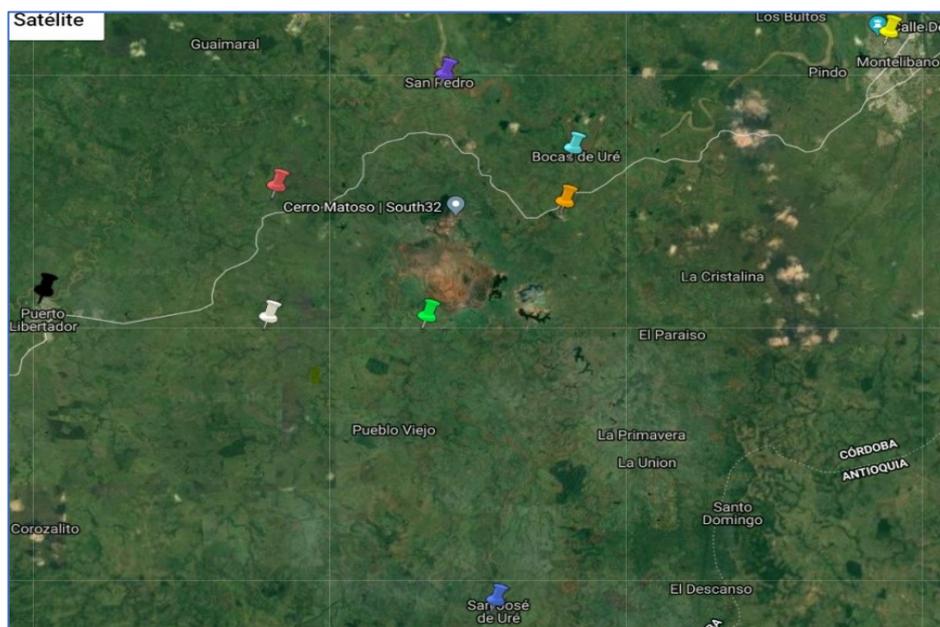


Figura 6. Distribución espacial de los puntos de monitoreo.

De acuerdo con este criterio se establecen las siguientes localizaciones teniendo en cuenta los resultados del presente estudio, para esta primera fase se instalará una estación móvil indicativa que circulará en periodos de tres a cuatro meses en las siguientes localizaciones.

Tabla 5. Estación de PM10 y PM2.5

NÚMERO	LOCALIZACIONES	CARACTERÍSTICAS
ASJ 1	Torno Rojo	Estación de Fondo: No está significativamente influenciada por las fuentes evaluadas
ASJ 2	San José de Uré	Estación de Fondo Urbano: En sus alrededores se identifica viviendas, calles destapadas y mediana circulación de vehículos en especial de tipo motocicleta. Alrededor de la zona no se identifica posibles fuentes de emisiones fijas producto de actividades comerciales como restaurantes, asadores, entre otros.
ASJ 3	Puerto Libertador	
ASJ 4	Montelíbano	
ASJ 5	Pueblo Flecha, Bocas de Uré, Puerto Colombia	Estación de Propósito Especial: Fuentes de emisiones de las empresas en el sector.
ASJ 6	Puente Uré, La Odisea, Centroamérica.	Estación indicativa móvil: Fuentes de emisiones de las empresas en el sector.

Estaciones de PM10- Tecnología de medición.

El diseño de un SVCA TIPO II, lo establece la resolución 2154 de 2010, en la cual se indica que las tecnologías para este tipo de estaciones, serán de muestreo activo. Se pasará a muestreo automático, cuando se presenten los casos descritos a continuación:

Tabla 6. Tecnología de medición

TÉCNICA	CRITERIO	ACCIÓN
Activa o automática	Si menos del 10% de los datos válidos, supera la norma anual (no se tiene ninguna Condición de área fuente).	Se realiza monitoreo indicativo.
Activa o automática	Sí se cumplen condiciones de área fuente marginal.	Se deberá instalar una estación fija con muestreo activo.

A continuación, se presentan las condiciones de área fuente para cada una de las estaciones monitoreadas. Se debe aclarar que los valores son extrapolados a condiciones anuales, dado que solamente se tiene valores para dos (2) meses de medición:

Tabla 7. Tecnologías de medición para PM₁₀ y PM_{2.5}.

NÚMERO	LOCALIZACIÓN	AREA FUENTE	TECNOLOGÍA
ASJ 1	Torno Rojo	Marginal	Automático.
ASJ 2	San José de Ure	Moderada	Automático.
ASJ 3	Puerto Libertador	Alta	Automático.
ASJ4	Montelíbano	Alta	Automático.
ASJ 5	Pueblo Flecha- Bocas de Ure- Pto Colombia	Alta	Automático.
ASJ 6	Puente Uré, La Odisea, Centroamérica,	Alta	Activo

Otros Contaminantes

Teniendo en cuenta los resultados del inventario de emisiones preliminar, se encuentra necesaria la medición de los siguientes parámetros: Ni, y VOC's. Esto con fines de realizar una línea base y seguimiento de dichos parámetros.

Tabla 8. Medición de contaminantes no convencionales.

CONTAMINANTE	No. CAMPAÑAS	FRECUENCIA	MÉTODO
NIQUEL (Ni)	1	Análisis de 15 filtros en la estación móvil en época seca	Análisis de filtros de PM ₁₀
VOC's	1	Una campaña	Cromatografía

ESTACIONES DE GASES

Los óxidos de azufre, el óxido de nitrógeno y monóxido de carbono, no representan un problema de calidad de aire en el Alto San Jorge, por ende no se requiere medición permanente de estos parámetros. Sin embargo, se debe realizar monitoreo periódico con el fin de evaluar nuevas fuentes o eventos contaminantes que requieran medición de estos gases por un tiempo. Se propone el uso de alternativas de bajo costo para optimizar recursos para la implementación del sistema de vigilancia.

Existen diversas tecnologías que puede utilizarse para dar valores indicativos de contaminación como tubos pasivos, sensores low cost y monitoreo con drones. Estos monitoreos, no son vistos como válidos para compararlos con la norma.

No obstante, sí según estos se presentan concentraciones importantes en la zona, se tendrá la necesidad de evaluar las campañas con equipos automáticos que determinen si se requiere de una estación permanente que mida estos gases. Dicho lo anterior la medición que se propone se hará de manera indicativa, usando tubos pasivos de la siguiente forma:

Estaciones indicativas usando tubos pasivos.

El número mínimo de estas estaciones, se define mediante el uso de muestreadores pasivos, así:

Tabla 9. Número y frecuencia uso de estaciones indicativas de gases.

CONTAMINANTE	NÚMERO DE ESTACIONES	FRECUENCIA
SO ₂	30	3 campañas de un mes cada una, cada dos años
NO ₂	30	3 campañas de un mes cada una, cada dos años
CO	30	3 campañas de un mes cada una, cada dos años

Las demás estaciones, se ubicarán en mínimo 3 semicírculos concéntricos a partir de la concentración de fondo en la dirección del viento. Se ubicará una estación de fondo y las 14 restantes se ubicarán en los tres radios más externos de los semicírculos formados para monitoreo pasivo. Los espacios entre los muestreadores pasivos de un mismo contaminante, no deberán ser mayores de 4 kilómetros. En caso de ser necesario se deberá densificar la red.

Tabla 10. Estructura del SEVCA.

TIPO	EQUIPOS	ESTACIONES/SITIO DE MEDICIÓN
ESTACIÓN	Cabina	1. Torno Rojo
	El equipo debe ser un monitor de partículas para medición simultanea PM10 / PM2, 5, que entregue mediciones continuas de partículas PM10 o PM2,5 o PM10-2,5 de manera simultánea y en tiempo real, aprobado por la EPA.	2. Casco Urbano de San José de Uré
	Soportes para extensión de tubo - trípode soporte e insumos para un año	3. Casco Urbano de Montelíbano.
	Mástil telescópico para instalar el equipo.	4. Casco Urbano de Puerto Libertador
	KIT extensión tubo muestra, Sistema de flujo auxiliar con aprobación US-EPA	
	Datalogger para aplicaciones metereológicas, agua y micro AQM, aplicaciones industriales.	5. Pueblo Flecha y Bocas de Uré
	Estación de Meteorología Portátil con sensores de Presión Barométrica, Temperatura, Humedad Relativa, Radiación Solar, Pluviometría, Dirección y Velocidad de Viento	
	UPS	

ESTACIÓN PERMANENTE PARA EL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE.

- La estación, se encuentra ubicada en el Centro de Salud del Municipio de San José de Uré.
- Cuenta con servicio de electricidad.
- EL predio es de propiedad del municipio de San José de Uré.
- Se cuenta con vigilancia privada.

COORDENADAS Y MEDIDAS EN TERRENO



PUNTOS MEDIDOS	COORDENADAS
ARBOLES (A)	7°47'21.1"N 75°31'55.7"W
MALLA DETRÁS DEL EQUIPO (M)	7°47'21.3"N 75°31'55.3"W
CENTRO ©	7°47'21.2"N 75°31'55.2"O
ESQUINA 1 (E1)	7°47'21.28"N 75°31'55.13"O
ESQUINA 2 (E2)	7°47'21.22"N 75°31'55.22"O
ESQUINA 3 (E3)	7°47'21.14"N 75°31'55.17"O
ESQUINA 4 (E4)	7°47'21.19"N 75°31'55.08"O
PARED DE FRENTE (P1)	7°47'21.0"N 75°31'54.9"W
ESQUINA PARED (P2)	7°47'21.2"N 75°31'54.7"W
PARED DE LADO (P3)	7°47'21.4"N 75°31'54.8"W

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010b). *MANUAL DE DISEÑO DE SISTEMAS DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/aire/res_2154_021110_manual_diseno.pdf