

**SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD
DIRECCION DE SALUD PÚBLICA**

CARACTERIZACIÓN DE LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS (Hg y Pb) EN POBLACIÓN GENERAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., SUS POSIBLES EFECTOS EN SALUD Y LA RELACIÓN CON LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL POR ZONAS DE RIESGO DETERMINADAS

FEBRERO – JULIO DE 2012

MEDIO AMBIENTE/SEGURIDAD QUIMICA

1. ANTECEDENTES

En los últimos años los temas relacionados con la Salud Ambiental vienen cobrando mayor importancia como resultado de la clara pero a la vez confusa relación entre los impactos en la salud de la población y el deterioro de las condiciones ambientales. Los impactos en la salud por exposición aguda y crónica a sustancias químicas han sido ampliamente estudiados en el ámbito laboral; sin embargo la relación de dichos impactos respecto de la exposición a sustancias químicas peligrosas a bajas dosis por tiempos prolongados a través del ambiente cotidiano continúa siendo un tema de interés en salud pública, más aún cuando se observa un incremento importante en las enfermedades crónicas que afectan a la población y cuyos orígenes continúan siendo un interrogante sin resolver.

Dentro del grupo de sustancias químicas que preocupa por su posibilidad de estar presentes en el ambiente debido a su naturaleza, a su amplio uso industrial y a la posibilidad de entrar en contacto con alimentos, agua, aire y productos de uso cotidiano para los seres humanos, están los metales pesados dentro de los cuales también hay algunos que preocupan en mayor medida gracias a la evidencia respecto de los posibles daños a la salud.

Algunos países vienen realizando esfuerzos para tratar de establecer las concentraciones de ciertas sustancias en el organismo de los seres humanos debidas a la exposición ambiental tratando de establecer hasta donde estas concentraciones pueden ser consideradas normales o seguras para la salud de la población general. En Bogotá, durante el periodo 2009 – 2011 la Secretaría Distrital de Salud (SDS) a través de sus operadores en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar realizó investigaciones exploratorias y de campo frente a la determinación de mercurio (Hg) a través de marcadores biológicos en usuarios

de acueductos comunitarios en los cuales se ha encontrado la presencia intermitente de mercurio en niveles por encima de los establecidos como máximos permisibles para consumo humano según la resolución 2115 de 2007. Los resultados de los estudios realizados no fueron concluyentes frente a establecer una relación directa entre la presencia intermitente del mercurio en el agua, la presencia de Hg en marcadores biológicos de la población estudiada y los posibles impactos en la salud. Sin embargo se prende una alarma frente a la necesidad de identificar las fuentes de exposición ambiental al Hg, establecer los impactos en la salud de la población y evaluar si los niveles de Hg encontrados en los participantes de los estudios realizados responden a una problemática de la zona o si estos niveles son los normales comparados con la población general de la ciudad como resultado de la manifestación de las respuestas de un sistema natural sometido a profundas e históricas transformaciones en sus elementos estructurales y funcionales.

2. JUSTIFICACIÓN

Los metales pesados suponen una preocupación importante en Salud Pública por su toxicidad aguda y crónica además de la amplia variedad de fuentes de exposición ambiental; como es sabido dichas sustancias pueden estar presentes en fuentes naturales o antropógenas, es posible encontrarlas en el aire, el suelo, el agua, los alimentos y en ocasiones asociados a la actividad laboral. Los trabajadores pueden estar expuestos a través de la inhalación de humo y polvo, así como la ingestión resultante de la contaminación de las manos, alimentos, bebidas, ropa y demás productos. Estas sustancias pueden ser llevadas a sus hogares en prendas de vestir, la piel, el cabello, las herramientas de trabajo o sus vehículos, y exponer a sus familias a efectos dañinos en la salud. A su vez la población general estaría expuesta también a través del ambiente principalmente por vivir en cercanía a lugares de riesgo asociados al funcionamiento de actividades industriales relacionadas con el uso de metales pesados como la minería, la manufactura industrial, el reciclaje de baterías y cerámica, entre otras.

Entre los metales pesados que generan más preocupación por su posibilidad de interactuar con el hombre, por su neurotoxicidad y porque al no cumplir función alguna conocida en el organismo humano, resultando tóxicos aún en dosis mínimas están el plomo (Pb) y el mercurio (Hg). Los efectos tóxicos producidos por estos metales son conocidos desde hace mucho tiempo, sin embargo continúan siendo un importante tema de investigación en Salud Pública en la mayoría de los países industrializados y en vías de desarrollo.

Teniendo en cuenta que como resultado de varios estudios realizados a nivel mundial la contaminación ambiental se ha asociado a efectos negativos a la salud por exposición crónica a los diferentes contaminantes del ambiente, entre los cuales se encuentran los metales pesados, se hace necesario conocer el panorama que frente a esta situación se está presentando en ciudad de Bogotá, con el fin de establecer el posible impacto a la

salud derivado de la exposición ambiental a estos contaminantes y así brindar una herramienta que permita orientar las políticas y toma de decisiones frente a medidas de intervención en pro de reducir la exposición y mejorar las condiciones de salud de los habitantes de la ciudad.

Por tal razón el propósito de este trabajo es establecer los niveles de concentración de los metales pesados Pb y Hg a través de la valoración de marcadores biológicos en población general no expuesta a fuentes de riesgo directas, de cara a proporcionar niveles de referencia de exposición ambiental en la ciudad de Bogotá y poder hacer un acercamiento al impacto en la salud y a las variables que se asocian con la presencia de estos metales en la población con particular interés en la fuente de exposición y las características socio demográficas de la población.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los efectos adversos para la salud de la población general por causa de la exposición ambiental a metales pesados (Hg y Pb) constituyen un problema de importancia en salud pública. La ciudad de Bogotá no cuenta con datos sobre los niveles de concentración en biomarcadores de estos metales en población general, la valoración de los posibles impactos en la salud ni datos sobre identificación de zonas de riesgo de exposición ambiental a estos contaminantes.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer los niveles de concentración para los metales pesados (Hg y Pb) a través de la valoración de marcadores biológicos en población general de la ciudad de Bogotá D.C, no expuestas a fuentes de riesgo directas, de cara a proporcionar niveles de referencia de estos metales por exposición ambiental y hacer un acercamiento a la valoración de los posibles impactos en salud, la relación con las zonas de riesgo de exposición ambiental y las características socio demográficas de la población.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Coordinar en conjunto con los referentes del nivel central, el análisis intersectorial e interinstitucional de la problemática de exposición ambiental a mercurio y plomo en el nivel local, distrital y nacional, con el objeto de avanzar en la implementación de actividades intersectoriales.
- Elaborar y aprobar los instrumentos de encuesta y consentimientos informados para el desarrollo del estudio sobre niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.

- Establecer las zonas de riesgo de exposición ambiental con énfasis en la posible presencia de metales pesados (Hg y Pb) en la ciudad de Bogotá.
- Determinar la muestra de la población participante en el estudio sobre niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.
- Socializar y sensibilizar a la población sobre el estudio de niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.
- Establecer las características socio demográficas de los participantes en el estudio de determinación de los niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.
- Determinar la presencia de metales pesados (Hg y Pb) a través de la valoración de marcadores biológicos en una muestra de la población general de Bogotá.
- Realizar examen médico general y pruebas específicas a los participantes del estudio para establecer su estado de salud.
- Coordinar los procesos de entrega de resultados, remisión al sistema de seguridad social en salud y seguimiento de los participantes en el estudio que requieren atención especializada a través del sistema de salud.
- Establecer la relación entre los posibles efectos en la salud de los participantes del estudio, los factores de riesgo evaluados (zonas de riesgo y niveles de concentración de Hg y Pb) y elaborar informes.

5 POBLACIÓN OBJETO DEL ESTUDIO

Teniendo en cuenta que a través de esta propuesta lo que se busca es establecer la línea base de concentración de los metales pesados (Hg y Pb) en la población general de la ciudad de Bogotá D.C; la población objeto del estudio esta enmarcada por las personas residentes en la ciudad de Bogotá por un tiempo mínimo de 2 años, que no tengan exposición directa a metales pesados y que de manera voluntaria accedan a participar en el estudio.

6 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Las actividades a desarrollar responden al cumplimiento de los objetivos específicos planteados. En la tabla que se relaciona a continuación se presentan los objetivos específicos con la relación de las actividades propuestas.

OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES
<p>Coordinar en conjunto con los referentes del nivel central, el análisis intersectorial e interinstitucional de la problemática de exposición ambiental a mercurio y plomo en el nivel local, distrital y nacional, con el objeto de posibilitar la implementación de actividades intersectoriales.</p>	<p>1. Coordinación administrativa de la gestión intersectorial para avanzar en el conocimiento y la solución de la problemática de exposición ambiental a mercurio y plomo.</p>
	<p>2. Reuniones de seguimiento de las acciones realizadas con los referentes de la SDS.</p>
	<p>3. Actualización de informe consolidado de actividades realizadas en el marco de las acciones y la gestión realizada en el marco de la problemática de exposición ambiental a metales pesados (Hg y Pb).</p>
<p>Elaborar y aprobar los instrumentos de encuesta y consentimientos informados para el desarrollo del estudio sobre niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.</p>	<p>1. Presentar para su aprobación a los miembros del comité de ética del la ESE los lineamientos del estudio a realizar sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>
	<p>2. Elaboración y validación del instrumento de encuesta que se aplicará a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>
	<p>3. Elaboración de los consentimientos informados que se aplicarán a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>

<p>Establecer las zonas de riesgo de exposición ambiental con énfasis en la posible presencia de metales pesados (Hg y Pb) en la ciudad de Bogotá.</p>	<p>1. Consultar registros y georeferenciar la actividad económica industrial según códigos CIU en la ciudad de Bogotá.</p>
	<p>2. Consultar registros y georeferenciar la actividad económica industrial productivas según base de datos de las industrias visitadas por la SDS en la ciudad de Bogotá.</p>
	<p>3. Consultar registros de movilidad y georeferenciar las zonas de alto, medio o bajo flujo vehicular en la ciudad de Bogotá.</p>
	<p>4. Consultar registros y georeferenciar la información existente sobre monitoreo de calidad del aire en Bogotá.</p>
	<p>5. Consultar registros de estudios ambientales que se hayan realizado en Bogotá respecto de la identificación de zonas de mayor contaminación con énfasis en presencia de metales pesados (Hg y Pb).</p>
	<p>6. Definir las zonas de riesgo de exposición ambiental con énfasis en la posible presencia de metales pesados (Hg y Pb) en la ciudad de Bogotá.</p>
<p>Determinar la muestra de la población participante en el estudio sobre niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.</p>	<p>1. Levantar censo de población posiblemente expuesta ambientalmente a metales pesados (Hg y Pb) según zonas de riesgo definidas.</p>
	<p>2. Estimar tamaño de muestra de participantes en el estudio por zonas de riesgo establecidas.</p>
<p>Socializar y sensibilizar a la población sobre el estudio de niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la</p>	<p>1. Diseño y elaboración de material informativo de apoyo dirigido a la población general de Bogotá sobre la presencia de metales pesados (Hg y Pb), estudios previos, la necesidad de profundizar en la identificación de posibles efectos en la población, medidas preventivas.</p>

<p>exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.</p>	<p>2. Concertación con la población general de Bogotá para el establecimiento de jornadas de encuentro comunitario, donde se haga la socialización, sensibilización y convocatoria para participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>
<p>Establecer las características socio demográficas de los participantes en el estudio de determinación de los niveles de concentración de metales pesados (Hg y Pb) a través de la medición de biomarcadores en población general de la ciudad de Bogotá D.C, sus posibles efectos en salud y la relación con la exposición ambiental por zonas de riesgo determinadas.</p>	<p>3. Realización de jornadas de encuentro comunitario, donde se socialice, sensibilice y convoque a la comunidad a participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p> <p>1. Capacitación personal que realizará el diligenciamiento del instrumento de encuesta de los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p> <p>2. Elaboración de cronograma para aplicación del instrumento de encuesta a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p> <p>3. Aplicación de la encuesta a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>
<p>Determinar la presencia de metales pesados (Hg y Pb) a través de la valoración de marcadores biológicos en una muestra de la población general de Bogotá</p>	<p>1. Capacitación personal que realizará la toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p> <p>2. Elaboración de cronograma para toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p> <p>3. Aplicación de consentimientos informados según grupo de edad a del participante.</p> <p>4. Toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>

Realizar examen médico general y pruebas específicas a los participantes del estudio para establecer su estado de salud.	1. Capacitación personal médico que realizará la valoración médica general a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
	2. Elaboración de cronograma para valoración médica general a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
	3. Realización de la valoración médica general y pruebas específicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
Coordinar los procesos de entrega de resultados, remisión al sistema de seguridad social en salud y seguimiento de los participantes en el estudio que requieren atención especializada a través del sistema de salud.	1. Convocatoria para entrega de resultados a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
	2. Entrega, explicación de resultados y/o remisión de los participantes al sistema de salud para el seguimiento pertinente según se requiera.
Establecer la relación entre los posibles efectos en la salud de los participantes del estudio, los factores de riesgo evaluados (zonas de riesgo y niveles de concentración de Hg y Pb) y elaborar informes.	1. Sistematización de resultados de laboratorio, encuesta y valoración médica general de los participantes del estudio de presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
	2. Elaboración de informes mensuales de avance de las actividades definidas en el proyecto.

7 PRODUCTOS A ENTREGAR

Los productos a entregar corresponden a la ejecución de las actividades propuestas. A continuación se presenta la relación de productos a entregar por cada una de las actividades.

ACTIVIDADES	PRODUCTOS A ENTREGAR
-------------	----------------------

1. Coordinación administrativa de la gestión intersectorial para avanzar en el conocimiento y la solución de la problemática de exposición ambiental a mercurio y plomo.	1. Informe de las actividades, avances y compromisos de la gestión intersectorial respecto de la problemática de exposición ambiental a mercurio y plomo.
2. Reuniones de seguimiento de las acciones realizadas con los referentes de la SDS.	1. Actas de reunión con los referentes de la SDS.
3. Actualización de informe consolidado de actividades realizadas en el marco de las acciones y la gestión realizada en el marco de la problemática de exposición ambiental a metales pesados (Hg y Pb).	1. Informe consolidado de actividades realizadas en el marco de la problemática de exposición ambiental a metales pesados (Hg y Pb).
4. Presentar para su aprobación a los miembros del comité de ética del la ESE los lineamientos del estudio a realizar sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Documento aprobado por el comité de ética de la ESE
5. Elaboración y validación del instrumento de encuesta que se aplicará a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Instrumento de encuesta ajustado que se aplicará a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
6. Elaboración de los consentimientos informados que se aplicarán a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Consentimientos ajustados y aprobados por el comité de ética.
7. Consultar registros y georeferenciar la actividad económica industrial según códigos CIU en la ciudad de Bogotá.	1. Informe de la actividad económica industrial según códigos CIU en la ciudad de Bogotá. 2. Mapa con distribución de actividad económica industrial según códigos CIU en la ciudad de Bogotá.
8. Consultar registros y georeferenciar la actividad económica industrial productivas según base de datos de las industrias visitadas por la SDS en la ciudad de Bogotá.	1. Informe de la actividad económica industrial según visitas a industrias productivas realizadas desde la SDS. 2. Mapa con distribución de actividad económica industrial según la base de datos de visitas a industrias realizadas desde la SDS.
9. Consultar registros de movilidad y georeferenciar las zonas de alto, medio o bajo flujo vehicular en la ciudad de Bogotá.	1. Informe sobre la movilidad con caracterización de zonas de alto, medio o bajo flujo vehicular en Bogotá.

	2. Mapa de Bogotá con clasificación por zonas de alto, medio o bajo flujo vehicular.
10. Consultar registros y georeferenciar la información existente sobre monitoreo de calidad del aire en Bogotá.	1. Informe sobre los registros de monitoreo de la calidad del aire en Bogotá. 2. Mapa de Bogotá con información existente sobre monitoreo de calidad del aire.
11. Consultar registros de estudios ambientales que se hayan realizado en Bogotá respecto de la identificación de zonas de mayor contaminación con énfasis en presencia de metales pesados (Hg y Pb).	1. Informe sobre resultados de estudios ambientales en Bogotá respecto de la identificación de zonas de mayor contaminación con énfasis en presencia de metales pesados (Hg y Pb).
12. Definir las zonas de riesgo de exposición ambiental con énfasis en la posible presencia de metales pesados (Hg y Pb) en la ciudad de Bogotá.	1. Mapa de zonas de riesgo de exposición ambiental con énfasis en la posible presencia de metales pesados (Hg y Pb) en la ciudad de Bogotá.
13. Levantar censo de población posiblemente expuesta ambientalmente a metales pesados (Hg y Pb) según zonas de riesgo definidas.	1. Informe de población posiblemente expuesta ambientalmente a metales pesados (Hg y Pb) según zonas de riesgo definidas.
14. Estimar tamaño de muestra de participantes en el estudio por zonas de riesgo establecidas.	1. Informe de estimación de tamaño de muestra de participantes en el estudio por zonas de riesgo establecidas.
15. Concertación con la población general de Bogotá para el establecimiento de jornadas de encuentro comunitario, donde se haga la socialización, sensibilización y convocatoria para participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Cronogramas de jornadas de encuentro comunitario, donde se haga la socialización, sensibilización y convocatoria para participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general. 2. Actas de reunión con población.
16. Realización de jornadas de encuentro comunitario, donde se socialice, sensibilice y convoque a la comunidad a participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Actas de reunión. 2. Relación de personas interesadas en participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general. 3. Presentaciones y demás material de apoyo

	utilizado.
17. Capacitación personal que realizará el diligenciamiento del instrumento de encuesta de los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Soportes de capacitación a personal que realizará el diligenciamiento de los instrumentos de encuesta de los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
18. Elaboración de cronograma para aplicación del instrumento de encuesta a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Cronograma para aplicación del instrumento de encuesta a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
19. Aplicación de la encuesta a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Encuestas realizadas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
20. Capacitación personal que realizará la toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Soportes de capacitación a personal que realizará la toma de muestras a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
21. Elaboración de cronograma para toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Cronograma para toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
22. Aplicación de consentimientos informados según grupo de edad a del participante.	1. Consentimientos informados firmados
23. Toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Soporte de toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
24. Capacitación personal médico que realizará la valoración médica general a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Soportes de capacitación a personal médico que realizará la valoración médica general a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.

25. Elaboración de cronograma para valoración médica general a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Cronograma para valoración médica general a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
26. Realización de la valoración médica general y pruebas específicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Soportes de la valoración médica general y aplicación de pruebas específicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
27. Convocatoria para entrega de resultados a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Soportes de convocatoria para entrega de resultados a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.
28. Entrega, explicación de resultados y/o remisión de los participantes al sistema de salud para el seguimiento pertinente según se requiera.	1. Soportes de entrega y explicación de resultados por médico general a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general. 2. Relación firmada de entrega de remisiones a participantes del estudio con niveles de mercurio y plomo para valoración médica por parte de su aseguradora
29. Sistematización de resultados de laboratorio, encuesta y valoración médica general de los participantes del estudio de presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1. Base de datos digitalizada y revisada con los resultados de laboratorio, encuesta y valoración médica general de los participantes del estudio de presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general. 2. Soportes de revisión y ajuste de base de datos.
30. Elaboración de informes mensuales de avance de las actividades definidas en el proyecto.	1. Informes mensuales de avance de las actividades definidas en el proyecto.

8. PERFILES PROFESIONALES REQUERIDOS

Para la ejecución de la propuesta se requieren los siguientes perfiles:

- Ingenieros Ambientales
- Administrador ambiental
- Ingeniero Químico
- Epidemiólogo(a)

- Enfermero(a)
- Auxiliar de enfermería
- Trabajador(a) Social
- Técnico para digitación
- Médico(a)
- Psicólogo(a)

9. VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA

El costo total de la propuesta es de ciento treinta y seis millones doce mil setecientos cincuenta y siete pesos (\$136.012.757) como se presenta a continuación:

ACTIVIDADES	COSTO ACTIVIDAD
1. Coordinación administrativa de la gestión intersectorial para avanzar en el conocimiento y la solución de la problemática de exposición ambiental a mercurio y plomo.	1.020.981,8
2. Reuniones de seguimiento de las acciones realizadas con los referentes de la SDS.	1.020.981,8
3. Actualización de informe consolidado de actividades realizadas en el marco de las acciones y la gestión realizada en el marco de la problemática de exposición ambiental a metales pesados (Hg y Pb) .	1.020.981,8
1. Presentar para su aprobación a los miembros del comité de ética del la ESE los lineamientos del estudio a realizar sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	326.714,2
1. Elaboración y validación del instrumento de encuesta que se aplicará a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	1.904.378,2
1. Elaboración de los consentimientos informados que se aplicarán a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	571.749,8

1. Consultar registros y georeferenciar la actividad económica industrial según códigos CIU en la ciudad de Bogotá.	612.589,1
2. Consultar registros y georeferenciar la actividad económica industrial productivas según base de datos de las industrias visitadas por la SDS en la ciudad de Bogotá.	612.589,1
3. Consultar registros de movilidad y georeferenciar las zonas de alto, medio o bajo flujo vehicular en la ciudad de Bogotá.	612.589,1
4. Consultar registros y georeferenciar la información existente sobre monitoreo de calidad del aire en Bogotá.	612.589,1
5. Consultar registros de estudios ambientales que se hayan realizado en Bogotá respecto de la identificación de zonas de mayor contaminación con énfasis en presencia de metales pesados (Hg y Pb).	633.008,7
6. Definir las zonas de riesgo de exposición ambiental con énfasis en la posible presencia de metales pesados (Hg y Pb) en la ciudad de Bogotá.	663.638,2
1. Levantar censo de población posiblemente expuesta ambientalmente a metales pesados (Hg y Pb) según zonas de riesgo definidas.	1.786.718,2
2. Estimar tamaño de muestra de participantes en el estudio por zonas de riesgo establecidas.	406.350,8
1. Concertación con la población general de Bogotá para el establecimiento de jornadas de encuentro comunitario, donde se haga la socialización, sensibilización y convocatoria para participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	6.502.112,7

<p>2. Realización de jornadas de encuentro comunitario, donde se socialice, sensibilice y convoque a la comunidad a participar en el estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>8.112.785,5</p>
<p>1. Capacitación personal que realizará el diligenciamiento del instrumento de encuesta de los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>4.744.036,4</p>
<p>2. Elaboración de cronograma para aplicación del instrumento de encuesta a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>6.216.938,2</p>
<p>3. Aplicación de la encuesta a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>20.827.538,2</p>
<p>1. Capacitación personal que realizará la toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>4.900.221,8</p>
<p>2. Elaboración de cronograma para toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>3.153.992,7</p>
<p>3. Aplicación de consentimientos informados según grupo de edad del participante.</p>	<p>5.114.978,2</p>
<p>5. Toma de muestras biológicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>24.636.738,5</p>
<p>1. Capacitación personal médico que realizará la valoración médica general a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>1.204.758,5</p>
<p>2. Elaboración de cronograma para valoración médica general a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.</p>	<p>1.806.020,2</p>

3. Realización de la valoración médica general y pruebas específicas a los participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	19.092.360,0
1. Convocatoria para entrega de resultados a participantes del estudio sobre determinación de la presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	5.490.403,6
2. Entrega, explicación de resultados y/o remisión de los participantes al sistema de salud para el seguimiento pertinente según se requiera.	4.207.145,5
1. Sistematización de resultados de laboratorio, encuesta y valoración médica general de los participantes del estudio de presencia de metales pesados (Hg y Pb) y sus posibles efectos en la salud de la población general.	4.097.100,0
2. Elaboración de informes mensuales de avance de las actividades definidas en el proyecto.	4.099.767,3
	\$ 136.012.757

10. VIGENCIA DE LA PROPUESTA Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

La vigencia de la propuesta es de seis (6) meses a partir del mes de febrero de 2012 (febrero – julio de 2012).