



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827

DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA

Convenio Interadministrativo 0133-2015


TOMO

2

**ESTUDIO INTEGRAL DE LA CALIDAD
AMBIENTAL DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS**



Cartagena de Indias – Noviembre de 2015

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	---	---

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

**RECTOR
EDGAR PARRA CHACÓN**

**DIRECTOR DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
ALFONSO ARRIETA PASTRANA**

**EQUIPO TÉCNICO DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DE LA
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.**

DIRECTOR

Alfonso Arrieta Pastrana

Doctor en Ciencias del Mar

EQUIPO COORDINADOR

**Javier Mouthón Bello
Hermes Martínez Batista**

Doctor en Ingeniería Ambiental
Magíster en Urbanismo y
Desarrollo Territorial

Mónica Eljaiek Urzola

Magíster en Ingeniería Ambiental

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Mónica Agámez Anillo

Especialista en Ingeniería Sanitaria
y Ambiental

Milton Guerrero Pájaro

Magíster en Urbanismo y
Desarrollo Territorial

Carlos Sabogal Lorduy

Ingeniero Auxiliar

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (TOPOBATIMETRÍA)

**Mónica Agámez Anillo
Camilo Tapia V.
Alfredo Gutiérrez**

Magíster en Oceanografía
Topógrafo
Hidrógrafo

COMITÉ DE HIDRÁULICA E INFRAESTRUCTURA (HIDROLOGÍA E HIDRAÚLICA)

Álvaro González

Doctor en Ingeniería Civil en el
área de Recursos Hídricos e
Ingeniería Ambiental

**Hermes Pinto Nieves
Andrés Aguirre**

Ingeniero Civil
Ingeniero Auxiliar


COMITÉ DE HIDRÁULICA E INFRAESTRUCTURA (ESTUDIOS DE CAMPO Y DISEÑO)

Álvaro González

Doctor en Ingeniería Civil en el
área de Recursos Hídricos e
Ingeniería Ambiental

Guilliam Barboza

Magíster en Geotecnia

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Javier López Grau

Ingeniero Auxiliar

COMITÉ DE CALIDAD AMBIENTAL (CALIDAD DEL AGUA)

Edgar Quiñones Bolaños
Jaime Fortich Fortich
Gamaliel Mejía Monterroza
Margareth Peña Castro

Doctor en Ingeniería Ambiental
Magíster en Ingeniería Ambiental
Magíster en Química
Ingeniera Química

COMITÉ DE CALIDAD AMBIENTAL (COMITÉ DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO)

Edgar Quiñones Bolaños
María Elena Huertas Bolaños

Doctor en Ingeniería Ambiental
Doctora en Ciencias de la Ingeniería

José A. Álvarez
Vanessa Álvarez Narváez
César Arciniégas Suárez

Magíster en Ingeniería Ambiental
Ingeniera Civil
Magíster en Ciencias Ambientales (Asesor)
Ingeniero Auxiliar

Jesús de Pombo Angulo

COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL (ASPECTOS FÍSICOS)

Mónica Eljaiek Urzola
Hermes Martínez Batista

Magíster en Ingeniería Ambiental
Magíster en Urbanismo y Desarrollo Territorial
Ingeniera Ambiental

Melissa Girado Guzmán

COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL (ASPECTOS BIÓTICOS)

Mónica Eljaiek Urzola
Yina Amell Cáez
Angélica Cabarcas Mier
Carlos Villa de León

Magíster en Ingeniería Ambiental
Bióloga
Magíster en Oceanografía Física
Especialista en Avifauna

COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL (ASPECTOS SOCIALES)

Diana Barraza

Trabajadora Social (Asesor)

COMITÉ DE SISTEMAS

Martín Monroy

Doctor en Ingeniería Telemática




		<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	---	--	---

TABLA DE CONTENIDO

1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE CARTAGENA	7
1.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE LA RED INTELIGENTE DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL SISTEMA DE PARQUE LINEAL DE CAÑOS Y LAGOS.	9
1.1.1. Actividad 1: Conformación y puesta en operación de la estructura organizacional de la red inteligente.	10
1.1.1.1. Dirección general.....	10
1.1.1.2. Departamento trabajo de campo.	10
1.1.1.3. Departamento centro de operaciones.....	11
1.1.2. Actividad 2: Materialización del plan de inversión de puesta en marcha..	12
1.1.2.1. Montaje del sistema (A).....	16
1.1.2.2. Operación (B).....	16
1.1.2.3. Calibración y mantenimiento (C).....	17
1.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EXISTENTE EN LA CIUDAD DE CARTAGENA	18
1.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA ESTABLECER LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE CARTAGENA	24
1.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL E INUNDACIÓN DE LA CIUDAD	27
2. RESUMEN DE CRONOGRAMAS Y PRESUPUESTOS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	33

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del Ciclo de Vida de un Proyecto. 8

Figura 2. Actividades que se deben seguir para la implementación del protocolo de la red inteligente de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua del sistema de parque lineal de caños y lagos..... 9

Figura 3. Organigrama protocolo de red inteligente de monitoreo de la calidad del agua. 10

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Productos del Sistema de Monitoreo Inteligente Ambiental de la Ciudad de Cartagena..... 7

Tabla 2. Definición de las Etapas del Ciclo de un Proyecto..... 7

Tabla 3. Plan de Inversión para la puesta en marcha del protocolo de calidad de aire. ... 13

Tabla 4. Proyectos que debe implementar el EPA para la ampliación y mejoramiento del sistema de vigilancia de calidad de aire existente en Cartagena..... 18

Tabla 5. Proyectos que debe implementar el EPA para para establecer la red de monitoreo de calidad de ruido ambiental en Cartagena. 24

Tabla 6. Proyectos que debe implementar el EPA para para establecer la red de monitoreo de calidad de ruido ambiental en Cartagena. **¡Error! Marcador no definido.**


LISTA DE FICHAS DE PROYECTOS

Ficha 1. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN CARTAGENA 18

Ficha 2. CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES..... 20

Ficha 3. MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA MEDIR EL IMPACTO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE EMISIÓN EN LA CIUDAD..... 21

Ficha 4. EL RIESGO DE LA CALIDAD DE AIRE SOBRE SALUD HUMANA PARA LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA 22

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Ficha 5. FORMULAR UN PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE ATMOSFÉRICO PARA LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA..... 23

Ficha 6. Diagnóstico de la contaminación por ruido en Cartagena..... 24

Ficha 7. Establecimiento de la red de monitoreo inteligente de ruido ambiental de Cartagena..... 25


Ficha 8. RED PILOTO DE MONITOREO INTELIGENTE DE RUIDO AMBIENTAL..... 26

Ficha 8. DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL **¡Error! Marcador no definido.**

Ficha 9. ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL PARA CARTAGENA DE INDIAS..... **¡Error! Marcador no definido.**

Ficha 10. DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES. **¡Error! Marcador no definido.**

Ficha 11. ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES PARA CARTAGENA DE INDIAS **¡Error! Marcador no definido.**

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE CARTAGENA

En este Tomo se plasma el plan de implementación del Sistema de Monitoreo Inteligente Ambiental de la Ciudad de Cartagena, el cual tiene como objetivo proporcionar al Establecimiento Público Ambiental de Cartagena - EPA la ruta de trabajo que debe seguir, en una etapa posterior, para materializar los cinco productos que se listan en la Tabla 1 y que fueron el resultado del proceso de formulación del Sistema de Monitoreo Inteligente Ambiental de la Ciudad de Cartagena.


Tabla 1. Productos del Sistema de Monitoreo Inteligente Ambiental de la Ciudad de Cartagena.

Número del Producto	Nombre del Producto
1	Protocolo de la red inteligente de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua del sistema de parque lineal de caños y lagos.
2	Lineamientos de la red de monitoreo de calidad de aire existente en la ciudad de Cartagena.
3	Lineamientos para establecer la red de monitoreo de calidad de ruido ambiental en la ciudad de Cartagena,
4	Lineamientos para el diseño del sistema de alerta temprana por degradación ambiental
5	Lineamientos para control de inundaciones.

Para efectos de definir el alcance de la ruta de trabajo que debe seguir el EPA, se consideró que cada uno de los productos listados en la Tabla 1 presenta un nivel de acabado que cumplen con los requisitos mínimos que demanda la culminación de una de las etapas del ciclo de un proyecto, y que su materialización se dará en el momento que logre pasar a la siguiente etapa de dicho ciclo. Como es sabido, el ciclo de un proyecto agota secuencialmente las siete etapas que se definen en la Tabla 2 y que se ilustran en la Figura 1.

Tabla 2. Definición de las Etapas del Ciclo de un Proyecto.

Etapas del Ciclo de Vida de un proyecto		Definición.
1	Identificación del Proyecto	Corresponde a la idea que ha de ser el objeto del proyecto y sobre la cual se debe trabajar.
2	Estudio y Análisis de Alternativas	Las alternativas son las diferentes formas de solucionar un problema o materializar una idea; o lo que es igual, distintos medios para alcanzar un objetivo. En consecuencia, el análisis de alternativas consiste en la comparación de tales alternativas en función de su localización, tecnología, impactos ambientales, costos, riesgos, y otros factores relevantes.
3	Evaluación y Selección de una	Involucra la evaluación de las diferentes alternativas propuestas para el proyecto/acción, cada una de ellas en forma independiente


	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Etapas del Ciclo de Vida de un proyecto		Definición.
	Alternativa	o la totalidad de alternativas en conjunto.
4	Diseño definitivo de la alternativa	En esta etapa se consolida la alternativa seleccionada y sobre las misma se definen los diseños detallados, los cronogramas de actividades, los presupuestos, los responsables de su ejecución, los indicadores de éxito, etc.
5	Puesta en Marcha del Proyecto	La puesta en marcha es un proceso que sirve para asegurar que las distintas partes de un sistema involucradas en el proyecto se desenvuelvan según lo planeado y diseñado. La puesta en marcha consiste en el proceso de arranque, regulación y equilibrado de los diferentes equipos y sistemas de forma programada
6	Operación	En esta fase el proyecto adquiere su realización objetiva, es decir, que la unidad productiva instalada inicia la generación del producto, bien o servicio, para el cumplimiento del objetivo específico orientado a la solución del problema
7	Evaluación y Seguimiento	Se evalúa si el proyecto es la acción-respuesta al problema, oportunidad o necesidad. Para ello, es necesario verificar después de un tiempo razonable de su operación, si efectivamente el problema ha sido solucionado por la intervención del proyecto



Figura 1. Esquema del Ciclo de Vida de un Proyecto.

Como se puede notar, de los cinco productos formulados por el Sistema de Monitoreo Inteligente Ambiental de la Ciudad de Cartagena, hay uno que corresponde a protocolo y cuatro que corresponden a lineamientos.

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Se considera que el producto correspondiente a **protocolo** se encuentra en el nivel de acabado que demanda la culminación de la etapa de **diseño definitivo** del ciclo del proyecto (ver Etapa 4 de la Tabla 2 y Figura 1), ya que cuentan con diseño detallado, cronograma de actividades, presupuesto, responsables de la ejecución e indicadores de éxito; mientras que los productos correspondientes a **lineamientos** se encuentran en el nivel de acabado que demanda la culminación de la etapa de **evaluación y selección de alternativas** (Ver Etapa 3 de la Tabla 2 y Figura 1), ya que cada lineamiento comprende una directriz específica que se asume como una alternativa seleccionada.

En este sentido se tiene que el Plan de Implementación del producto correspondiente a **protocolo** tendrá como alcance proporcionar la ruta de trabajo que el EPA debe seguir para incursionar en la etapa de **puesta de marcha**. Por su parte, el Plan de Implementación de los productos correspondientes a Lineamientos, tendrá como alcance proporcionar la ruta de trabajo para abordar la etapa de **diseño definitivo**.


Teniendo claridad de lo anterior se presenta a continuación el plan de implementación de cada uno los productos de la Tabla 1.

1.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE LA RED INTELIGENTE DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL SISTEMA DE PARQUE LINEAL DE CAÑOS Y LAGOS.

La ruta de trabajo que debe seguir el EPA para que el protocolo de la red inteligente de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua del sistema de parque lineal de caños y lagos, pase la etapa de puesta en marcha, se enmarca en dos actividades: la primera es la conformación y puesta en operación de la estructura organizacional de la red inteligente, y la segunda es la materialización del plan de inversión de puesta en marcha (Ver Figura 2). A continuación se describen cada una de estas actividades.



Figura 2. Actividades que se deben seguir para la implementación del protocolo de la red inteligente de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua del sistema de parque lineal de caños y lagos

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	---	---

1.1.1. Actividad 1: Conformación y puesta en operación de la estructura organizacional de la red inteligente.

Para la puesta en marcha del protocolo, es necesario que el EPA conforme y ponga en operación la estructura organizacional que se muestra en la Figura 3 y cuyas funciones específicas son descritas seguidamente.

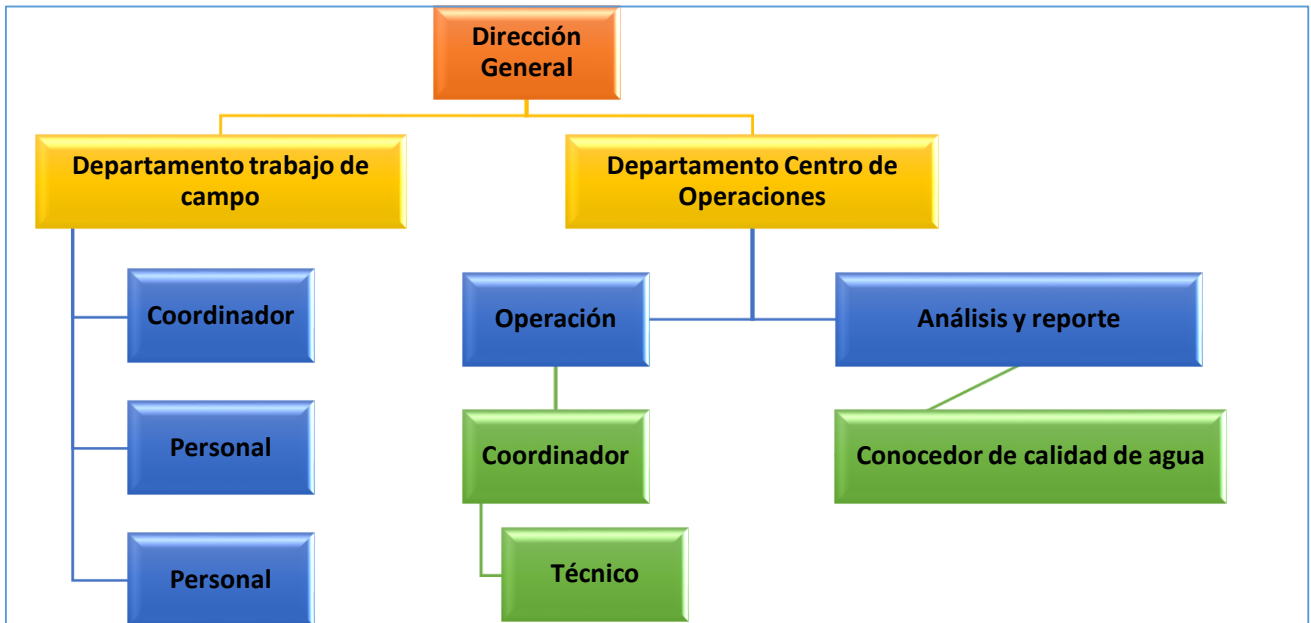



Figura 3. Organigrama protocolo de red inteligente de monitoreo de la calidad del agua.

1.1.1.1. Dirección general.

La dirección general es la encargada de coordinar y dirigir el protocolo y su implementación, además participa en la formulación de los análisis y reportes. La experiencia administrativa y conocimiento respecto a la calidad el agua priman en importancia en la dirección general.

1.1.1.2. Departamento trabajo de campo.

Este departamento se encarga de las actividades realizadas en campo: campañas, seguimiento de variables antrópicas, mantenimiento preventivo y correctivo, etc.

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

- **Coordinador.**

Coordina el personal de campo, programa las actividades y, de ser necesario, participa en las actividades de campo. Prima la experiencia en manejo de personal y en trabajos de campo.

- **Personal.**

Participa en todas las actividades de campo; desde la toma de muestras hasta los mantenimientos y calibración de los equipos. La cantidad de personal necesario es dependiente de la planeación de las actividades, siendo importante evaluar en los periodos de realización de las campañas tres (3) veces al año.

1.1.1.3. Departamento centro de operaciones.

Se encarga del correcto funcionamiento del centro de operaciones en la recolección de datos, análisis preliminar, publicación, depuración, visualización, etc. Además del análisis y reporte de la información desde la calidad del agua.

- **Coordinador (operación).**


Se encarga de la parte operacional o funcionamiento del centro de operaciones, la parte lógica, automatizada. Es necesario que tenga conocimientos para la implementación de nuevas funciones de la parte lógica, mantenimiento y habilidades para funcionamiento continuo e ininterrumpido de las partes. Es primordial tener conocimientos en redes, comunicaciones, diseño de páginas web y análisis de datos.

- **Técnico (operación).**

Apoya directamente al coordinador (operación) en todas sus funciones, además junto al personal de campo repara y realiza las actividades de campo concernientes a la parte lógica; como configuración y mantenimiento de los equipos de comunicación. Es esencial que tenga conocimientos en electrónica y programación.

- **Concedor de calidad de agua (análisis y reporte).**

Se encarga de analizar la información recopilada en el centro de operaciones con la ayuda del coordinador general y personal de campo. Análisis integral teniendo en cuenta todos los datos disponibles, aplicar indicadores de calidad; además, durante la operación, está atento a cualquier tendencia inusual en el comportamiento de los parámetros medidos automáticamente. Debe primar el conocimiento de la calidad del agua y las variables que la afecta, idealmente el conocimiento está acompañado de practicidad.

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

1.1.2. Actividad 2: Materialización del plan de inversión de puesta en marcha.

El plan de inversión que aquí se presenta considera que la etapa de puesta en marcha del 100% de la red inteligente de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua del sistema de parque lineal de caños y lagos, tendrá una duración de un año; tiempo durante el cual se estarán desarrollando tres actividades en forma paralela: la primera corresponde al montaje del sistema, la segunda a la operación de prueba del sistema y la tercera a la calibración y mantenimiento del sistema.

Cada una de estas actividades contiene subactividades que se implementarán según la secuencia o flujo de inversión que se presenta en la Tabla 3 (Ver Anexo 1), y que se describe seguidamente.


	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Tabla 3. Plan de Inversión para la puesta en marcha del protocolo de calidad de aire.


	TRIMESTRE 1			TRIMESTRE 2			TRIMESTRE 3			TRIMESTRE 4		
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3
A. Montaje del sistema	\$104,5	\$198,2		\$75,0	\$168,7		\$75,0	\$161,0		\$75,0	\$78,0	
A.1 Físico	\$ 75,0			\$75,0			\$75,0			\$75,0		
Estructura para montaje de estaciones de calidad de agua	\$ 65,0			\$65,0			\$65,0			\$65,0		
Instalación Estructura	\$ 10,0			\$10,0			\$10,0			\$10,0		
A.2 Lógico		\$168,7			\$168,7			\$161,0			\$78,0	
Equipo multiparamétrico		\$120,0			\$120,0			\$120,0			\$60,0	
Equipo recopilador de datos		\$24,0			\$24,0			\$24,0			\$12,0	
Modem		\$12,0			\$12,0			\$12,0			\$6,0	
Estación meteorológica		\$4,0			\$4,0							
Equipos medidores de niveles		\$5,0			\$5,0			\$5,0				
Correntómetro		\$3,7			\$ 3,7							
A.3 Centro de Operaciones	\$29,5	\$29,5										
Infraestructura de redes	\$11,75	\$11,75										
Servidores	\$ 5,25	\$5,25										
Equipos para visualización de datos	\$ 5,0	\$5,0										
Equipos para personal	\$7,5	\$7,5										
B Operación		\$ 5,2	\$97,31	\$5,2	\$5,4	\$5,4	\$ 97,51	\$10,1	\$5,6	\$5,6	\$97,81	\$10,2
B.1 Mediciones In Situ		\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$0,4	\$0,4	\$0,4	\$0,6	\$0,6	\$0,6	\$ 0,7	\$ 0,7
Servicio de datos móviles para sensores		\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$0,4	\$0,4	\$0,4	\$0,6	\$0,6	\$0,6	\$0,7	\$ 0,7
B.2 Campañas de variables de calidad de agua			\$67,8				\$67,8				\$67,8	

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

	TRIMESTRE 1			TRIMESTRE 2			TRIMESTRE 3			TRIMESTRE 4		
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3
Personal de transporte para las jornada			\$0,6				\$0,6				\$0,6	
Transporte en lancha para jornadas			\$1,2				\$1,2				\$1,2	
Gastos en ensayos de laboratorio			\$66,0				\$66,0				\$66,0	
B.3 Campañas de variables de fuentes de contaminación			\$13,11				\$13,11				\$13,11	
Personal de transporte para las jornada			\$0,5				\$0,5				\$0,5	
Transporte en lancha para jornadas			\$0,5				\$0,5				\$0,5	
Gastos en ensayos de laboratorio			\$12,11				\$12,11				\$12,11	
B.4 Campañas de variables biótica			\$11,2				\$11,2				\$11,2	
Personal de transporte para las jornada			\$ 0,2				\$0,2				\$ 0,2	
Transporte en lancha para jornadas			\$1,0				\$1,0				\$1,0	
Gastos en ensayos de laboratorio			\$10,0				\$10,0				\$10,0	
B.5 Mediciones Hidrometeorológicas		\$ 0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$0,2	0,2	\$0,2	\$ 0,2
Servicio de datos móviles para sensores		\$0,1	\$ 0,1	\$0,1	\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2
Transporte jornadas de medición de velocidad			\$0,4				\$0,4				\$ 0,4	
Transporte jornadas de recolección de datos		\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$ 0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$ 0,1	\$ 0,1
B.6 Centro de Operaciones		\$5,0	\$5,0	\$5,0	\$5,0	\$5,0	\$5,0	\$9,5	\$5,0	\$5,0	\$5,0	\$9,5
Hosting de dominio y servidores		\$5,0	\$5,0	\$5,0	\$ 5,0	\$5,0	\$5,0	\$ 5,0	\$5,0	\$5,0	\$ 5,0	\$5,0
Reposición por fallas, daños de infraestructura y/o actualización								\$4,5				\$ 4,5
C Calibración y Mantenimiento		\$1,48	\$0,58	\$0,58	\$1,86	\$0,96	\$1,46	\$ 1,55	\$1,53	\$1,03	\$2,18	\$1,08
C.1 Calibración		\$0,68	\$0,18	\$0,18	\$0,86	\$ 0,36	\$ 0,86	\$ 0,45	\$0,83	\$0,33	\$0,78	\$ 0,28
Buffers para calibración		\$ 0,5			\$ 0,5		\$0,5		\$ 0,5		\$0,5	

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

	TRIMESTRE 1			TRIMESTRE 2			TRIMESTRE 3			TRIMESTRE 4		
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3
Transporte en lancha para jornada		\$ 0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$ 0,25	\$ 0,25	\$0,25	\$0,2	\$0,2
Jornal personal de transporte		\$ 0,08	\$0,08	\$ 0,08	\$0,16	\$0,16	\$0,16	\$ 0,2	\$0,08	\$0,08	\$ 0,08	\$ 0,08
C.2 Mantenimiento		\$0,8	\$ 0,4	\$0,4	\$1,0	\$0,6	\$0,6	\$1,1	\$0,7	\$0,7	\$1,4	\$0,8
Materiales para limpieza y revisión de los sensores		\$ 0,4			\$0,4			\$0,4			\$ 0,6	
Transporte en lancha para jornada		\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,2	\$0,2	\$0,2	\$0,25	\$ 0,25	\$0,25	\$ 0,3	\$ 0,3
Jornal personal de transporte en lancha		\$ 0,1	\$0,1	\$ 0,1	\$ 0,2	\$0,2	\$0,2	\$ 0,25	\$ 0,25	\$0,25	\$ 0,3	\$ 0,3
Transporte terrestre		\$0,2	\$0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$0,2	\$0,2	\$ 0,2	\$0,2	\$0,2	\$ 0,2	\$0,2
Inversión mensual	\$104,5	\$ 204,88	\$97,89	\$ 80,78	\$ 175,96	\$6,36	\$173,97	\$ 172,65	\$7,13	\$81,63	\$177,99	\$11,28
Inversión Acumulada	\$104,5	\$309,38	\$407,27	\$488,05	\$ 664,01	\$670,37	\$ 844,33	\$1016,98	\$1024,11	\$1105,74	\$1283,73	\$1295,01

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

1.1.2.1. Montaje del sistema (A).

Contempla el montaje físico de las estaciones de monitoreo de calidad de agua y el montaje lógico, incluyendo también los equipos.

- **Físico (A.1).**

Cada dos meses se plantea instalar dos estructuras para el montaje de las estaciones de calidad de agua.

- **Lógico (A.2).**

Los equipos utilizados para medición y comunicación en las estaciones de calidad de agua, equipos de medición de niveles y velocidad, y estaciones meteorológicas. Los equipos de medición de niveles se instalan tres (3) cada tres (3) meses y las estaciones meteorológicas en el segundo y quinto mes.

- **Centro de Operaciones (A.3).**

Los equipos que reciben, almacenan, muestran, publican y analizan los datos medidos, la infraestructura y también los equipos que utiliza el personal para trabajar en las diversas funciones.

1.1.2.2. Operación (B).

Contempla la operación de todo de toda red de monitoreo.

- **Mediciones in situ. (B.1).**


El gasto de las estaciones automáticas en operación normal se considera el de la red de datos móviles, que va incrementando al aumentar las estaciones, comenzando en el mes dos (2) y dura toda la vida del protocolo.

- **Campañas de variables de calidad de agua (B.2).**

La medición, costos de laboratorio y transporte de los monitoreos de las variables de calidad de agua en las quince (15) estaciones seleccionadas. Se contemplan tres (3) campañas al año dependiente de las épocas climatológicas.

- **Campañas de variables de fuentes de contaminación (B.3).**

Al igual que B.2 medición, costos de laboratorio y transporte de los monitoreos de las variables de fuentes de contaminación en las trece (13) estaciones seleccionadas. Se contemplan tres (3) campañas al año dependiente de las épocas climatológicas.

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

- **Campañas de variables bióticas (B.4).**

Al igual que B.1 y B.2, involucra/contempla/incluye medición, costos de laboratorio y transporte de los monitoreos de las variables de fuentes de contaminación en los nueve (9) trayectos seleccionados. Se contemplan tres (3) campañas al año dependiente de las épocas climatológicas.

- **Mediciones hidrometeorológicas (B.5).**

Gasto de red de datos móviles para las estaciones meteorológicas, transporte para las campañas de medición de velocidades y transporte para la recopilación de la información de los sensores de nivel. El gasto de datos móviles es continuo durante toda la operación del protocolo. La recopilación de los datos es mensual y las campañas de velocidades son tres (3) durante las épocas climáticas.

- **Centro de operaciones (B.6).**

Incluye los gastos de dominio y servidores de información y aplicaciones (continuo durante la operación de la red) y gastos de reposición o actualización una vez al año.

1.1.2.3. **Calibración y mantenimiento (C).**


Contempla la calibración y mantenimiento de todos los equipos de la red.

- **Calibración (C.1).**

Se refiere a las campañas de calibración mensuales de los equipos de calidad de agua, las quincenales de revisión por bioincrustación, incluyendo los buffers y transporte.

- **Mantenimiento (C.2).**

Materiales para limpiar todos los equipos de la red, el transporte para llegar en lancha o terrestre y el jornal del personal que maneja la lancha.

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

1.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EXISTENTE EN LA CIUDAD DE CARTAGENA

El Plan de Implementación de este producto suministra una ruta de trabajo que específicamente incluye los proyectos que el Establecimiento Público Ambiental de Cartagena debe ejecutar, para abordar la etapa de diseño definitivo. Los proyectos que se proponen son los cinco que se muestran en la Tabla 4 y se describen en la Ficha 1 a la Ficha 5.

Tabla 4. Proyectos que debe implementar el EPA para la ampliación y mejoramiento del sistema de vigilancia de calidad de aire existente en Cartagena.

No. de Proyecto	Nombre del Proyecto.
FICHA – PROY AIRE– 01	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN CARTAGENA
FICHA – PROY AIRE– 02	CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES
FICHA -PROY AIRE– 03	MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA MEDIR EL IMPACTO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE EMISIÓN EN LA CIUDAD
FICHA – PROY AIRE– 04	EL RIESGO DE LA CALIDAD DE AIRE SOBRE SALUD HUMANA PARA LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA
FICHA – PROY AIRE– 05	FORMULAR UN PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE ATMOSFÉRICO PARA LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA

Ficha 1. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN CARTAGENA

		CÓDIGO DE FICHA FICHA – PROY AIRE– 01	
NOMBRE DEL PROYECTO	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN CARTAGENA		
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA		
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO		
Ampliar la cobertura del sistema de vigilancia existente en la ciudad de Cartagena de Indias, con el propósito de evaluar el riesgo para la salud humana y el medio ambiente.	No.	Descripción	Valor de Referencia
	I-PROY AIRE-01	Ampliar el sistema existente con dos estaciones, una indicativa y una fija. Convertir la estación indicativa EM-1 ubicada en la estación de policía virgen y turística en una estación fija del SVCA. Se debe establecer una estación indicativa que opere seis meses en el sector del pie de la Popa y seis meses en el sector del barrio de la Esperanza y San Francisco,	PM ₁₀ , PM _{2.5} , y Ozono. Serán definidos otros contaminantes de acuerdo con el inventario de emisiones, campañas de monitoreo, información existente o el modelo de dispersión. Para el caso de la zona industrial de Mamonal se recomienda utilizar una estación móvil que evalúe (PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO _x , SO ₂ , CO y O ₃) en diferentes puntos del sector industrial de Mamonal

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN



Actividad	TIEMPO EN MESES																
	Construcción																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Definición y ubicación de estaciones de monitoreo indicativas y fijas.	■	■	■	■													
Implementación de las estaciones meteorológicas				■	■	■	■	■									
Implementación de estaciones calidad de aire fijas e indicativas				■	■	■	■	■									
Instalación de software de gestión y construcción de bases de datos.					■	■	■	■	■	■	■						
Equipos para evaluación de fuentes móviles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calibración y operación del SVCA ampliado					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra

RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA


COSTOS

Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total
Recurso Humano de operación por año	1	\$ 100.000.000	\$100.000.000
Logística para la operación del sistema por año	1	\$115.000.000	\$ 115.000.000
Adquisición de analizadores de partículas PM10, PM2.5, PM grueso, volátiles y no volátiles	1	\$151.000.000	\$151.000.000
Analizador de PM10 semiautomático	1	\$45.000.000	\$45.000.000
Analizador de gases NOx, NO, NO ₂	1	\$56.800.000	\$56.800.000
Analizador de gases SO ₂	1	\$54.800.000	\$54.800.000
Analizador de CO	1	\$50.846.000	\$50.846.000
Analizador de O ₃	1	\$39.950.000	\$39.950.000
Estaciones metereológicas ultrasónicas	2	\$20.000.000	\$40.000.000
Calibrador dinámico	1	\$75.800.000	\$75.800.000
Generador de aire seco	1	\$19.500.000	\$19.500.000
Ambilogger	2	\$24.000.000	\$48.000.000
Equipos para evaluación de fuentes móviles	1	\$ 458.000.000	\$ 458.000.000
Otros equipos	1	\$ 221.600.000	\$ 221.599.360
TOTAL			\$ 1.476.296.000

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

Ficha 2. CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES

		CÓDIGO DE FICHA FICHA – PROY AIRE– 02											
NOMBRE DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES												
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA												
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO												
	No.	Descripción	Valor de Referencia										
Recopilar información acerca de las actividades industriales que generan emisiones atmosféricas que se desarrollan en la zona urbana y rural de la ciudad de Cartagena. Reunir características de las emisiones y determinar factores de emisiones para cada actividad.	I-PROY AIRE-02	Descripción de la actividad con relación a al tipo de actividad, la ubicación geográfica, el tipo y la calidad de los combustibles utilizados, la frecuencia de operación, la cantidad de fuentes presentes en la industria, y las características referentes a vida útil y tecnología utilizada en los dispositivos empleados	Número de actividades identificadas y caracterizadas. Factores de emisión establecidos.										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
	ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Actividades preliminares	■	■	■									
	Identificación de fuentes a caracterizar		■	■	■								
	Campañas de campo			■	■	■	■						
	Instrumentación y ensayos de laboratorio				■	■	■	■					
	Determinación del inventario de fuentes					■	■	■	■				
	Recorridos en campo y visitas a industrias			■	■	■	■	■	■	■			
	Análisis de fotografía aérea						■	■	■	■	■		
	Estimación del inventario de emisiones industriales							■	■	■	■	■	
	Estimación del inventario de emisiones de fuentes móviles								■	■	■	■	
	Extrapolación de emisiones									■	■	■	■
Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra													
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA												
COSTOS													
	Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total									
	Recurso Humano	1	\$ 400.000.000	\$ 400.000.000									
	Equipos	1	\$ 300.000.000	\$ 300.000.000									
	Logística	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000									
	TOTAL			\$ 850,000,000									

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Ficha 3. MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA MEDIR EL IMPACTO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE EMISIÓN EN LA CIUDAD

		CÓDIGO DE FICHA FICHA -PROY AIRE- 03	
NOMBRE DEL PROYECTO	MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA MEDIR EL IMPACTO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE EMISIÓN EN LA CIUDAD		
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA		
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO		
	No.	Descripción	Valor de Referencia
Simular el proceso de dispersión de contaminantes en el aire debido a las emisiones de fuentes fijas y móviles identificadas para la ciudad de Cartagena de Indias con el propósito de identificar puntos de impactos y estrategias para su mitigación.	I-PROY AIRE-03	Elegir el modelo de calidad del aire, tanto para la zona urbana y las variaciones de la contaminación a corto o largo plazo. "Calibrar" y validar el modelo de dispersión a partir de los datos aportados por la SVCA durante un periodo mínimo de un año.	Un modelo virtual de la dispersión de contaminantes en el aire en la zona urbana de la ciudad de Cartagena.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades preliminares	■	■	■									
Estructuración del modelo y de la herramienta de simulación		■	■	■								
Obtención de información mapas de la ciudad			■	■	■	■						
Instrumentación y ensayos de laboratorio complementarios (altura de mezclas)				■	■	■	■					
Implementación del modelo en el software de simulación					■	■	■	■				
Calibración del modelo			■	■	■	■	■					
Validación del Modelo						■	■	■	■	■		
Proyecciones								■	■	■	■	■

Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra

RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA

COSTOS

Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total
Recurso Humano	1	\$ 300.000.000	\$ 300.000.000
Software	1	\$ 150.000.000	\$ 150.000.000
Laboratorios complementarios	1	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000
Logística	1	\$ 75.000.000	\$ 75.000.000
TOTAL			\$ 725.000.000

	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015



Ficha 4. EL RIESGO DE LA CALIDAD DE AIRE SOBRE SALUD HUMANA PARA LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA

		CÓDIGO DE FICHA																
		FICHA – PROY AIRE– 04																
NOMBRE DEL PROYECTO	EL RIESGO DE LA CALIDAD DE AIRE SOBRE SALUD HUMANA PARA LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA.																	
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA																	
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO																	
	No.	Descripción	Valor de Referencia															
Evaluar el riesgo de la calidad de aire sobre salud humana para la zona urbana en la ciudad de Cartagena.	I-PROY AIRE-04	Se determinar los riesgos considerando efectos agudos en función de cambios drásticos en los índices de morbilidad y mortalidad por afecciones asociadas a la contaminación del aire; y los efectos crónicos, que se van manifestando poco a poco en diferentes grupos de la población después de muchos años de exposición a contaminantes específicos del aire. Se requiere medición de los contaminantes a intervalos cortos; menores o iguales a 24 horas.	Nivel de riesgos															
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN																		
ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Actividades preliminares	■	■	■															
Identificación de fuentes a caracterizar		■	■	■														
Campañas de campo monitoreo individualizados			■	■	■	■												
Estudios epidemiológicos			■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Recorridos en campo y descripción de actividades contaminantes			■	■	■	■	■	■	■	■								
Análisis de fotografía aérea						■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Análisis del riesgo de la calidad de aire sobre la salud humana.							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra																		
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA - DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DISTRITAL DE SALUD - DADIS																	
COSTOS																		
Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total															
Recurso Humano	1	\$ 500.000.000	\$ 400.000.000															
Estudios epidemiológicos	1	\$ 650.000.000	\$ 650.000.000															
Logística	1	\$ 350.000.000	\$ 200.000.000															
TOTAL			\$ 1.500.000.000															

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

Ficha 5. FORMULAR UN PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE ATMOSFÉRICO PARA LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA

		CÓDIGO DE FICHA											
		FICHA – PROY AIRE– 05											
NOMBRE DEL PROYECTO	FORMULAR UN PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE ATMOSFÉRICO PARA LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA												
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA												
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO												
	No.	Descripción	Valor de Referencia										
Formular un plan de prevención y descontaminación del aire atmosférico para la zona urbana de la ciudad de Cartagena	I-PROY AIRE-05	El principal objetivo es el establecimiento de un programa integral de descontaminación del aire que permita que en la totalidad de la zona urbana de Cartagena de Indias se logre el cumplimiento de la norma nacional de calidad del aire establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial así como la observancia de la Política Nacional de Calidad del Aire Emitida por la misma entidad nacional. Especial énfasis en PM2.5.	El plan de prevención y descontaminación del aire atmosférico para la zona urbana de la ciudad de Cartagena.										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
ACTIVIDAD		TIEMPO EN MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades preliminares		■	■	■									
Identificación de las principales fuentes			■	■	■								
Campañas de campo				■	■	■	■						
Instrumentación y ensayos de laboratorio					■	■	■	■					
Estructuración del Plan						■	■	■	■	■			
Socialización y Comunicación							■	■				■	■
Descripción de los Beneficios en salud del Plan											■	■	■
Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra													
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA y ALCALDIA DISTRITAL DE CARTAGENA DE INDIAS												
COSTOS													
Ítems		Cantidad		V/unitario (mensual)		V/total							
Recurso Humano		1		\$ 550.000.000		\$ 550.000.000							
Equipos		1		\$ 300.000.000		\$ 300.000.000							
Logística		1		\$ 200.000.000		\$ 200.000.000							
TOTAL						\$ 1.050.000.000							

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

1.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA ESTABLECER LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE CARTAGENA

El Plan de Implementación de este producto suministra una ruta de trabajo que específicamente incluye los proyectos que el Establecimiento Público Ambiental de Cartagena debe ejecutar, para abordar la etapa de diseño definitivo. Los proyectos que se proponen son los dos que se muestran en la Tabla 5 y se describen en la Ficha 6 y Ficha 7.

Tabla 5. Proyectos que debe implementar el EPA para para establecer la red de monitoreo de calidad de ruido ambiental en Cartagena.

No. de Proyecto	Nombre del Proyecto.
FICHA – PROY RUIDO– 01	DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO EN CARTAGENA
FICHA – PROY RUIDO– 02	CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES
FICHA – PROY RUIDO– 03	RED PILOTO DE MONITOREO INTELIGENTE DE RUIDO AMBIENTAL

Ficha 6. Diagnóstico de la contaminación por ruido en Cartagena

		CÓDIGO DE FICHA FICHA – PROY RUIDO– 01	
NOMBRE DEL PROYECTO	DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO EN CARTAGENA		
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA		
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO		
	No.	Descripción	Valor de Referencia
Realizar un diagnóstico de la contaminación por ruido existente en Cartagena de Indias a través de la medición de los niveles de ruido ambiental en el territorio.	I-PROY RUIDO-01	Determinar los objetivos de calidad acústica para la totalidad del año, teniendo en cuenta los periodos establecidos para la evaluación del nivel de ruido ambiental establecido en el Tomo 5.	Nivel de presión sonora equivalente por fuentes móviles para todo el año y fuentes fijas en los periodos diciembre-enero, febrero-junio, junio-julio y agosto-noviembre independientemente en el horario establecido.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Actividad	TIEMPO EN MESES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zonificación Acústica															
Elaboración del Inventario de Fuentes Fijas y Móviles															
Determinación de los Objetivos de Calidad Acústica (Cumplimiento de los Límites Permisibles)															


Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

contratista de la obra			
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA		
COSTOS			
Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total
Información Secundaria (Cartografía e información secundaria)	2	\$350.000	\$700.000
Adquisición de Sonómetros y Estaciones Meteorológicas (incluye sistema de instalación)	1	\$220.000.000	\$220.000.000
Profesional con 12 años de experiencia	15	\$9.000.000	\$135.000.000
Profesionales con 3 años de experiencia	15	\$8.000.000	\$120.000.000
Auxiliares de Ingeniería	15	\$6.800.000	\$102.000.000
Ayudantes (mediciones in situ)	12	\$13.200.000	\$158.400.000
TOTAL			\$736.100.000

Ficha 7. Establecimiento de la red de monitoreo inteligente de ruido ambiental de Cartagena.

		CÓDIGO DE FICHA FICHA – PROY RUIDO– 02										
NOMBRE DEL PROYECTO	ESTABLECIMIENTO DE LA RED DE MONITOREO INTELIGENTE DE RUIDO AMBIENTAL DE CARTAGENA DE INDIAS											
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA.											
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO											
	No.	Descripción	Valor de Referencia									
Diseñar y realizar el montaje del sistema de monitoreo inteligente de ruido ambiental en la ciudad de Cartagena, de forma que se realice la vigilancia de manera continua en los puntos con mayor afectación por este contaminante.	I-PROY RUIDO-02	Diseñar el sistema de monitoreo en el tiempo antecedente suficiente para su montaje, así como garantizar que con el sistema la mayor parte de los datos monitoreados sean reflejados en el centro de monitoreo eficientemente.	Garantizar que aproximadamente más del 80% de los datos sean enviados con éxito al centro de operaciones para ser reflejada.									
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN												
Actividad	Tiempo en Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseño del Sistema de Monitoreo Inteligente de Ruido Ambiental para Cartagena de Indias												
Establecimiento del Sistema de Monitoreo Inteligente de Ruido Ambiental para Cartagena de Indias												
Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra												
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA											
COSTOS												

	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total
Estaciones de Monitoreo (Sonómetros Inteligentes y Estación Meteorológica) con Sistema Registrador de Datos (incluye instalación)	9	\$74.500.000	\$670.500.000
Centro de Operaciones y Servicios para Transferencia de Datos	9	\$4.000.000	\$36.000.000
Profesional con 12 años de experiencia	12	\$9.000.000	\$108.000.000
Profesionales con 3 años de experiencia	12	\$8.000.000	\$96.000.000
Tecnólogos en áreas de Ingeniería	9	\$4.500.000	\$40.500.000
Ayudantes	9	\$4.800.000	\$43.200.000
TOTAL			\$994.200.000

Ficha 8. RED PILOTO DE MONITOREO INTELIGENTE DE RUIDO AMBIENTAL

		CÓDIGO DE FICHA FICHA – PROY RUIDO– 03													
NOMBRE DEL PROYECTO	RED PILOTO DE MONITOREO INTELIGENTE DE RUIDO AMBIENTAL														
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA														
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO														
	No.	Descripción	Valor de Referencia												
Implementar una red piloto de monitoreo inteligente de ruido ambiental, que permita contar con datos preliminares sobre los niveles de presión sonora que se presentan en los sitios más críticos de la ciudad. .	I-PROY RUIDO-03	No. de Estaciones de monitoreo inteligente de ruido instaladas / No. de estaciones de monitoreo inteligente de ruido proyectada para la red piloto	Instalación del 100% de las estaciones de monitoreo de ruido inteligente que se proyectaron para la red piloto fueron instaladas.												
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN															
Actividad	Tiempo en Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Diseño de la Red Piloto incluyendo la selección de puntos críticos de la ciudad para su instalación.	■	■	■												
Compra e instalación de equipos.				■	■										
Operación de la red piloto.						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra															
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA														

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

COSTOS			
Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total
Diseño de la Red Piloto incluyendo la selección de puntos críticos de la ciudad para su instalación.	GLOBAL		63,500,000
Compra e instalación de equipos para tres estaciones.	3	\$15,000,000	\$45,000,000
Operación de la red piloto por 10 meses.	10	\$3,500,000	\$35,000,000
TOTAL			\$143.500.000


1.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL E INUNDACIÓN DE LA CIUDAD

El Plan de Implementación de este producto suministra una ruta de trabajo que específicamente incluye los proyectos que el Establecimiento Público Ambiental de Cartagena debe ejecutar, para abordar la etapa de diseño definitivo. Los proyectos que se proponen son los cuatro que se muestran en la Tabla 6 y se describen de la Ficha 9 a la Ficha 12.

Se aclara que los proyectos aquí incluidos se presentan en dos grupos, el primero corresponde a los proyectos para el diseño definitivo del sistema de alerta temprana por degradación ambiental y el segundo a los proyectos del sistema para control de inundaciones.

Tabla 6. Proyectos que debe implementar el EPA para establecer la red de monitoreo de calidad de ruido ambiental en Cartagena.

No. de Proyecto	Nombre del Proyecto.
Proyectos para el diseño definitivo del sistema de alerta temprana por degradación ambiental	
FICHA – PROY SAT – 01	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL
FICHA – PROY SAT – 02	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL PARA CARTAGENA DE INDIAS
Proyectos para el diseño definitivo del sistema de alerta temprana para control de inundaciones.	
FICHA – PROY SAT – 03	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES
FICHA – PROY SAT – 04	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES PARA CARTAGENA DE INDIAS

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

Ficha 9. DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL

		CÓDIGO DE FICHA	
		FICHA – PROY SAT – 01	
NOMBRE DEL PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL		
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA		
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO		
	No.	Descripción	Valor de Referencia
Realizar el diseño del sistema de monitoreo para Alerta Temprana por degradación ambiental para el distrito de Cartagena	I-PROY SAT-01	Diseñar el diseño del sistema de monitoreo para Alerta Temprana por degradación ambiental para el distrito de Cartagena, analizando los niveles de riesgos para los factores considerados como degradantes del medio ambiente urbano y la selección de indicadores para su seguimiento .	.Realizar la ingeniería al detalle y establecer la ubicación de la totalidad de estaciones de monitoreo por degradación ambiental para el Distrito de Cartagena

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN


	TIEMPO EN MESES						
	1	2	3	4	5	6	7
Talleres de socialización con las comunidades, instituciones públicas y sector privado, realización de entrevistas, visitas de campo a zonas expuestas por localidad	■	■					
Análisis de Riesgos			■				
Construcción de mapas de riesgo para las localidades del distrito (para cada factor de degradación ambiental)				■			
Selección de Indicadores Ambientales					■		
Selección de Sensores para las variables de medición remota						■	
Selección de lugares para el establecimiento de estaciones de monitoreo						■	
Ingeniería al detalle de las estaciones de monitoreo para el sistema de alerta temprana por degradación ambiental para el Distrito de Cartagena							■

Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra

RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA
--	---

COSTOS

Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total
Información Secundaria	-	\$350.000	\$350,000
Un profesional en SIG (Sistema de Información Geográfica)	1	\$4.000.000	\$4.000.000

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015

Un profesionales con 12 años de experiencia	7	\$18.000.000	\$126.000.000
Dos profesionales de ciencias ambientales con 3 años de experiencia	7	\$8.000.000	\$56.000.000
Dos profesionales en ciencias sociales para realización de talleres	2	\$8.000.000	\$16.000.000
Dos tecnólogos en área de Ingeniería Ambiental	7	\$4.000.000	\$28.000.000
Un profesional en Ingeniería de Sistemas	1	\$4.000.000	\$4.000.000
TOTAL			\$234.350.000

Ficha 10. ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL PARA CARTAGENA DE INDIAS

			CÓDIGO DE FICHA FICHA – PROY SAT– 02								
NOMBRE DEL PROYECTO											
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN		CARTAGENA, COLOMBIA.									
OBJETIVO		INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO									
		No.	Descripción	Valor de Referencia							
Realizar el montaje para el del Sistema de alerta temprana por degradación ambiental.		I-PROY SAT-02	Realización del montaje para el establecimiento del Sistema de alerta temprana por degradación ambiental.	Garantizar que aproximadamente más del 80% de los datos sean enviados con éxito al centro de operaciones para ser reflejada. Y que permitan el cálculo de indicadores ambientales seleccionados.							
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
Actividad		Tiempo en Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Establecimiento del Sistema de Monitoreo Inteligente para el sistema de Alerta temprana por degradación ambiental para Cartagena de Indias											
Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra											
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA									
COSTOS											
Ítems	Cantidad	V/unitario (mensual)	V/total								
Estaciones de Monitoreo con Sistema Registrador de Datos (incluye instalación)	10	\$74.500.000	\$745.000.000								
Centro de Operaciones y Servicios para Transferencia de Datos	10	\$4.000.000	\$40.000.000								
Profesional con 12 años de experiencia	10	\$9.000.000	\$90.000.000								
Profesionales con 3 años de experiencia	10	\$8.000.000	\$80.000.000								

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Revisión: 1
		Fecha: DiC 2015

Tecnólogos en áreas de Ingeniería	10	\$4.500.000	\$45.000.000
Ayudantes	10	\$4.800.000	\$48.000.000
TOTAL			\$1.048.000.000

Ficha 11. DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES.

		CÓDIGO DE FICHA FICHA – PROY SAT– 03	
NOMBRE DEL PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES		
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA.		
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO		
	No.	Descripción	Valor de Referencia
Realizar el diseño del sistema de monitoreo para Alerta Temprana por inundaciones para el distrito de Cartagena.	I-PROY SAT-03	Diseñar el sistema de monitoreo para Alerta Temprana por inundaciones para el distrito de Cartagena, analizando los niveles de riesgos de acuerdo a los factores causantes de inundaciones.	Realizar la ingeniería al detalle y establecer la ubicación de la totalidad de estaciones de monitoreo por inundaciones para el Distrito de Cartagena

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Actividad	Tiempo en Meses						
	1	2	3	4	5	6	7
Talleres de socialización con las comunidades, instituciones públicas y sector privado, realización de entrevistas, visitas de campo a zonas expuestas por localidad							
Levantamientos topográficos y batimétricos							
Análisis de Riesgos							
Construcción de mapas de riesgo y de zonas inundables para las localidades del distrito							
Selección de Sensores para las variables de medición remota							
Selección de lugares para el establecimiento de estaciones de monitoreo							
Ingeniería al detalle de las estaciones de monitoreo para el sistema de alerta temprana por inundación para el Distrito de Cartagena							

Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la planificación del contratista del proyecto

RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA
--	---

COSTOS

Ítems	Cantidad (meses)	V/unitario (mensual)	V/total
Información Secundaria	-	\$500.000	\$500.000

 	DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA	Revisión: 1
	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015	Fecha: DiC 2015


Un profesional en SIG (Sistema de Información Geográfica)	1	\$4.000.000	\$4.000.000
Dos profesionales con 12 años de experiencia en Ing. Hidráulica.	7	\$14.000.000	\$98.000.000
Cuatro profesionales con 3 años de experiencia en el área recursos hidráulicos	7	\$12.000.000	\$84.000.000
Dos profesionales en ciencias sociales para realización de talleres	2	\$8.000.000	\$16.000.000
Dos tecnólogos en área de Ingeniería Ambiental	7	\$4.000.000	\$28.000.000
Un profesional en Ingeniería de Sistemas	1	\$4.000.000	\$4.000.000
Topografía	GI	\$120.000.000	\$120.000.000
Batimetría	GI	\$130.000.000	\$130.000.000
TOTAL			\$484.500.000

Ficha 12. ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES PARA CARTAGENA DE INDIAS

		CÓDIGO DE FICHA											
		FICHA – PROY SAT– 04											
NOMBRE DEL PROYECTO	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES PARA CARTAGENA DE INDIAS												
LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN	CARTAGENA, COLOMBIA.												
OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO DEL OBJETIVO												
	No.	Descripción	Valor de Referencia										
Realizar el montaje para el del Sistema de alerta temprana por inundaciones.	I-PROY SAT-04	Realización del montaje para el establecimiento del Sistema de alerta temprana por inundaciones.	Garantizar que aproximadamente más del 80% de los datos sean enviados con éxito al centro de operaciones para ser reflejada. Y que permita el procesamiento de la información.										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
Actividad		Tiempo en Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Establecimiento del Sistema de Monitoreo Inteligente para el sistema de Alerta temprana por inundaciones para Cartagena de Indias													
Nota: Este cronograma es un estimado y su ejecución real depende de la estrategia de construcción del contratista de la obra													
RESPONSABLE(S) DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL-EPA CARTAGENA												
COSTOS													
Ítems	Cantidad (meses)	V/unitario (mensual)	V/total										

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Estaciones de Monitoreo con Sistema Registrador de Datos (incluye instalación)	12	\$100,000,000	\$1.200.000.000
Centro de Operaciones y Servicios para Transferencia de Datos	12	\$4.000.000	\$48.000.000
Dos profesionales con 12 años de experiencia en Hidráulica.	12	\$15.000.000	\$180.000.000
Profesionales con 3 años de experiencia	12	\$8.000.000	\$96.000.000
Tecnólogos en áreas de Ingeniería Ambiental	12	\$4.500.000	\$54.000.000
Ayudantes	12	\$4.800.000	\$57.600.000
TOTAL			\$1.635.600.000


	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

2. RESUMEN DE CRONOGRAMAS Y PRESUPUESTOS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

En la Tabla 7 y Tabla 8 se presenta el resumen de los costos y del cronograma de actividades del Plan de Implementación, donde se puede notar que el mismo tendría un costo de \$12.172.546.000,01 y un tiempo de duración de 18 meses.

Tabla 7. Resumen de Presupuesto del Plan de Implementación.

Número del Producto	Nombre del Producto	Costos
Protocolo de la red inteligente de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua del sistema de parque lineal de caños y lagos. (1 Año)		\$1.295.000.000,01
Lineamientos de la red de monitoreo de calidad de aire existente en la ciudad de Cartagena.		\$5.601.296.000
FICHA – PROY AIRE– 01	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN CARTAGENA	\$1.476.296.000
FICHA – PROY AIRE– 02	CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES	\$850.000.000
FICHA -PROY AIRE– 03	MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA MEDIR EL IMPACTO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE EMISIÓN EN LA CIUDAD	\$725.000.000
FICHA – PROY AIRE– 04	EL RIESGO DE LA CALIDAD DE AIRE SOBRE SALUD HUMANA PARA LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA	\$1.500.000.000
FICHA – PROY AIRE– 05	FORMULAR UN PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE ATMOSFÉRICO PARA LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA	\$1.050.000.000
Lineamientos para establecer la red de monitoreo de calidad de ruido ambiental en la ciudad de Cartagena,		\$1.873.800.000
FICHA – PROY RUIDO– 01	DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO EN CARTAGENA	\$736.100.000
FICHA – PROY RUIDO– 02	CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES	\$994.200.000
FICHA – PROY RUIDO– 03	RED PILOTO DE MONITOREO INTELIGENTE DE RUIDO AMBIENTAL	\$143.500.000
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL E INUNDACIÓN DE LA CIUDAD		\$3.402.450.000
Proyectos para el diseño definitivo del sistema de alerta temprana por degradación ambiental		
FICHA – PROY SAT – 01	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL	\$234.350.000

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Número del Producto	Nombre del Producto	Costos
FICHA – PROY SAT– 02	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL PARA CARTAGENA DE INDIAS	\$1.048.000.000
Proyectos para el diseño definitivo del sistema de alerta temprana para control de inundaciones		
FICHA – PROY SAT– 03	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES	\$484.500.000
FICHA – PROY SAT– 04	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES PARA CARTAGENA DE INDIAS	\$1.635.600.000
TOTAL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN		\$12.172.546.000,01


	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Tabla 8. Resumen de Cronograma de Actividades.

Número del Producto	Nombre del Producto	TIEMPO																	
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
	Protocolo de la red inteligente de monitoreo y seguimiento de la calidad del agua del sistema de parque lineal de caños y lagos. (1 Año)																		
	Lineamientos de la red de monitoreo de calidad de aire existente en la ciudad de Cartagena.																		
FICHA PROY AIRE- 01	– AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE EN CARTAGENA																		
FICHA PROY AIRE- 02	– CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES																		
FICHA PROY AIRE- 03	– MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA MEDIR EL IMPACTO DE LAS DIVERSAS FUENTES DE EMISIÓN EN LA CIUDAD																		
FICHA PROY AIRE- 04	– EL RIESGO DE LA CALIDAD DE AIRE SOBRE SALUD HUMANA PARA LA ZONA URBANA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA																		
FICHA PROY AIRE- 05	– FORMULAR UN PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE ATMOSFÉRICO PARA LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA																		
	Lineamientos para establecer la red de monitoreo de calidad de ruido ambiental en la ciudad de Cartagena,																		

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Número del Producto	Nombre del Producto	TIEMPO																	
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
FICHA – PROY RUIDO– 01	DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO EN CARTAGENA																		
FICHA – PROY RUIDO– 02	CONSTRUCCIÓN DE INVENTARIOS DE EMISIONES DETALLADOS PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES																		
FICHA – PROY RUIDO– 03	RED PILOTO DE MONITOREO INTELIGENTE DE RUIDO AMBIENTAL																		
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL E INUNDACIÓN DE LA CIUDAD																			
Proyectos para el diseño definitivo del sistema de alerta temprana por degradación ambiental																			
FICHA – PROY SAT – 01	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL																		
FICHA – PROY SAT– 02	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR DEGRADACIÓN AMBIENTAL PARA CARTAGENA DE INDIAS																		
Proyectos para el diseño definitivo del sistema de alerta temprana para control de inundaciones																			
FICHA – PROY SAT– 03	DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES																		

	<p>DISEÑO DEL SISTEMA INTELIGENTE DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA</p> <p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 0133-2015</p>	<p>Revisión: 1</p> <p>Fecha: DiC 2015</p>
---	--	---

Número del Producto	Nombre del Producto	TIEMPO																	
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
FICHA – PROY SAT-04	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE POR ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES PARA CARTAGENA DE INDIAS																		