FONDO DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

FOPAE

Fabio Ivan Cardenas Camacho
Calle 133º #102º-25
Bogotá-Colombia

Protocolo distrital de primera respuesta ante diferentes eventos (incluido el evento de gran magnitud) en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.

CONTRATO PS 542 de 2009

INFORME FINAL

23 de noviembre de 2009

Nota Especial: De acuerdo con el artículo 20 de la Ley 23 de 1982, los Derechos de Autor pertenecen al FOPAE. La solicitud de reproducir éste documento parcial o totalmente, se debe dirigir por escrito al Director del FOPAE.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS - DPAE

TITULO Y SUBTITULO: Protocolo distrital de primera respuesta ante diferentes eventos (incluido el evento de gran magnitud) en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.

AUTOR: Fabio Ivan Cardenas Camacho

RESUMEN: EL PRESENTE DOCUMENTO PRESENTA LA METODOLOGIA Y EL DESARROLLO DEL PROTOCOLO DE PRIMERA RESPUESTA ANTE DIFERENTES EVENTOS EN EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.

ESTE DOCUMENTO PLANTEA ADICIONALMENTE UNA SERIE DE ACTIVIDADES NECESARIAS PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD EN LA NFRAESTRUCTURA Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE, RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS ASI COMO PARA FORTALECER LA CAPACIDAD DE INTERVENCION DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES INVOLUCRADAS.

PALABRAS CLAVES: Escombro, Sitio de Dispocion final, Centros de aprovechamiento.

TERMINOS PARA GLOSARIO E INDICE: PROTOCOLO ESCOMBROS

CLASIFICACION DE SEGURIDAD	CONTRATO	IDIOMA	NÚMERO DE PAGINAS	NÚMERO DE COPIAS
	PS 542 de 2009	**ESPAÑOL**	**150**	**1**

OBSERVACIONES

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN 5
PRODUCTO 1 6
Análisis e identificación del manejo de escombros a nivel nacional, regional y local. 7
1.1 Diagnóstico del Manejo de Escombros. 7
1.1.1 Generalidades sobre escombros. Definición y caracterización 7
1.1.2 Listado y tipología de los escombros. 7
1.1.3 El ciclo general para el manejo de escombros. 10
1.1.4 Aspectos generales del manejo de escombros a nivel mundial. 11
1.1.5 El manejo de escombros a nivel nacional y regional. 12
1.1.6 El Manejo de escombros en Bogotá. 12
1.1.7 Descripción de la infraestructura relacionada con el manejo de escombros en desastre 13
1.1.7.1 Los equipos de cargue y transporte. 14
1.1.7.2 Los sitios de disposición Final. 14
1.1.7.3 Los sitios de disposición Final a futuro. 16
1.1.7.4 Otra infraestructura y proyectos de aprovechamiento. 19
1.2 MARCO NORMATIVO 19
1.3 Estudios de caso del manejo de escombros en terremoto. 23
1.3.1 El Terremoto de México de 1985. 24
1.3.2 Terremoto del eje Cafetero en Colombia 24
1.3.3 Terremoto de Pisco en Perú. 25
1.3.4 Comentarios sobre los estudios de caso presentados. 25
1.4Manejo de escombros generados por la ocurrencia de eventos de gran magnitud 26
1.5Calculo de generación de escombros de acuerdo con el evento modelado por la Universidad de los Andes 28
1.5.1 Métodos para el Cálculo de generación de escombros después de un desastre natural 30

1.6 Organización, estructura y jerarquías permanentes para la planificación, organización, y dirección sectorial en situaciones de desastre y su articulación con el Sistema Nacional para el Sector. 32
1.6.1 Organización, estructura y jerarquías del subsector de escombros en terremoto. 34
1.6.2 Entidades involucradas en la gestión de escombros en desastre de gran magnitud. 35
1.6.3 Otros análisis. 36
PRODUCTO 2 42
2.1 Organización del sector en situación de desastre. 43
2.2 ASPECTOS GENERALES SOBRE COMUNICACIONES DE ENTIDADES DEL SUBSECTOR DE ESCOMBROS ANTE OCURRENCIA DE EVENTOS DE GRAN MAGNITUD. 54
2.2.1 Presentación. 54
2.2.2 Inventario del estado de Comunicaciones de la UAESP. 54
Directorio de algunas entidades involucradas en el protocolo 56
2.2.3 propuesta de protocolo y matriz de comunicaciones. 56
2.2.4 Consideraciones finales sobre Comunicaciones. 61
PRODUCTO 3 62
PRODUCTO 4 72
4.1 Generalidades 73
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 76
ANEXO 78

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Composición usual de los escombros en Colombia. 8
Tabla 2. Clasificación de los escombros en función de la actividad que los genera. 8
Tabla 3 Volumen de escombros generados por el sector público en los años 1998 al 2007. 13
Tabla 4. Definición de parámetros para el cálculo de la generación de escombros. 30
Tabla 5. Resumen de volúmenes de generación de escombros por terremoto en Bogotá. 31
Tabla 6. Sitios Determinados para la localización de escombreras en Bogotá según el POT. 16
Tabla 7. Listado de escombreras vigentes en Bogotá y alrededores a mato de 2009 17

Tabla 8. Listado de entidades responsables y de apoyo del sector Saneamiento Básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros: entidad responsable principal, entidades responsables, entidades de apoyo a nivel Distrital, Regional y Nacional. 37
Tabla 9. Matriz de actividades y responsables para el plan de emergencias y contingencia del subsector de escombros. 43
Tabla 10. Matriz de actividades con actividades y responsables para el plan de comunicación sectorial de emergencia. 57

LISTADO DE GRÁFICOS

Grafico 1: ciclo típico de generación, transporte y disposición final de escombros, aplicable al orden nacional, regional o local. 11
Grafico 2. Localidades de Bogotá con mayor afectación. 29
Grafico 3. M2 construidos con afectación >33% por uso por localidad 29

INTRODUCCIÓN

La Dirección de Prevención y Atención de Desastres de Bogotá como organismo coordinador en los diferentes aspectos de la atención ante la ocurrencia de eventos de gran magnitud ha venido desarrollando Protocolos para los diferentes subsectores que componen la Comisión de Infraestructura. En este sentido, este documento presenta el Protocolo de Escombros, el cual parte de un diagnóstico del manejo de escombros en Bogotá, un análisis de las funciones y responsabilidades que tiene cada entidad involucrada en el manejo de escombros, un plan de acción que contiene las diferentes actividades que deben ejecutar las instituciones para estar acorde con las responsabilidades que les corresponden y finalmente se presenta el Protocolo de Escombros ante la ocurrencia de eventos de gran magnitud.

Por lo anterior, se genera la necesidad de disponer de un protocolo revisado y concertado por las entidades Distritales y Nacionales que presenten injerencia en el Distrito Capital, pertenecientes al Sistema de Saneamiento Básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos sólidos, en el tema de escombros.

PRODUCTO 1

Diagnostico general de la situación actual.

1.1 Diagnóstico del Manejo de Escombros.

1.1.1 Generalidades sobre escombros. Definición y caracterización

Según el Decreto Nacional 1713 de 2002, se define escombro como "todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas"[1], ésta definición se considera apropiada para actividades de construcción en condiciones normales, pero la definición de escombros también abarcar situaciones de desastres, como aquellos materiales generados por la ocurrencia de eventos desastrosos sobre la infraestructura afectada.

La definición más apropiada es la que se encuentra en la guía ambienta de escombros para la ciudad de Bogotá donde define escombro como "residuo solido, inerte proveniente de la excavación y/o demolición, susceptible o no de ser aprovechado", esta definición establece que los escombros generados pueden ser provechados para reincorpóralos de nuevo al ciclo productivo.

1.1.2 Listado y tipología de los escombros.

En las siguientes tablas se muestra los principales materiales de los escombros y su clasificación en función de la actividad que la genera.

[1] Decreto Nacional 1713 de 2002.

Tabla 1. Composición usual de los escombros en Colombia.

% de participación en la mezcla de escombros	Materiales participantes.	Comentarios
40 a 50%	Desechos de concreto, asfalto, ladrillo, bloques, arena, gravas, tierra, barro	Porcentaje de materiales con alta susceptibilidad de aprovechamiento de escombros.
20 a 30%	Madera, formaletas, residuos de estructuras de cubiertas y pisos, madera tratada, marcos de madera y tablas.	Los materiales de madera pueden ser transformados y aprovechados en usos como combustibles.
20 a 30%	Desperdicios misceláneos, como maderas pintadas, metales, vidrios, acabados, asbestos y otros materiales de aislamiento, tuberías y partes eléctricas	Este grupo de materiales de menor proporción pueden involucrar elementos que por sus características químicas pueden tener clasificación de residuos no inertes.

Fuente: Adaptación Guía Técnica para el Manejo de escombros en las obras de Construcción. Ministerio del Medio Ambiente. 1995.

En la cuidad de Bogotá, después de un evento de gran magnitud se generan en mayor cantidad escombros como concreto, ladrillo y bloque, en menor cantidad encontraremos residuos como madera, vidrio, tuberías y partes eléctricas.

Tabla 2. Clasificación de los escombros en función de la actividad que los genera.

Actividad Generadora	Objeto u obra generadora	Elementos principales	Comentarios
Demolición	Viviendas	**Viviendas antiguas**: Mampostería antigua, ladrillos, madera, yeso y tejas. **Viviendas recientes:** Ladrillo, hormigón, hierro, acero, metales	Los materiales dependen de la edad de la vivienda.

Actividad Generadora	Objeto u obra generadora	Elementos principales	Comentarios
		y plásticos.	
	Otras edificaciones	Industriales: Hormigón, acero, ladrillo. Servicios: Hormigón, ladrillo, hierro, madera	Materiales dependen de la edad y del empleo de concreto
	Obras públicas	Mampostería, hierro, acero, hormigón armado.	Los materiales dependen de la edad de la obra.
Construcción	Edificaciones y obras públicas	Hormigón, hierro, acero, ladrillos, bloques, tejas, materiales cerámicos, plásticos, materiales no férreos.	Estos materiales se reutilizan en su gran mayoría.
	Reparación y mantenimiento	Suelo, roca, hormigón, productos bituminosos	Materiales originados por recortes, son materiales rechazados por baja calidad.
	Reconstrucción y rehabilitación	Viviendas: Cal, yeso, madera, tejas, cerámica, pavimentos, ladrillo. Otros: Hormigón, acero, ladrillo, yeso, cal, madera.	Residuos poco significativos.

Fuente: Adaptación. Revista Residuos No.102. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición RCD y su repercusión en el Desarrollo Sostenible.

1.1.3 El ciclo general para el manejo de escombros.

El ciclo del manejo de escombros incluye tres componentes indispensables: generación, transporte y disposición final.

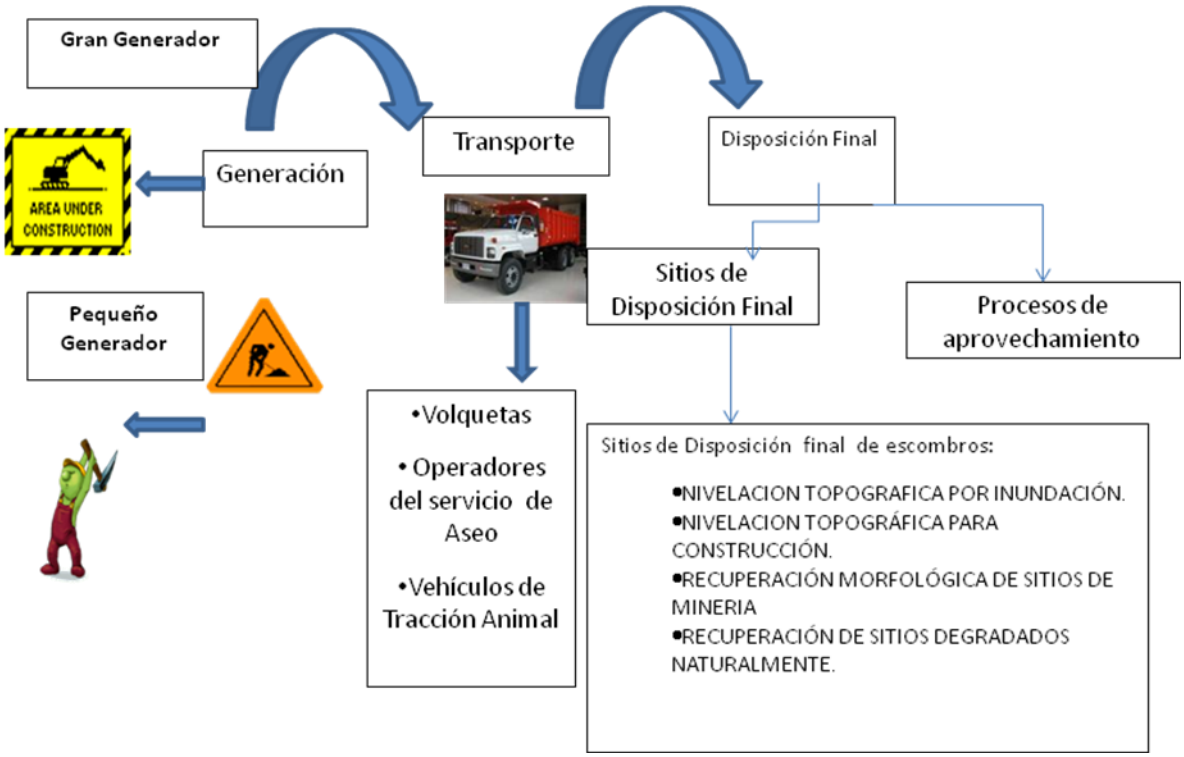
La fase de generación se clasifica en función del volumen, se encuentran los grandes y pequeños generados. Los primeros representados por los construcciones de obras públicas o privadas que producen miles de toneladas de escombros y los pequeños generadores representados por pequeñas remodelaciones que producen cantidades de escombros menores de diez (10) metros cúbicos. Esta clasificación es arbitraria, pero es usual considerando volúmenes de obras nuevas o pequeñas remodelaciones en construcciones existentes respectivamente.

El transporte de escombros se realiza por medio de volquetas que están en función de la capacidad de carga, se clasifican en: sencillas (6 metros cúbicos), doble troque (15 metros cúbicos) o tracto mulas (30 metros cúbicos). Otra forma de transportar los escombros, es por medio de los Operadores del Servicio de Aseo de las ciudades y los Vehículos de tracción animal VTA o carreteros, quienes son contactados por las pequeñas remodelaciones.

La disposición final compren las fases de aprovechamiento de los mismos para otros procesos industriales y el depósito final que consiste en disponerlos en lugares autorizados como las escombreras o usarlos en nivelaciones topográficas para el control de inundaciones, recuperación de terrenos para la agricultura o construcciones; al igual que en zonas donde se adelantaron labores de minería o en zonas en las cuales se puede adelantar recuperaciones morfológicas en sitios degradados por condiciones ambientales adversas.

El siguiente gráfico presenta el ciclo típico de generación, transporte y disposición final de escombros, aplicable al orden nacional, regional o local.

Grafico 1: ciclo típico de generación, transporte y disposición final de escombros, aplicable al orden nacional, regional o local.



Fuente: Adaptación UAESP 2009

1.1.4 Aspectos generales del manejo de escombros a nivel mundial.

El manejo de escombros a nivel mundial tiene sus particularidades de forma directa y proporcional al nivel de desarrollo del país. En países subdesarrollados la generación de escombros es mínima debido a la poca generación de infraestructura y su disposición final se realiza en zonas bajas o en reconfirmación de caminos.

En países en vía de desarrollo se generan volúmenes importantes de escombros y su disposición final se realiza principalmente en zonas bajas, riberas de cuerpos de agua o similares y alguna parte se dispone adecuadamente en sitios autorizados por las autoridades ambientales.

En países desarrollados hoy por hoy se generan grandes procesos de aprovechamiento de escombros, con porcentajes que para algunos países supera el 90% del volumen aprovechado, versus el volumen generado. En estos países desarrollados existe un alto nivel de control ambiental y un régimen sancionatorio fuerte que promueve la generación de reutilización de

escombros a gran escala. Existen plantas fijas, móviles o semimóviles en estos países para la trituración de escombros y generación de materiales como parte de agregados para la construcción de nuevas estructuras.

El principio básico de las plantas de tratamiento de residuos de construcción y demolición (RCD) es la separación de los materiales y la trituración, que permite seguidamente adelantar una clasificación de materiales para su posterior reutilización, reciclaje, valorización o disposición final en forma controlada. Los materiales reciclados pueden tener mayor costo que los producidos en canteras naturalmente, pero se generan ahorros económicos por el transporte, así como la disminución de los grandes impactos que genera la explotación minera en comparación con los procesos de aprovechamiento de escombros.

1.1.5 El manejo de escombros a nivel nacional y regional.

En cualquier situación desde lo nacional hasta lo local y en condiciones normales, existe generación de escombros cada vez que se ejecutan construcciones de obras civiles, independiente de su tamaño. Con lo anterior se concluye que la generación de escombros es inherente a la construcción de infraestructura.

No existe estadística de orden nacional que permita establecer qué cantidad de escombros se generan en el país. Esta situación se debe a la falta de control por parte de las entidades involucradas en la construcción o a la existencia de construcciones, sobre todo en los municipios, que no cuentan con algún tipo de licencia.

La práctica usual de la disposición final de escombros en municipios es el llenado de sitios bajos que en época de invierno presentan estancamiento de aguas lluvias. Esta práctica permite en algunos casos adelantar la recuperación de suelos para agricultura o ganadería al mejorar los niveles evitando inundaciones que afectan las cosechas o el pastoreo.

La construcción de grandes obras de infraestructura pública genera mayores controles en la disposición final de escombros, considerando que existen requerimientos ambientales que obligan a que tales materiales se dispongan en sitios adecuados y autorizados. Anteriormente la práctica de la ingeniería civil consideraba adecuada la disposición de materiales sobrantes de las obras “ladera abajo”, con la generación de grandes y graves impactos ambientales. Actualmente esta práctica está prohibida por la legislación ambiental.

1.1.6 El Manejo de escombros en Bogotá.

La ciudad de Bogotá, se caracteriza por la generación de grandes volúmenes de escombros por parte del sector privado conformado por los grandes constructores de edificaciones y el sector público encargado de la construcción de infraestructura representada en vías, puentes y redes de servicios públicos. También se encuentran los pequeños generadores de escombros quienes están representados por las pequeñas remodelaciones que constituyen los denominados escombros

domiciliarios; igualmente se encuentran en esta categoría los escombros clandestinos representados por aquellos materiales arrojados al espacio público por personas indisciplinadas.

En la siguiente tabla se muestra el volumen de escombros generados en la última década en la ciudad de Bogotá por las principales entidades del sector público y privado, a partir del Diagnóstico de escombros realizado por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos de Bogotá en el año 2008.

Tabla 3. Volumen de escombros generados por el sector público en los años 1998 al 2007.

ENTIDAD	TOTAL/ ENTIDAD 98 - 2007
IDU	13.114.956
EAAB	7.015.530
CODENSA	9.511
METROVIVIENDA	672.638
UAESP	968.423
UAEMRV	374.086
CAMACOL	54.643.659
SUMATORIA	**76.798.803**

Fuente: UAESP-Subdirección Operativa. 2008

En el diagnóstico mencionado se establecieron proyecciones que muestran el crecimiento del volumen de los escombros en 20 años para cada uno de los sectores. En este informe se estima una tasa de crecimiento del volumen de escombros del 4% al 13% en el sector público y de 5.22% para el sector privado. **VER ANEXO 1**

1.1.7 Descripción de la infraestructura relacionada con el manejo de escombros en desastre

La descripción de la infraestructura estratégica para la atención de escombros en eventos de gran magnitud involucra el análisis de los elementos requeridos a lo largo del ciclo del escombros, los cuales para este análisis se pueden agrupar en dos: Equipos de cargue y transporte de escombros y sitios de disposición final.

1.1.7.1 Los equipos de cargue y transporte.

Principalmente los equipos de transporte, usualmente conformado por volquetas de varias capacidades son de propiedad de las empresas constructoras que adelantan las obras de infraestructura pública o privada. Los procesos de privatización, descentralización y otras reformas del Estado han contribuido a que actualmente las entidades estatales dispongan de una mínima cantidad de estos equipos y sean las grandes empresas constructoras las dueñas de las volquetas destinadas al transporte de materiales.

Para el caso de Bogotá dentro de los estudios preliminares de la elaboración del PIRE a cargo de la UAESP se estableció que el Distrito Capital representado en entidades ejecutoras de obra pública como la EAAB, la Unidad Administrativa de Rehabilitación y Mantenimiento Vial que corresponde a la antigua Secretaría de Obras Públicas, las Alcaldías Locales y las volquetas de los Concesionarios del servicio de aseo de la Ciudad, no superaban la cantidad de 400 volquetas y menos de 50 equipos de cargue. Esta cantidad es pequeña en caso de tener que recoger y transportar grandes volúmenes de escombros generados por desastres de gran magnitud. La oferta de volquetas de empresas privadas de grandes contratistas es muy importante en la medida que tales empresas poseen equipos grandes (doble-troque con capacidad aproximada de 15 metros cúbicos) y de modelos recientes. Esta situación ha generado desplazamiento de volquetas pequeñas y de modelos antiguos actualmente con restricciones para transportar carga en razón a exigencias de modelos recientes en obras públicas.

Asociaciones como Volcarga y Asovol (Asociación de Volqueteros) reportan tener inscritas en sus organizaciones cerca de dos mil volquetas. La gran oferta para Bogotá en equipos de transporte ante ocurrencia de evento de gran magnitud puede generarse en la empresa privada de grandes constructores, con participación de varias concesiones aledañas a Bogotá, como lo son la Concesión Briceño-Tunja-Sogamoso, La Concesión Bogotá-Villavicencio, La Concesión del Norte de Bogotá Vía La Calera y la Concesión Bogotá-Girardot. Estas grandes concesiones disponen de gran cantidad de volquetas que podrían suplir en gran medida el déficit de equipos de transporte de las entidades distritales ante terremoto de gran magnitud.
A través de estrategias financieras, convenios de ayuda mutua y demás herramientas usuales de la Gestión de Riesgos y Manejo de Desastres se podrían involucrarse a los particulares dueños de gran cantidad de equipos de transporte en la atención de los escombros generados por la ocurrencia de eventos de gran magnitud.

1.1.7.2 Los sitios de disposición Final.

Los sitios de disposición final (SDF) que involucran escombreras, nivelaciones y procesos afines en los cuales se entregan finalmente los escombros constituyen una parte fundamental de la infraestructura estratégica para el manejo de escombros tanto en condiciones normales como en condiciones de desastre.

La disponibilidad de estos sitios es clave para llevar a cabo proyectos de infraestructura de grandes obras. Cuando se presentan dificultades en la disponibilidad de escombreras relacionadas con cierres por época de lluvia, se encuentran ubicadas en sitios distantes de la obras ocasionando grandes costos de transporte, altos costos por el recibo de escombros, altas exigencias en la calidad de los escombros a recibir, restricciones de horarios, restricciones de tipos y capacidades de vehículos, estrictas condiciones de pago por anticipado, entre otras situaciones; pueden generar grandes dificultades para la normal proceso de entrega de escombros de las obras y en ocasiones se producen atrasos y bajos rendimientos en los cronogramas de ejecución de obras importantes con consecuencias negativas para las comunidades y las entidades.

A nivel distrital y con una visión de Ciudad-Región, cerca de las 2/3 partes de los escombros de Bogotá se disponen en escombreras que pertenecen a municipios vecinos ubicados en margen occidental del Rio Bogotá en la Región Occidente en predios de Cota, Funza, Mosquera y Soacha.

De acuerdo con el listado de sitios de disposición final de escombros adaptado por la UAESP como información a los posibles usuarios en el mes de Julio del 2009 se reporta la existencia de 17 sitios de disposición final de escombros, de los cuales 7 se localizan en el perímetro de Bogotá. Los volúmenes reportados sin incluir la totalidad de escombreras ascienden aproximadamente a 24 millones de metros cúbicos, capacidad que puede albergar los escombros generados por las obras de Bogotá de dos años. Si se compara con el volumen generado por terremoto, dicha capacidad supera ampliamente los cálculos estimados de generación de escombros por evento de gran magnitud. En el Anexo 4 se presentan algunos aspectos técnicos de las escombreras actualmente en operación. Estos datos fueron generados y adaptados del Diagnóstico de escombros elaborado por la UAESP.

El mercado de los sitios de disposición final es muy dinámico y los industriales continuamente están buscando sitios para llevar a cabo proyectos de escombreras. Actualmente estos sitios tienen mayor selección en predios de los municipios de la Región Occidente por razones como menores costos de la tierra, áreas rurales, mejoramiento de terrenos inundables en época de lluvias, entre otras. Bajo estos escenarios se puede inferir que en la medida que se agote la capacidad de las escombreras actuales, entrarán otras nuevas a operar, considerando que el negocio es altamente rentable.

Una gran oferta de localización de escombreras la constituye la zona del Río Tunjuelo en su parte de explotación minera, al considerar que las zonas en las cuales ya se ha finalizado la extracción de materiales pétreos se debe realizar su reconformación geomorfológica y el material usual en estos casos es el escombro. Como ejemplo de esta situación en el futuro mediano es la explotación de la Reserva La Fiscala, que a partir del fenómeno de remoción en masa en el costado sur por la Avenida Boyacá (Barrio Villa Yaki) requiere escombros como parte de su estabilización y después de la explotación minera de este sector se generaría un pit con capacidad de recepción de cerca de 40 millones de escombros, cantidad muy importante para satisfacer las necesidades de disposición de escombros de Bogotá en condiciones normales o los generados por evento desastroso de gran magnitud.

1.1.7.3 Los sitios de disposición Final a futuro.

A nivel de proyectos futuros, dentro del Plan de Ordenamiento de Bogotá se contemplan varios sitios como determinados para la disposición final de escombros. Igualmente se contemplan argumentaciones para implementar escombreras en sitios degradados, tales como minas y canteras abandonadas sin que presenten riesgos geotécnicos potenciales y/o asociados para la población y la infraestructura existente o prevista. También se incluyen como posibles sitios para la ubicación de escombreras las áreas deterioradas que conforman la Estructura Ecológica Principal, teniendo en cuenta que la disposición de escombros se convierte en un proceso adecuado para su recuperación ecológica.

Los sitios inscritos en el POT fueron analizados en el estudio adelantado por el Convenio Escuela Colombiana de Ingeniería- UAESP del año 2001[2], y se presentan a continuación.

Tabla 4. Sitios Determinados para la localización de escombreras en Bogotá según el POT.

Numero	Sitio	Ubicación	Capacidad Según estudio ECI-UAESP Millones m^3
1	Cantarrana B	Coordenadas Norte 89700 y 92000, Este 94500 y 95200, Localidad de Usme	6.5
2	Carabineros	Calle 68 F por Carrera 71 G, Barrio Villas de la Sierra en la Localidad de Ciudad Bolívar	0,2
3	Osorio - Tintal	Coordenadas Norte 105100 y 106900, Este 90800 y 92400, Localidad de Kennedy	2.4
Total			**9,1**

Cerca de 9,1 millones de metros cúbicos en los anteriores sitios podrían albergar la generación de un año de escombros en Bogotá, al igual que el volumen aproximado de la generación de escombros en caso de ocurrencia de terremoto.

[2] CONVENIO DE COOPERACIÓN DOCENTE E INVESTIGATIVA No. 014-CMC-2001. ECI-UAESP.

Tabla 5. Listado de escombreras vigentes en Bogotá y alrededores a mato de 2009.

	NOMBRE	UBICACIÓN/MUNICIPIO	EMPRESA/PROPIETARIO	CAPACIDAD ACTUAL APROXIMADA
1	RELLENO TECNICO EL PORVENIR	Diag. 77 No 120ª-68 Barrio Unir 2. (Bogotá)	URDECO S.A	60.000 M3
2	RELLENO TECNICO EL PORVENIR	Calle 80 – Carrera 114. Costado Occidental (Bogotá)	TIERRA S.A Gestión Ambiental.	60.000 M3
3	RESERVA ECOLOGICA PRIVADA LA FISCALA	Usme Av. Caracas Vía Usme Km 6 antes Portal Usme (Bogotá)	CEMEX DE COLOMBIA	4.000.000 M3
4	NUEVA ESPERANZA	Usme Av. Carrera 8e No 118ª 49. (Bogotá)	José Adán González Niño	100.000 M3
5	TESALIA	Vía Siberia a Cota km 14 Vereda Rozo. (Cota)	INAPIN LTDA Pedro Pablo Mendoza	135.557 M3
6	EL ARRAYAN	Finca Arrayán Variante Cota-Chía. (Cota)	Carmen Lievano de Ricaurte.	400.000 M3
7	EL SOSIEGO	Vereda Pueblo Viejo Variante Cota Chía Nororiente del Casco Urbano de Cota. (Cota)	Gilberto López Santamaría e Hijos.	2.278.146 M3
8	RICATAMA	Vereda Bosatama, costado sur rio Tunjuelo Acceso Barrio Bosa Laureles.(Soacha)	Rellecol Ltda.	1.000.000 M3
9	SAN FERNANDO	Vereda Balsillas Vía Mosquera La Mesa. Km 4.(Mosquera)	Ana Encarnación García	6.200.000 M3
10	LA MOYA	Predio La Moya, Vereda Panamá Detrás Ladrillera Santa Fe. Acceso ultimo puente peatonal Auto. Sur frente a (Soacha)	ARM LTDA	60.000 M3
11	ALMAGRO	Predio Almagro 100 metros del peaje de Mosquera giro a la derecha avanzando aprox.2 km (Funza)	ARM LTDA	No Reportado
12	LA MARA.	Ingreso Parque La Florida FUNZA (Calle 80 o Calle	Rellecol Ltda.	200.000 M3

	NOMBRE	UBICACIÓN/MUNICIPIO	EMPRESA/PROPIETARIO	CAPACIDAD ACTUAL APROXIMADA
		13)(Funza)		
13	MONTANEL	Vereda Balsillas Vía Mosquera La Mesa. Km 5.(Mosquera)	BBB EQUIPOS S.A	9.500.000 M3
14	LA CANTERA	Predio La Cantera Ciudad Bolivar (Bogotá)	GEOBOGOTA S.A	150.000 M3
15	EL BOQUERON	El Boquerón de Chipaque Vereda Los Soches Usme (Bogotá)	Ricardo Montero	No Reportado
16	LA ESMERALDA	La Azotea III, que colinda con el Alto de la Cruz Arborizadora Alta Hacienda La Primavera, en la Localidad de Ciudad Bolívar (Bogotá)	CANTERAS UNIDAS LA ESMERALDA	No Reportado
17	LA ESMERALDA	Predio La Esmeralda, Vereda San Francisco (Mosquera)	JHILTON ASOCIADOS	No Reportado
	TOTAL M^3			**23.743.000**

FUENTE: Adaptado del Registro de Proveedores, Instituto de Desarrollo Urbano. UAESP. 2009.

1.1.7.4 Otra infraestructura y proyectos de aprovechamiento.

Dentro de la oferta de infraestructura para el manejo de escombros en Bogotá no se dispone de estaciones de transferencia o sitios de acopio temporal formalmente establecidos. Estas estructuras ayudarían a manejar escombros con menos generación de impactos al realizarse el trasbordo o cargue de vehículos de mayor capacidad que harían el transporte hasta los sitios de disposición final y los vehículos pequeños o de tracción animal adelantarían el transporte desde el sitio de generación hasta la estación o sitio de acopio temporal.

A nivel de aprovechamiento de escombros, no existen proyectos formales de reciclaje o reutilización de escombros. En la Cuenca del Rio Tunjuelo se ubican algunos proyectos artesanales de aprovechamiento de escombros. En estos sitios se hace la recepción de escombros provenientes de la demolición de losas de concreto, estructuras o similares y se someten a un proceso de molienda con rodillos en presencia de agua para evitar la falla de los equipos de molienda. De estos procesos se genera arena y agregados pétreos utilizados en la elaboración de mezclas de concreto, morteros o similares para la construcción. Estas instalaciones no disponen de permisos ambientales y tienen inconvenientes legales con las autoridades ambientales. Por lo anterior algunos se han desplazado a sitios más alejados. De estas operaciones no se disponen de registros de generación, no obstante se puede inferir que en condiciones normales se pueden aprovechar o transformar escombros en cantidades cercanas a los 100 metros cúbicos diarios en plena producción.

Actualmente y con el apoyo y liderazgo de entidades en la Mesa Distrital de Escombros se ha venido promocionando este tipo de proyectos y en tal sentido empresas de reconocimiento y organización importante como TITAN, PROTEJA y otros han venido diseñando y se encuentran en etapa de implementación de proyectos de aprovechamiento de escombros. Estos proyectos deben ser apoyados y promovidos grandemente desde la institucionalidad en beneficio de una adecuada gestión integral de escombros y pueden ser una alternativa muy importante en el manejo de escombros generados por la ocurrencia de terremoto en Bogotá.

1.2 MARCO NORMATIVO

El marco normativo relacionado con escombros tiene dos divisiones: aquella relacionada con aspectos ambientales y la relacionada con los escombros como parte de la prestación del servicio público en lo que tiene que ver con el manejo de residuos sólidos.

En la siguiente tabla se presenta las principales normas y una breve descripción de lo que trata la norma en lo directamente relacionado con escombros y escombreras.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente	Este código regula elementos y factores ambientales, cómo los residuos, basuras, desechos y desperdicios. En el título III de los Residuos, Basuras y Desperdicios y en su artículo 35 se menciona la prohibición de descargar sin autorización los residuos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos.
Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional	Presenta las normas en materia sanitaria en cuanto a la afectación de la salud humana y el medio ambiente; desarrolla algunos de los más importantes aspectos con el manejo de los residuos, desde la definición de términos, hasta la forma de disposición autorizada para cierto cuerpo de residuos.
Ley 99 de 1993. Creación del Ministerio del Medio de Ambiente y del SINA	Se reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, se organizó el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictaron otras disposiciones, contempla en su artículo 9: " Ejecutar obras o proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos del municipio, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos y de control a las emisiones contaminantes del aire"
Ley 142 de 1994 **."**Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos y se dictan otras disposiciones"	Establece las definiciones relacionadas con el tratamiento y el aprovechamiento de los residuos sólidos y que son actividades complementarias del servicio público domiciliario de aseo y que por lo tanto le son aplicables todas las normas.
Decreto Nacional 1713 de 2002 **Reglamenta algunos aspectos de la Ley 142 de 1994.**	En su artículo 44, menciona que la recolección de escombros es responsabilidad de los generadores en cuanto a su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas. El Municipio o Distrito y las personas prestadoras del servicio de aseo son responsables de coordinar estas actividades en el marco de los programas

NORMA	DESCRIPCIÓN
	establecidos para el desarrollo respectivo de Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos –PGIRS-.
Decreto 838 de 2005 "Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002"	Menciona que los escombros que no sean objeto de un programa de recuperación y aprovechamiento deberán ser dispuestos adecuadamente en escombreras cuya ubicación haya sido previamente definida por el municipio o distrito, teniendo en cuenta lo dispuesto en la Resolución 541 de 1994 del Ministerio de Medio Ambiente o la que la sustituya, modifique o adicione y demás disposiciones ambientales vigentes.
Resolución MMA 541 de 1994. Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación	Dispone para el tema de escombros que la recolección, transporte y disposición final de escombros debe efectuarse en forma separada del resto de residuos sólidos.
Decreto Distrital 357 de 1997.	Secretaría Distrital de Ambiente. "Por el cual se regula el manejo, transporte, y disposición final de escombros y materiales de construcción en el Distrito Capital".
Resolución UAESP 114 de 2003 Se establece el "Manual Técnico Operativo para los Concesionarios del Servicio de aseo de la ciudad"	Define que los escombros generados por remodelaciones de vivienda que no requiere de licencia de construcción y cuya recolección sea solicitada con volumen hasta 1 m3 serán atendidos por los concesionarios de aseo del distrito. Igualmente las solicitudes de limpieza que se refieren a la recolección de escombros y desechos en las áreas o vías públicas, andenes y separadores de vías.
Decreto 190 de 2004 Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.	Describe la disposición inadecuada de escombros como una problemática ambiental urbana relacionada no sólo con la invasión de espacio público y destrucción de ecosistemas, sino también con deficiencias en los sistemas de acueducto y alcantarillado. De otro lado contempla la localización de escombreras en áreas donde el paisaje esté degradado. Las escombreras deben

NORMA	DESCRIPCIÓN
	contribuir a la restauración morfológica y ambiental de las áreas. Se prescribe los Sitios Prioritarios para la localización de Escombreras: **"Cantarrana B** Coordenadas Norte 89700 y 92000, Este 94500 y 95200, Localidad de Usme **Carabineros** Calle 68 F por Carrera 71 G, Barrio Villas de la Sierra en la Localidad de Ciudad Bolívar **Osorio - Tintal** Coordenadas Norte 105100 y 106900, Este 90800 y 92400, Localidad de Kennedy **Parágrafo 1.** Podrán localizarse escombreras en áreas cuyo paisaje se encuentre degradado, tales como minas y canteras abandonadas y que no presenten riesgos geotécnicos potenciales y/o asociados para la población y la infraestructura existente o prevista. La utilización de dichas áreas debe contribuir a su restauración morfológica y paisajística. **Parágrafo 2**. La conformación de escombreras deberá contar con el concepto previo de la autoridad ambiental, quien definirá los parámetros técnicos y ambientales a seguir por parte de los operadores de las mismas. **Parágrafo 3**. Las áreas deterioradas que hagan parte de la Estructura Ecológica Principal, podrán constituirse como escombreras si la recepción de escombros se constituye en un medio adecuado para su recuperación ecológica.
Decreto Distrital 312 de 2006	Por el cual se adopta el "Plan Maestro Integral de Residuos Sólidos", se incorpora el manejo integral de escombros en el eje Territorial-Ambiental, en su artículo 48 "Programa de recolección, disposición final y tratamiento de residuos hospitalarios, peligrosos, escombros y lodos. En su artículo 56 establece el Programa de análisis de riesgos, elaboración de planes de contingencia y ***Plan de***

NORMA	DESCRIPCIÓN
	Rehabilitación, Reconstrucción y Desarrollo Sostenible Post-evento para recolección domiciliaria, barrido y limpieza de áreas públicas de residuos ordinarios y disposición final y tratamiento de los residuos especiales.

En cuanto al servicio público se podría considerar que de acuerdo con las Leyes 142 de 1994, 632 de 2000 y 689 de 2001, la recolección y transporte de escombros hasta un metro cúbico, se podría considerar un servicio público. Sin embargo se presentan vacíos jurídicos si se trata del servicio de aseo ordinario o especial. Otro punto de gran dificultad frente al tema de los escombros, en lo que se refiere al Distrito, es lo relacionado con los procesos preventivos o sancionatorio según corresponda.

A partir de la reactivación de la Mesa Distrital de Escombros se pretende la definición de políticas públicas para el adecuado manejo de escombros a nivel local para que trascienda al orden nacional y regional considerando que hacen parte de la Mesa el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. También se busca adelantar las gestiones de actualización y complementación de la Resolución 541 de 1994, de manera tal que sea la base para que los gobiernos locales actualicen las normas particulares de manejo de escombros.

Al considerar que el DPAE participa en la Mesa Distrital de Escombros se genera un espacio propicio para involucrar tanto en las políticas públicas como en la nueva reglamentación que se origine como producto de la Mesa, requerimientos adecuados para el manejo de escombros generados por la ocurrencia de eventos de gran magnitud por parte de las entidades que cuenten con esta obligación o a aquellas a las cuales se les defina tal función.

1.3 Estudios de caso del manejo de escombros en terremoto.

A continuación se presentan algunos aspectos de análisis del manejo de escombros que se han presentado en eventos de gran magnitud por la ocurrencia de terremotos en las siguientes ciudades: El terremoto de Méjico de 1985, el Terremoto del Eje Cafetero Colombiano ocurrido en el año de 1999 y el terremoto ocurrido en Pisco Perú en el año 2007.

Estos terremotos se han considerado por presentar algunas similitudes o relaciones en alguna medida a lo que podría suceder en un evento de gran magnitud por terremoto en Bogotá,

guardando las proporciones y el estado del arte sobre el tema que hoy por hoy dispone el Distrito Capital.

1.3.1 El Terremoto de México de 1985.

El evento ocurrió el 19 de septiembre de 1985, con una magnitud de 8.1 grados en la escala de Richter y duración mayor a dos minutos. Este desastre afectó en la zona centro, sur y occidente de México y ha sido el más significativo y mortífero de la historia escrita del país, siendo el Distrito Federal, la capital del país, el más afectado.

El número de estructuras destruidas en su totalidad aproximadamente fue de 30.000 y aquellas con daños parciales cerca de 68.000 unidades. La Torre Latinoamericana fue un caso excepcional de ingeniería pues este terremoto no le causó daño alguno.

Como consecuencia del terremoto en los 6 meses siguientes a la ocurrencia del evento, se demolieron más de 152 edificios en toda la ciudad y se recogieron cerca de 2.388. 144 m³ de escombros. El despeje de 103 vías que fueron necesarias habilitar para adelantar la atención del desastre generó cerca de 1.500.000 toneladas de escombros, cantidad que requirió 110.600 viajes aproximadamente de volqueta tipo doble troque con capacidad de cerca de 13,5 toneladas.

La cantidad reportada en los textos disponibles no es grande en comparación con los datos calculados preliminarmente para Bogotá en caso de terremoto con el escenario definido en la actualidad. Esta cantidad de escombros de cerca de 2.4 millones de metros cúbicos es similar a la cantidad que genera en condiciones normales la construcción de proyectos del Instituto de Desarrollo Urbano IDU en un año por la construcción de sus obras.

1.3.2 Terremoto del eje Cafetero en Colombia

Este desastre sucedió en el año de 1999, afectando varios municipios del Eje Cafetero, siendo un desastre de orden regional con implicaciones a nivel nacional.

La generación de escombros alcanzó unos 3.000.000 m^3 por el producto del colapso o la demolición de viviendas y otras edificaciones. Igualmente se calculó una generación de 900.000 m^3 en las actividades de reconstrucción. [3]

[3] OPS.2003. Organización Panamericana de la Salud, 2003. "Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre".

Durante la recolección de escombros y demás residuos se presentaron algunos problemas como la inadecuada presentación de los residuos, la clausura de vías de acceso a los sitios de disposición final. Se triplicó el volumen de generación de residuos, se presentó la mezcla de residuos de tipo doméstico con escombros. También se generó la insuficiencia de personal para la recolección de residuos y escombros y en muchas ocasiones había que disponer camiones al servicio del municipio para el traslado de de cadáveres y otras actividades ajenas al aseo, pero que fueron consideradas como prioritarias antes de mover los escombros.

Los lugares de disposición final se colmatan en un menor tiempo así que se realizan la disposición de estos en lugares temporales para luego ser llevados a su destino final o en el mejor de los caso, ser aprovechados para la obtención de productos que contribuyan a la reconstrucción del lugar.

Otros datos y mayores detalles se presentan en el **ANEXO 2** de este documento.

1.3.3 Terremoto de Pisco en Perú.

Fue un sismo registrado el 15 de agosto de 2007 con una duración cerca de 210 segundos. El siniestro dejó 1.000 muertos, casi 2.000 heridos y cerca de 76.000 viviendas totalmente destruidas e inhabitables y cientos de miles de damnificados. La ciudad de Pisco fue una de las zonas más afectadas por el terremoto. Más del 70% de sus viviendas quedaron destruidas tras el evento telúrico.

En el distrito Chinchano de Tambo de Mora, el violento sismo destruyó las casas de adobe, mientras que las de material noble fueron destruidas por una aparente licuefacción del suelo, ya que se hundieron 2,1 metros sobre el nivel del suelo.

En el mismo Pisco, el movimiento sísmico destruyó la Iglesia de la Compañía, antigua iglesia jesuita, ubicada a una cuadra de la Plaza de Armas y la Iglesia de la Agonía en la plazuela Belén; los equipos de rescate lograron encontrar a dos personas con vida, pero se cree que la mayoría de los feligreses murió aplastada por los escombros. Cerca del 80% de esa ciudad fue arrasada por la catástrofe natural e incluso imágenes de la televisión mostraron decenas de cadáveres en las calles y plazas.

A esto se sumaron los derrumbes de la cárcel Tambo de Mora, en Chincha, que permitió la fuga de 600 reos.

En el distrito de San Luis de Cañete, el sismo destruyó la mayoría de las casas, lo mismo ocurrió con su templo colonial, una de las edificaciones más antiguas del valle.

1.3.4 Comentarios sobre los estudios de caso presentados.

- Para el caso de Pisco se reporta la afectación de más del 70% de viviendas, y en tal sentido se deduce que la generación de escombros en su gran mayoría se genera de la afectación de

viviendas. Esta situación puede generalizarse para la mayoría de terremotos, condición que permite concluir inicialmente que las entidades del sector Hábitat deberán ser las de mayor preparación para el manejo de los escombros de un evento de gran magnitud.

-
- No se reporta en los documentos de grandes eventos, el manejo de los escombros de manera separada de otros residuos que se generan en terremoto. Igualmente no se reporta la disposición final en sitios que dispongan de condiciones ambientales, técnicas y legales coherentes con el uso. Esta situación plantea la urgente necesidad de definir en los preparativos de respuesta ante la ocurrencia de desastres, los sitios que a nivel local o regional puedan albergar las grandes cantidades que se generan en desastre.
-
- Los documentos analizados de diversos terremotos mencionan largos tiempos en la recolección de escombros. Esta actividad inicialmente tiene una gran atención al considerar que se requiere despejar vías, demoler edificaciones en inminente riesgo de caída, así como la recuperación de los servicios domiciliarios y similares. Después de estas actividades prioritarias los ritmos de evacuación de escombros se reducen ostensiblemente generándose largos periodos (en algunos casos varios años) en la eliminación de escombros de las zonas afectadas generando impactos socios ambientales en dichas regiones. Estas experiencias deben generar que en la planificación de la atención y rehabilitación de las ciudades afectadas se establezcan procedimientos claros y preciso para que las zonas afectadas evacuen los escombros en el menor tiempo posible con lo cual se sale inicialmente de la condición de abandono de las ciudades afectadas y se observa prontamente los procesos de recuperación de las ciudades para que entren nuevamente en procesos productivos normalizados.

1.4 Manejo de escombros generados por la ocurrencia de eventos de gran magnitud

Como se observa en los documentos de terremotos ocurridos en grandes ciudades, una de las mayores dificultades en la atención, rehabilitación y reconstrucción de las áreas afectadas es el manejo de los escombros, generados principalmente por el colapso de edificaciones, puentes, vías y demás infraestructura de las ciudades. También se suman a esta generación los fenómenos de remoción en masa que pueden ser originados por el sismo en las zonas de ladera donde las condiciones de vulnerabilidad se aumentan grandemente por la energía liberada. Adicionalmente a la generación de los escombros por el terremoto propiamente dicho se debe incluir los escombros que se generan por la reconstrucción de los edificios y la infraestructura de servicios afectada. Estos volúmenes en la reconstrucción tienen mayores índices de generación que los índices que se conocen para edificaciones afectadas por el terremoto.

Las condiciones de evacuación de escombros en ciudades de países en desarrollo presentan dificultades en su cobertura, agilidad en la prestación del servicio y procesos de disposición final sin que se generen procesos de aprovechamiento o reutilización de escombros. Estas debilidades de los sistemas se aumentan en situaciones de desastre.

Adicionalmente, un sismo puede tener efectos adversos en el sistema de manejo de residuos sólidos de la ciudad. Un sismo agrega más residuos de los que normalmente manejo la ciudad, las vías de acceso para la recolección de residuos pueden verse obstruidas o colapsadas, los puntos transferencia y de disposición final pueden quedar inaccesibles por colapso de infraestructura o edificaciones. Se debe también tener en cuenta nuevos sitios de productos de desechos como son los albergues o lugares de habitación temporal[4].

Hoy por hoy a través de las entidades distritales involucradas en la gestión de residuos y bajo el liderazgo de la UAESP se están generando apoyos muy importantes para la promoción de proyectos de aprovechamiento de escombros, con iniciativas muy concretas como la Mesa Distrital de Escombros y la inclusión en la licitación para la operación del Relleno Sanitario Doña Juana de procesos de separación y aprovechamiento de escombros de competencia de esta entidad. Estos proyectos ya en operación podrán contribuir grandemente en el manejo de escombros generados por evento de gran magnitud, procesos que generan empleo para los afectados del desastre, producen materiales para los procesos de reconstrucción y disminuyen las consecuencias de los impactos ambientales generados por los escombros en terremoto.

De otro lado, en los estudios de los Planes Institucionales de Respuesta PIRE´s de cada una de las entidades involucradas en el Sistema Distrital, con base en requerimientos legales que solicitan dichos estudios, es necesario evaluar la afectación de los operarios, las maquinarias y equipos disponibles, las bases de operaciones habituales de los Operadores y todos los demás elementos de la logística de recolección de escombros, puesto que en desastre dichos elementos pueden sufrir afectaciones y generar dificultades para que los equipos entren a atender el evento. Estas consideraciones deben ser tenidas en cuenta fundamentalmente en la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades de las entidades involucradas en la recolección, transporte y disposición final de escombros generados por eventos de gran magnitud.

La atención del desastre en temas de escombros se concentra inicialmente en el rescate de personas en los primeros días, considerando que registros de desastres ocurridos establecen que es posible que una persona sobreviva hasta 7 días. La remoción de escombros deberá ejecutarse con métodos especializados porque se pueden generar colapsos de estructuras afectadas con consecuencias que pueden ser lamentables para los rescatistas o personal de socorro.

Para la recolección, transporte y disposición final de los escombros generados en un evento de gran magnitud, las entidades del distrito se organizaran dependiendo de sus competencias.

[4] Organización Panamericana de la Salud, 2003. "Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre".

Como entidad principal, encontramos la UAESP, quienes según la ley 142 de 1994, se encargaran de restablecer el servicio de aseo en menos de 48 horas. Dado a que no cuenta con la infraestructura suficiente para el transporte de estos escombros se requieres de la colaboración de las entidades del distrito como el IDU, UAERMV, el sector eléctrico, La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y otras entidades de públicas como privadas.

1.5 Calculo de generación de escombros de acuerdo con el evento modelado por la Universidad de los Andes[5]

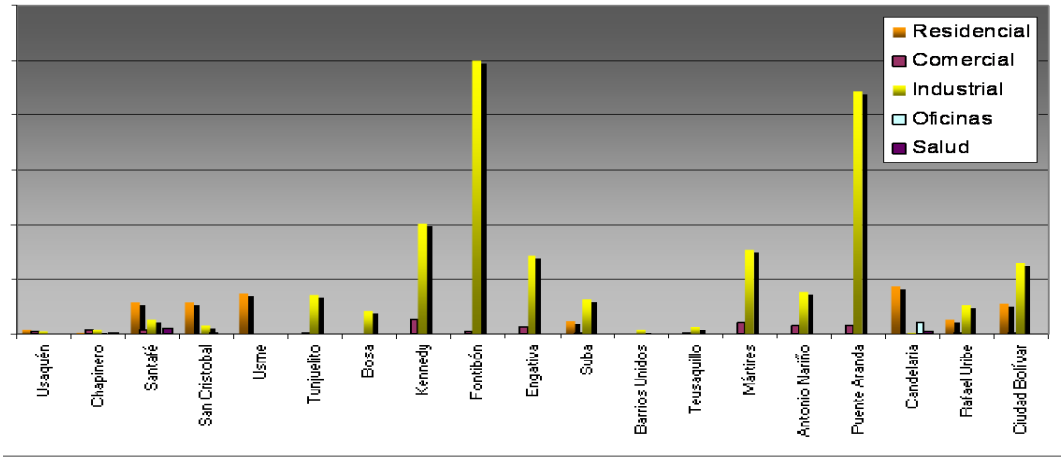
De acuerdo con el escenario de daños realizado por la Universidad de los Andes para la DPAE, las localidades que presentarán el mayor daño y por consiguiente la mayor generación de escombros, al considerar que éstos se generan directamente proporcional a los daños, serían: Los Mártires, Puente Aranda, Engativá, Fontibón, Kennedy y Ciudad Bolívar. El mapa siguiente presenta las citadas localidades. De igual manera, el uso de mayor afectación sería el industrial, seguido por el residencial y existe relación directa en que las localidades de mayor afectación en su uso que son Fontibón y Puente Aranda, son aquellas de mayor generación de escombros, como se presenta en la figura siguiente.

[5] Este capítulo se presenta con base en los cálculos realizados por el Convenio PNUD-DPAE en el año 2008.

Grafico 2. Localidades de Bogotá con mayor afectación.[6]



Grafico 3. M2 construidos con afectación >33% por uso por localidad7



[6] Fuente: Presentación documento Convenio PNUD-DPAE.

[7] Fuente: Conversatorio para el Manejo de escombros en desastre del Convenio PNUD-DPAE.2008

1.5.1 Métodos para el Cálculo de generación de escombros después de un desastre natural[8]

Se presentan cuatro ejemplos de metodologías para realizar el cálculo de escombros generados por desastre natural. Los métodos son muy distintos entre sí ya que unos se hacen con datos después de ocurrido el desastre y otros se calculan con base en los escenarios de daños definidos en las modelaciones realizadas antes de la ocurrencia del evento. Algunos apartes de las metodologías se presentan en el ANEXO 3 de este documento.

Para el cálculo preliminar de la generación de escombros por ocurrencia de Terremoto en Bogotá, a partir del escenario de daños definido por la Universidad de los Andes, se presentan los siguientes datos, con base en el estimativo inicial realizado por los especialistas participantes del Convenio PNUD-DPAE en el año 2008. Los cálculos se basen en la metodología de Lauritzen, la cual parte de la clasificación de daños y se hace una semejanza con los factores de colapso (FC) definidos por la Universidad de los Andes, así:

Tabla 6. Definición de parámetros para el cálculo de la generación de escombros.

Código	Descripción del daño	Factor de Colapso FC	Asignación de m^2 destruidos
E1.	Edificaciones afectadas por el sismo con un factor de colapso <= 0,1	0,23	23%
E2.	Edificaciones afectadas por el sismo con un factor de colapso > 0,1 y <= 0.2	0.28	28%
E3.	Edificaciones afectadas por el sismo con un factor de colapso >= 0,3	0,33	100%

De la anterior tabla se deduce que para factores de Colapso superiores al 33%, se considera que la edificación debe ser demolida en su totalidad, para los factores de colapso menores a este porcentaje daño, se calcula el porcentaje de demolición correspondiente, pero las edificaciones después de su reparación podrán ser habitadas nuevamente.

[8] Organización Panamericana de la Salud, 2003. "Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre".

Después de la definición de daños y el conocimiento de los metros cuadrados afectados o a demoler se debe trasformar los metros cuadrados a metros cúbicos de escombros, con lo cual se estarán transformando unidades de superficie a unidades de volumen. Para la definición del índice citado existen varias referencias bibliográficas, teniendo presentes que hay gran variabilidad de este índice. Se tienen datos teóricos citados por el Autor Bedoya (2004) desde 1,34 m3/m2. Igualmente existen índices de CAMACOL Antioquia, la Lonja y el SENA con valor de 0,4 m3/m2 construido. Bedoya decide calcular también un índice. El resultado es de 0,613 m3/m2. Este valor se considera como promedio de varios datos y representa que por cada metro cuadrado ***destruido*****,** se generan 0.613 metros cúbicos de escombros. Este índice es muy diferente al utilizado en la generación de escombros por metro cuadrado de construcción nueva, el cual involucra mayores volúmenes ya que incluye actividades como las excavaciones, construcción formaletas y empaques nuevos. La Cámara de Comercio de Bogotá en 1994, a través de un estudio realizado encuestando construcciones de edificaciones, estableció que la construcción ***nueva*** de un (1) metro cuadrado de edificación genera 1.42 metros cúbico de escombros.

Aplicando la metodología descrita anteriormente y los datos del escenario de la Universidad de los Andes, se reportan **8.439.700,34** metros cuadrados afectados. Igualmente se establece que de la anterior cantidad **5.080.765.2**2 metros corresponden a las edificaciones con afectación mayor al 33%, que se destruyen en su totalidad.

Tabla 7. Resumen de volúmenes de generación de escombros por terremoto en Bogotá.

Parámetro	Unidad	Datos para las edificaciones afectadas	Datos edificaciones a construir para reponer las afectadas
Cantidad de metros afectados	M2	**8.439.700,34**	**5.080.765.2**2
Índice de generación	M3/m2	0,613 (Bedoya 2004)	1,42 (Cámara de Cio. 1994)
Volumen generado	M3	5.173.536	7.214.687
Peso Unitario de los escombros	Ton/m3	1.00*	1.4. Para excavación. 1.0 Otros materiales
Cantidad de viajes en doble troque Volumen 15 m3	Unidad	344.902	480.979
Tiempo requerido de evacuación. (4 viajes diarios con 200 volquetas, 25 días/mes).	meses	17.3	24.1

Parámetro	Unidad	Datos para las edificaciones afectadas	Datos edificaciones a construir para reponer las afectadas
Costo de la operación (Agosto del 2009)	$	$7.500: cargue. $180.000 :Transporte a 20 Km $50.000: Escombrera **$82.000.000.000**	**$114.000.000.000**

*Dato reportado por los Concesionarios de Aseo de Bogotá encargados de la recolección de escombros domiciliarios y Clandestinos de la ciudad. Informes mensuales de la Interventoría.

1.6 Organización, estructura y jerarquías permanentes para la planificación, organización, y dirección sectorial en situaciones de desastre y su articulación con el Sistema Nacional para el Sector.

La organización, estructura y jerarquías para la planificación y organización del subsector de escombros se articula dentro del gran sector de residuos sólidos de orden distrital con apoyo en entidades de orden regional y nacional. Para el Distrito Capital la gestión integral de residuos es acogida por el Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos PMIRS[9], el cual fue adoptado mediante el decreto distrital 312 de 2006.[10]

Los escombros dentro del PMIRS tienen una ubicación relevante, no obstante el desarrollo de este subsector se ha dado para el manejo de escombros en situaciones normales con pocos desarrollos en el manejo de escombros en condiciones de evento de gran magnitud. Dentro del PMIRS los escombros son uno de los cinco grupos de residuos con estrategias de reciclaje, recolección por parte de las labores de aseo y limpieza de la ciudad y tratamiento y disposición final.

El gran esfuerzo institucional Distrital que debe darse aprovechando la existencia de Comisiones para el Manejo de Residuos Sólidos, comisión definida y estructurada por la Alcaldía Mayor con participación de entidades distritales generadoras, reguladoras o coadyuvantes en el manejo de escombros, y la conformación de la Mesa Distrital de escombros; es el de incluir el tema de escombros en terremoto como parte fundamental para el Manejo de escombros en Bogotá.

La organización y estructura del subsector de escombros esta en armonía con la definida por el PMIRS haciendo la claridad que para el subsector de escombros incluye la gestión de escombros en condiciones normales y en condiciones de eventos de gran magnitud.

[9] Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos. Alcaldía Mayor de Bogotá. UESP. 2000.

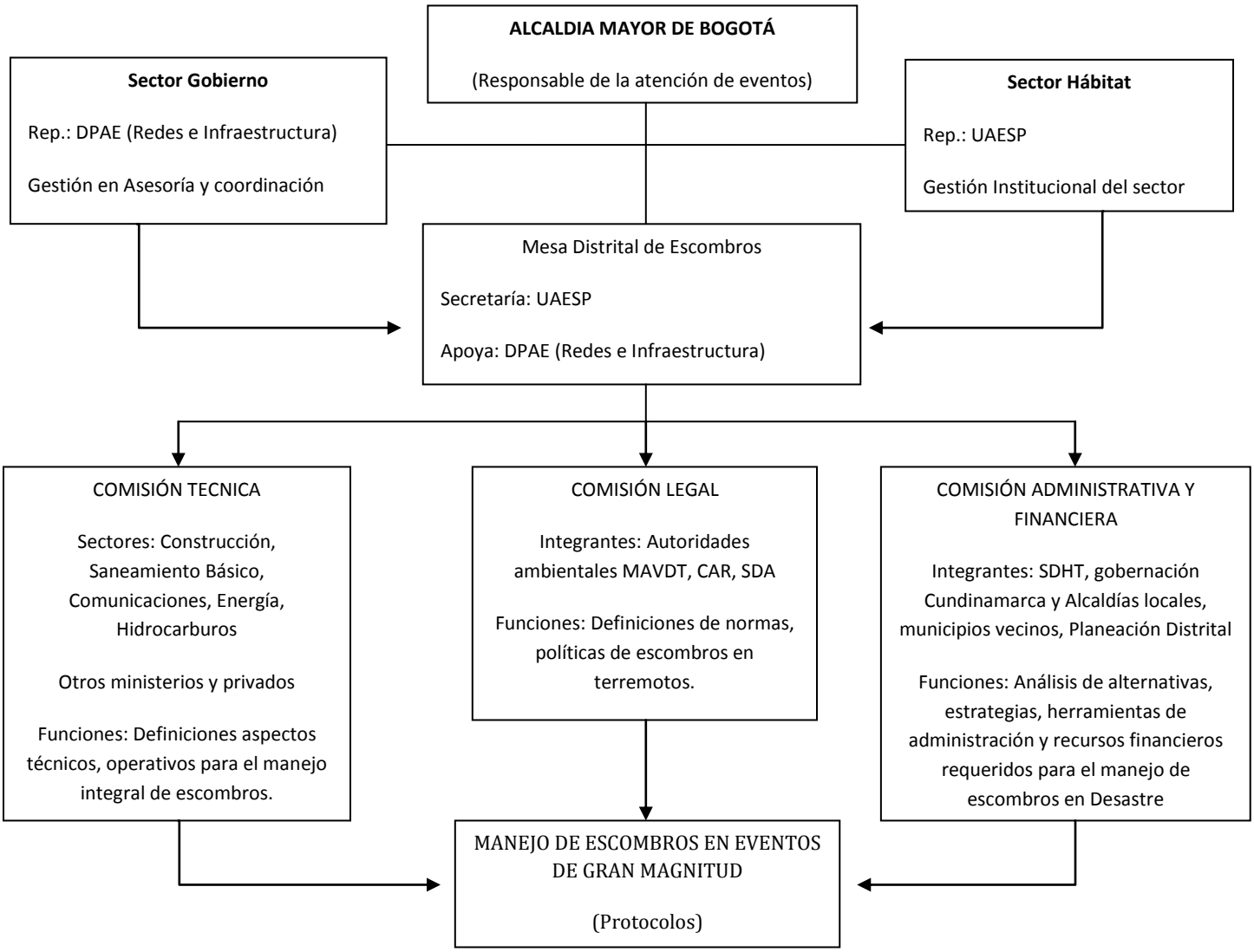
[10] Decreto Distrital 312 de 2009, por el cual se adopta el PMIRS.

En la propuesta que se presenta en este Protocolo, La cabeza del subsector de escombros puede darse en la Mesa Distrital de Escombros, que a su vez involucra tres líneas de gestión: Aspectos técnicos, aspectos normativas y aspectos financieros. En los aspectos técnicos se involucran temas como el reciclaje y aprovechamiento de escombros por desastre, el transporte y la disposición final; en estos aspectos estarán participando las entidades e instituciones generadoras y los representantes de organismos privados de aprovechamiento y disposición final. En la comisión normativa por participación de las autoridades ambientales de origen nacional, regional y local se involucraran aspectos legales para la atención, manejo y disposición de escombros en evento de gran magnitud y finalmente la comisión financiera, integrada por el sector de Hábitat, Planeación Distrital y otras afines incorporarán temas como la definición de los recursos para la atención de los escombros por desastre.

La Mesa Distrital de Escombros depende de la Alcaldía Mayor, entidad responsable en la atención de los eventos de gran magnitud. La Alcaldía Mayor tiene como soportes en esta propuesta dos sectores: El sector Gobierno representado en este caso por la DPAE como entidad asesora y coordinadora de la atención de eventos de gran magnitud y por otro lado, el sector Hábitat encargado de los aspectos de vivienda y representado por la UAESP en la labor de coordinación institucional del subsector de Escombros. La Secretaría de la Mesa Distrital de Escombros la ejecutará la UAESP y se propone en este organigrama el apoyo de la DPAE con la Dependencia de Redes e Infraestructura para el subsector de escombros en Terremoto.

A partir del trabajo de los integrantes de la Mesa y el desarrollo de los distintos temas técnicos, legales y administrativos y financieros de las entidades generarán los documentos necesarios para el manejo de escombros en evento de gran magnitud. La organización, estructura y jerarquías se presentan en el siguiente organigrama.

1.6.1 Organización, estructura y jerarquías del subsector de escombros en terremoto.



1.6.2 Entidades involucradas en la gestión de escombros en desastre de gran magnitud.

El diagnóstico del sector permite identificar entidades públicas y privadas y grandes y pequeños generadores de escombros en el Distrito Capital. Estas entidades también han sido involucradas en el organigrama propuesto de organización, estructura y jerarquía para el manejo de escombros en evento de gran magnitud.

Los grandes generadores públicos están conformado por las entidades encargadas de la construcción de la infraestructura pública como el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, Metrovivienda, La Unidad de Mantenimiento y Rehabilitación Vial UAEMRV; las empresas encargadas de la construcción de redes de servicios públicos de energía y comunicaciones.

A nivel de constructores privados se encuentran los constructores de grandes edificaciones agrupados en CAMACOL y otras entidades similares. Como pequeños generadores se presentan los constructores independientes de pequeñas construcciones como viviendas, bodegas o similares y los propietarios de las viviendas que adelantan remodelaciones y los escombros clandestinos. Estos dos últimos pequeños generadores atendidos por la UAESP a través de Concesionarios del servicio de aseo de la ciudad.

Bajo el mandato legal que el “Generador de los escombros es el responsable de su recolección, transporte y disposición final que constituye el ciclo de los escombros, en condiciones de desastre igualmente será el responsable de atender dichos requerimientos. Esta situación es clara para las entidades públicas de gran generación. No obstante la responsabilidad no es clara para la recolección de escombros de las edificaciones afectadas por un desastre y de propiedad privada.

Los avances de la preparación ante desastre de las entidades públicas del Gobierno Distrital a través de los mandatos legales y en desarrollo de los Planes Institucionales de Respuesta PIRE contemplan dicha obligación. Pero actualmente no hay la definición precisa en caso de escombros de origen privado producto de la afectación de edificios o viviendas de uso residencial, comercial o industrial.

Así las cosas a nivel legal existe obligatoriedad para el manejo de escombros en desastre para la infraestructura pública pero no para la privada. Este vacío genera que el Gobierno Distrital, a partir de una evaluación legal de funciones y responsabilidad de cada entidad y reuniones con las mismas entidades involucradas, defina, ratifique o asigne la(s) entidad(es) responsable(s) para esta actividad, de manera tal que se supere el vacio que actualmente este presente. El desarrollo del análisis de funciones y reuniones de concertación se desarrollarán en las siguientes fases de ejecución de este proyecto.

Una revisión inicial de entidades permite establecer en concordancia con el diagnóstico de escombros de orden privado o público o de grandes o pequeños generadores los siguientes niveles de responsabilidad: Entidades con Responsabilidad principal, entidades de Responsabilidad de apoyo, Entidades de Apoyo Nacional, Entidades de Apoyo Regional y Entidades de Apoyo Local.

1.6.3 Otros análisis.

Con el objeto de evaluar las entidades del subsector de escombros se han analizada de las entidades principales generadoras, aquellos aspectos institucionales que permitan conocer la pertinencia para la atención de los escombros generados por evento de gran magnitud. Este análisis permitirá conocer aquellas entidades con mayores fortalezas para el manejo de escombros por evento, así como la necesidad de formular líneas de acción para entidades que sean responsables del manejo de escombros pero que no dispongan de las herramientas institucionales, legales o financieras que les permitan llevar a cabo el manejo integral de escombros ante la ocurrencia de eventos desastrosos.

A continuación se presenta la matriz inicial de visión, misión y comentarios de las entidades principales del subsector de escombros.

Tabla 8. Listado de entidades responsables y de apoyo del sector Saneamiento Básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros: entidad responsable principal, entidades responsables, entidades de apoyo a nivel Distrital, Regional y Nacional.

ENTIDAD	MISIÓN	VISIÓN	FUNCIONES RELACIONADAS CON MANEJO DE ESCOMBROS	COMENTARIOS SOBRE EL MANEJO DE ESCOMBROS.	FUNCIONARIOS
IDU	Garantizar el eficiente y eficaz desarrollo urbano integral de los proyectos de infraestructura de los sistemas de movilidad y espacio público del D.C., asegurando su funcionalidad y sostenibilidad para atender las necesidades de accesibilidad, conectividad y articulación urbana y regional, contribuyendo con la productividad y competitividad de la ciudad y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.	En el 2012 el Instituto de Desarrollo Urbano será reconocido como la entidad líder a nivel nacional e internacional en la gestión integral de proyectos de infraestructura para la movilidad, que cuenta con recursos humanos y tecnológicos de la más alta calidad y a la vanguardia en la investigación y el desarrollo técnico.	Encargada del desarrollo de planes viales y de infraestructura de servicios. Construcción de la infraestructura para el Sistema TransMilenio.	Adelantan la recolección de escombros a través de contratistas de obra pública. Disponen de registro de proveedores sobre Sitios de disposición final o escombreras. Actualmente adelantan el mantenimiento de vías de la ciudad a través de Distritos de Mantenimiento.	Ing. Gabriel Ruiz
Secretaria Distrital de Hábitat	Formular las políticas de gestión del territorio urbano y rural, orientadas a garantizar el desarrollo integral de los asentamientos humanos en el marco de las operaciones y actuaciones urbanas y el acceso de la población a una vivienda digna, articulando los objetivos y las acciones de desarrollo social, económico y ambiental del ordenamiento territorial.	Ser en 2012 la entidad líder que orienta y gestiona el desarrollo armónico de la vivienda y su entorno, contribuyendo a la inclusión social, el mejoramiento de la calidad de vida de la población y la competitividad del	Formular la política y diseñar los instrumentos para la financiación del hábitat, en planes de renovación urbana, mejoramiento integral de los asentamientos, los subsidios a la demanda y la titulación de predios en asentamientos de vivienda	Adicional de ser la entidad rectora de política de vivienda, tiene entidades adscritas muy relacionadas con saneamiento básico. Las entidades del sector ofrecen cobertura en toda la ciudad y experiencia en el manejo de residuos sólidos incluidos los escombros.	Dra. María Consuelo Romero

ENTIDAD	MISIÓN	VISIÓN	FUNCIONES RELACIONADAS CON MANEJO DE ESCOMBROS	COMENTARIOS SOBRE EL MANEJO DE ESCOMBROS.	FUNCIONARIOS
		Distrito Capital y la región.	de interés social. Orientar, promover y coordinar las políticas y acciones para la prestación eficiente, bajo adecuados estándares de calidad y cobertura de los servicios públicos domiciliarios, en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan de Desarrollo y el Plan de Gestión Ambiental y velar por su cumplimiento.		
ETB	**ETB** entrega soluciones integrales e innovadoras de comunicaciones, se anticipa y supera las necesidades de sus clientes, desarrolla su negocio con altos estándares de calidad y servicio, apoyado en talento humano comprometido y tecnología adecuada, por medio de una gestión empresarial eficiente y con compromiso social.	**ETB** será la empresa colombiana de comunicaciones elegida por la calidad de sus servicios, creando valor de manera permanente.		Es la cabeza institucional del sector, con experiencia en las implementaciones de planes de acción para la recuperación de los servicios ante emergencia. Tiene experiencia en el manejo de residuos a nivel de generador pequeño.	Arq. Oscar Iván Maya
EAAB	Somos una empresa pública, comprometida con nuestros usuarios y la sociedad, dedicada a la gestión integral del agua con responsabilidad	Empresa de todos, con agua para siempre.		Gran generador. Con alta capacidad operativa que puede soportar volúmenes de escombros en desastre.	Dr. Julián Montoya

ENTIDAD	MISIÓN	VISIÓN	FUNCIONES RELACIONADAS CON MANEJO DE ESCOMBROS	COMENTARIOS SOBRE EL MANEJO DE ESCOMBROS.	FUNCIONARIOS
	social y empresarial			En proceso de consolidación del PIRE. Por su gran capacidad operativa puede ser líder en el sector máxime cuando es adscrita a la SDHT.	
UAERMV	Encargada del mantenimiento de la Malla vial que no es cubierta por el IDU		El desarrollo de las actividades de mantenimiento vial involucra el manejo integral de escombros de sus obras	Es una entidad con disponibilidad de maquinaria y equipos que apoya atención de emergencias. Tiene maquinaria propia lo cual la hace relevante en la atención de desastres.	Dr. Roberto Delgado Celis
UAESP	Planear, coordinar, supervisar y controlar la gestión integral de los residuos sólidos, la prestación del servicio funerario y el alumbrado público, a fin de contribuir a la construcción de una ciudad moderna y próspera, así como al bienestar general y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, promoviendo la igualdad de oportunidades en la Ciudad – Región.	Estar consolidada en el 2012 a nivel nacional e internacional como la Entidad modelo de gestión de los servicios a su cargo, con un excelente recurso humano comprometido en garantizar la cobertura total, la calidad de los servicios y la satisfacción de los usuarios, contribuyendo a la gestión del hábitat y al	Diseñar las estrategias, planes, programas y proyectos para el manejo integral de los residuos sólidos, alumbrado público y servicios funerarios. Dirigir y coordinar la prestación de los servicios públicos propios del manejo integral de residuos sólidos, el servicio de alumbrado público y los servicios funerarios.	Entidad con amplia experiencia en el manejo de residuos sólidos incluidos los escombros domiciliarios y clandestinos. Tiene cobertura en todo el Distrito a través de los concesionarios en las Áreas de servicio Exclusivo. Tiene experiencia en el manejo de escombros y por lo tanto será la entidad del sector Hábitat que podrá liderar la	Ing. Humberto Delgado.

ENTIDAD	MISIÓN	VISIÓN	FUNCIONES RELACIONADAS CON MANEJO DE ESCOMBROS	COMENTARIOS SOBRE EL MANEJO DE ESCOMBROS.	FUNCIONARIOS
		desarrollo económico en la región con criterio social y respeto al medio ambiente	Formular, ejecutar y evaluar las estrategias dirigidas a lograr la integración y articulación regional del Distrito Capital en los servicios que debe garantizar.	atención de escombros por desastre. Dispone de PIRE.	
Gas Natural	Atender las necesidades energéticas de la sociedad, proporcionando a sus clientes servicios y productos de calidad respetuosos con el medio ambiente, a sus accionistas una rentabilidad creciente y sostenible y a sus empleados la posibilidad de desarrollar sus competencias profesionales.	ser un Grupo energético y de servicios líder y en continuo crecimiento, con presencia multinacional, que se distinga por proporcionar una calidad de servicio excelente a sus clientes, una rentabilidad sostenida a sus accionistas, una ampliación de oportunidades de desarrollo profesional y personal a sus empleados y una contribución positiva a la sociedad actuando con un compromiso de ciudadanía global.	La construcción de infraestructura para sus redes hace que maneje los escombros generados a través de sus contratistas	Puede ser la empresa líder del subsector de energía dentro del protocolo de escombros, por sus altos niveles de organización y adelantamiento en las fases de preparación ante desastre.	
CAMACOL	Representar los intereses y fomentar el desarrollo y la responsabilidad	Somos un gremio sectorial, líder,	Diseñar una estrategia que incorpore el tema de la	Dispone de gran capacidad de integración del sector.	Dra. Luz Dary Pulido.

ENTIDAD	MISIÓN	VISIÓN	FUNCIONES RELACIONADAS CON MANEJO DE ESCOMBROS	COMENTARIOS SOBRE EL MANEJO DE ESCOMBROS.	FUNCIONARIOS
	social y ambiental de las empresas, entidades y personas vinculadas a la cadena de valor de la construcción de edificaciones e infraestructura urbana en Colombia, mediante una gestión enfocada al conocimiento	participativo y pluralista que contribuye significativamente a la consolidación de la actividad de la construcción en un entorno globalizado.	sostenibilidad, genere compromiso, cultura ambiental y responsabilidad social.	Puede generar estrategias para involucrar el manejo de escombros de desastres como parte de los costos de las viviendas del sector privado.	
Empresas de Energía de Bogotá.	Somos una fuente de valor para el Distrito Capital y demás accionistas, a través de la participación activa en el sector energético nacional e internacional y de una gestión de excelencia con responsabilidad social.	Ser en el año 2019 un Grupo Empresarial líder en el sector energético Latinoamericano		Empresa con altos desarrollos en preparativos para desastre. Debe ser vista como líder en el sector de energía.	

PRODUCTO 2

Plan sectorial y Comunicaciones.

2.1 Organización del sector en situación de desastre.

Para cada una de las entidades presentadas en la matriz y grados de responsabilidad, se generan las siguientes actividades las cuales forman parte de los planes de emergencias y contingencias de tales entidades, como parte de las acciones que deben adelantar las entidades por la ocurrencia de evento de gran magnitud en lo que tiene que ver con el manejo de escombros.

Las entidades se han agrupado teniendo como referencia si son generadoras de escombros en evento de gran magnitud, autoridades ambientales de apoyo y legislación o como entidades de apoyo del subsector.

Tabla 9. Matriz de actividades y responsables para el plan de emergencias y contingencia del subsector de escombros.

Grupo de Entidades Responsables	Actividades a desarrollar	Productos a	Observaciones
Generadoras: **Constructores** (IDU, UAERMV, CAMACOL, ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular.) **Sector de Energía.** **Comunicaciones** (Empresas de comunicaciones celulares y afines) **Saneamiento Básico** (EAAB y UAESP) **Hidrocarburos** (Gas Natural y otras del sector)	Evaluación de las amenazas y condiciones de vulnerabilidad de cada entidad en función de sus actividades.	Identificación de amenazas y vulnerabilidades	Actividades iníciales contempladas dentro de los Planes Institucionales de Respuesta ante Emergencias PIRE.
	Integración de amenaza y vulnerabilidad	Evaluación de Riesgos	
	Calculo de cantidades y calidades de escombros por la afectación de la infraestructura de cada entidad.	Volúmenes de cada entidad estimados y costos requeridos para realizar el manejo.	Análisis de posibilidades de aprovechamiento o reutilización de escombros. Evaluación de la calidad de los escombros generados en función de evaluar posibles grados de residuos peligrosos.
	Definición de la logística para el manejo de escombros y estimativo de costos para la atención de	Documento de logística para la atención de los escombros en evento. Requerimientos de contratación, ayuda	A partir de la logística planteada se podrán visualizar suma de esfuerzos, centros de gravedad en la atención, sitios de acopio temporal,

Grupo de Entidades Responsables	Actividades a desarrollar	Productos a	Observaciones
	escombros.	mutua o similares	etc., como parte de la integración institucional.
Autoridades Ambientales y Afines MAVDT, CAR, SDA	Definición de aspectos legales para la recolección, tratamiento y disposición final de escombros generados por evento de gran magnitud	Marco normativo para la atención de escombros en condiciones de desastre. Especificaciones generales para el aprovechamiento de escombros de desastre	Con el marco normativo y especificaciones se dispondrán de herramientas expeditas para llevar a cabo rápidamente la clasificación de escombros, posible aprovechamiento y disposición final.
Gobernación de Cundinamarca, Municipios Vecinos, Alcaldías Locales, Otros Ministerios Aseguradoras, Secretaria Distrital de Planeación, Secretaria de Movilidad.	Análisis de posibles sitios de disposición de escombros generados por terremoto. Propuesta de integración Ciudad-Región para el manejo de escombros. Especificaciones técnicas de Ministerios en manejo de hidrocarburos en terremoto.	Planos de ubicación y cálculos preliminares de sitios de disposición final. Directrices para el manejo de redes de HC afectados por terremoto. Sistemas de recuperación de redes vitales.	Con estos datos se podrá aumentar el volumen disponible para albergar escombros generados por evento de gran magnitud.

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaría de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaría de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaría de Planeación.	14. Secretaría Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Cámara de Comercio	19. Asovolco, Volcarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaría de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Preparación previa primera respuesta ante cualquier emergencia para el manejo de escombros.	Aspectos técnicos	Determinar la cantidad y características de los escombros generados por la ocurrencia de un evento de gran magnitud sobre la infraestructura.		RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP									EA						
		Determinar la capacidad instalada para la atención de los escombros generados después de la ocurrencia de un evento de gran magnitud. (Cantidad de equipos de cargue y transporte).		RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP									EA		EA				
		Definición de estrategia individual o colectiva para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de escombros.		RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP															

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaria de Hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móvikes, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaria de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaría de Planeación.	14. Secretaria Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Camara de Comercio	19. Asovolco, Volcarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaria de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Preparación previa primera respuesta ante cualquier emergencia para el manejo de escombros.	Aspectos técnicos	Definir los sitios de acopio temporal y/o definitivo, actual y futuro para la disposición de los escombros generados.		EA	RP								EA	EA	EA	EA	RP	RP								EA
		Establecer las rutas de entrada y salida de los escombros de cada instalación afectada hasta los sitios de acopio temporal y/o definitivo.		EA	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	R										EA	EA	EA		
		Definir o reconfirmar la entidad que se encargará del manejo de los escombros generados por la afectación de viviendas y edificaciones privadas. Definir funciones, responsabilidades y recursos .		RP										RP		RP	EA									

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaría de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaría de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaría de Planeación.	14. Secretaría Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Camara de Comercio	19. Asovolco, Volcarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaría de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Preparación previa primera respuesta ante cualquier emergencia para el manejo de escombros.	Aspectos técnicos	Divulgación de las acciones requeridas, desarrolladas y definidas a las diferentes entidades encargadas de la atención de escombros tanto públicos como privados generados por evento de gran magnitud.	EA		RP	R	R	R	R	R	R						EA									
		Definir la participación del sector privado en la recolección, transporte y disposición de escombros.			RP								EA	EA								EA			EA	
		Documentación de los diferentes desarrollos por parte de las entidades involucradas en la atención de escombros. Actualización y revisión periódica de la etapa de Preparación.		RP	RP	R	R	R	R	R	R									EA	EA	EA				

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaría de Hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaría de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaría de Planeación.	14. Secretaría Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Cámara de Comercio	19. Asovolco, Vokarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaría de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Preparación previa primera respuesta ante cualquier emergencia para el manejo de escombros.	Aspectos técnicos	Adelantar estudios de búsqueda de nuevos sitios para aprovechamiento, disposición temporal o final de escombros dentro de la ciudad o municipios vecinos.		EA	R								EA	EA	EA	EA	RP	RP					EA	EA		EA
		Definir manuales, cartillas y procedimientos relacionados con el aprovechamiento de escombros.		EA	RP	EA											EA	EA	EA				R	EA		
		Adelantar simulacros , simulaciones por parte de entidades involucradas.	EA	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP		EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaria de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaria de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13 Secretaría de Planeación.	14. Secretaria Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Camara de Comercio	19. Asovolco, Vokarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaria de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Preparación previa primera respuesta ante cualquier emergencia para el manejo de escombros.	Aspectos técnicos	Evaluar la malla vial vital, para la recolección de escombros y garantizar el flujo vehicular para la atención de las necesidades de las diferentes entidades.	EA			R	R					RP										EA				
		Definir proyectos orientados a reducir la vulnerabilidad funcional para garantizar tiempos de respuestas adecuados en la atención de escombros por desastres.	EA	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP			EA							EA	EA					
		Identificación de la infraestructura existente para la recuperación de los escombros que se generan después de un evento de gran magnitud.		EA	RP											EA	RP	EA	EA			EA	EA	EA		EA
		Unificar el sistema de telecomunicaciones al plan de telecomunicaciones del Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias		R	RP	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA					EA					EA	EA	EA		

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaria de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaria de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaria de Planeación.	14. Secretaria Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Camara de Comercio	19. Asovalco, Volcarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaria de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Preparación previa primera respuesta ante cualquier emergencia para el manejo de escombros.	Aspectos técnicos	Garantizar la recolección, transporte y disposicion final de escombros por afectacion de viviendas aseguradas como costos involucrados en el Seguro	EA	RP	RP												EA			RP						
		Ejecutar la demolicion de estructuras colapsadas ubicadas sobre vias que impiden la movilidad para la atención de desastres	EA	RP	RP	RP	RP										EA			R						
		Garantizar el adecuado manejo de escombros generados por la construccion de viviendas, elaborando planes de manejo incluidos dentro de la solicitud de Licencias de construccion y presentar los soportes de entrega de escombros en sitios de disposicion autorizado		R	RP												EA	EA		EA						

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaria de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaria de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaría de Planeación.	14. Secretaria Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Camara de Comercio	19. Asovolco, Volcarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaria de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Preparación previa primera respuesta ante cualquier emergencia para el manejo de escombros.	Aspectos técnicos	Analizar la posibilidad, que en la póliza de aseguramiento por terremoto, se incluya los costos requeridos para la recolección, transporte i disposición final de escombros generados por la afectación a las edificaciones.	EA	RP	RP												EA			RP						
		Definir la estrategia para garantizar las demoliciones de las edificaciones colapsadas, ubicadas sobre vías que impidan la movilidad para la atención de la emergencia.	EA	RP	RP	RP	RP										EA			R						
		Garantizar el adecuado manejo de escombros generados por la construcción de edificaciones, elaborando planes de manejo incluidos dentro de la solicitud de Licencias de construcción. Presentar los soportes de entrega de escombros en sitios de disposición autorizado.		R	RP												EA	EA		EA						

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaria de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaría de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaría de Planeación.	14. Secretaría Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Curadurías Urbanas)	18.Camara de Comercio	19. Asovolco, Volcarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaría de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Crear normatividad que incentive realizar aprovechamiento de escombros a empresas privadas.	Creación de una normatividad	Definir el Arreglo institucional y legal (Acuerdos, decretos, resoluciones) que permitan establecer Responsables y acciones para la atención de los escombros generados por desastres.	EA	EA	R									RP			R	R	R						
		Promulgar leyes, decretos y demás, que permitan la definición de características de Sitios de Aprovechamiento Temporal de Escombros.		R	RP												RP	RP	RP				EA	EA		
		Definición de normas relacionadas con incentivos y exigencias en el aprovechamiento de escombros		EA	R												RP	RP	RP				EA	EA	EA	
		Generación de Guías de aprovechamiento de escombros		EA	R												RP	RP	RP				R	EA		

CUADRO 1. MATRIZ DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

Plan de contingencia sectorial para el manejo de escombros.

Función	Definición	Actividad	1. DPAE	2. Secretaría de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. EAAB	7. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	8.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	9. Gas Natural y Subsector.	10. Secretaría de Movilidad	11. Gobernación de Cundinamarca	11. Alcaldía Mayor de Bogotá	12. Alcaldías Locales y Alcaldías Municipales	13.Secretaría de Planeación.	14. Secretaría Distrital de Ambiente.	15. CAR de Cundinamarca.	16. MAVDT	17.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias, Cunadurías Urbanas)	18.Cámara de Comercio	19. Asovolco, Volcarga. Empresas Privadas y Concesiones Viales.	20.PROTEJA, TITAN S.A, Siderúrgica Nacional y otras empresas.	21. CEMEX S.A y Otras Escombreras.	22. Secretaría de Desarrollo Económico.	23. Instituto Distrital de Patrimonio Cultural
Establecer costos generados por la recolección y aprovechamiento de escombros.	Aspectos Financieros y Administrativos	Integración del gremio de transportistas, a nivel privado, como apoyo en el manejo de escombros de desastre.	EA	EA	RP	EA	EA	EA	EA	EA	EA									EA	EA	EA				
		Definicion de costos y la estrategia financiera para disponer de recursos para el pago de gastos del manejo de escombros.		RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP					R				EA	EA	EA	EA	EA	EA	
		Establecimiento de los costos y estrategia financiera para pago del servicio de transporte de escombros.		RP	RP	EA	EA	EA														EA			EA	
		Evaluación de factibilidad financiera para la compra de equipos encargados del aprovechamiento de escombros.		R	RP								RP	RP			R							EA	EA	EA	
		Establecer el esquema de actualización y seguimiento a la preparación de las entidades y el sector para la atención de los escombros por desastre.	RP	R																						
RP: ENTIDAD RESPONSABLE PRINCIPAL				R: ENTIDAD RESPONSABLE										EA: ENTIDAD DE APOYO												

2.2 ASPECTOS GENERALES SOBRE COMUNICACIONES DE ENTIDADES DEL SUBSECTOR DE ESCOMBROS ANTE OCURRENCIA DE EVENTOS DE GRAN MAGNITUD.

2.2.1 Presentación.

Dentro del desarrollo del Protocolo de escombros generados por la ocurrencia de gran magnitud se debe generar avances bajo la metodología de protocolo sobre comunicaciones requeridas para llevar a cabo la implementación del Protocolo de escombros en el momento de la ocurrencia del evento de gran magnitud.

Este documento presenta inicialmente la descripción del inventario de comunicaciones y las líneas de relación entre las entidades que actualmente participan en el manejo de residuos sólidos de la ciudad, entidad actualmente líder en el manejo de escombros de la ciudad y por lo tanto, el alcance de dicho inventario se ha realizado para La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP.

En la segunda parte del documento y teniendo como base el haber desarrollado el Protocolo de Escombros ante evento de gran magnitud se presenta una propuesta del deber ser de comunicaciones entre las entidades que conforman el subsector de escombros y como avance o elementos de entrada al Protocolo general de comunicaciones que deberá disponerse para la atención del evento, teniendo como premisa fundamental que la atención de los escombros será una de las muchas tareas, solicitudes, actividades, requerimientos o similares, que deba proveer la entidad o entidades encargadas del manejo del Desastre.

2.2.2 Inventario del estado de Comunicaciones de la UAESP.

La UAESP entidad del Sector HABITAT, actualmente encargada de la atención de emergencias que involucren residuos sólidos dentro de los cuales se incluyen los escombros, la UAESP está en comunicación directa con la DPAE a través del sistema de radio comunicaciones. Esta comunicación permite que la UAESP como entidad operativa adelante los reportes, necesidades, resultados o demás elementos de la comunicación a la DPAE ante la ocurrencia de situaciones de desastre.

La UAESP a su vez adelanta comunicación permanente con los Concesionarios del Servicio de aseo, generándose, a través de las Áreas de servicio exclusivo atendidas por los Concesionarios, la cobertura de toda la ciudad. La comunicación entre la UAESP y los Consorcios de Aseo se adelanta a través de telefonía Móvil y telefonía fija. Los concesionarios adelantan la coordinación de las

labores operativas a través del sistema de radio. A continuación se presenta el listado de contactos entre la UAESP, los concesionarios del servicio de aseo de la ciudad y la Interventoría del servicio de aseo, datos actualizados a noviembre del 2009.

Directorio de contactos entre la UAESP y los Concesionarios del servicio de aseo de la ciudad.

Entidad	Nombre	Teléfono
Interventora ITOSA	Carlos Botero	315-8598388
UAESP	Humberto Delgado	311-2575040
LIME	Reiner Gutiérrez	310-6986877
Ciudad Limpia	Edgar Gómez	311-2295572
Aseo Capital	William Silva	310-2699050
ATESA	Felipe Castaño	300-8172087/ 4198000
DPAE	Londer Camacho	4297414 4292801
	Violeta Chavarro	
	Jorge Pardo	

Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. 2009

Actualmente la UAESP, no cuenta con ningún sistema de comunicación por medio de radios teléfonos, con las demás entidades involucradas en el protocolo. Dentro de la elaboración del protocolo a los consorcios de aseo se les pidió información detallada sobre sus sistemas de comunicación interna, pero solo uno de ellos respondió a esta solicitud.

El consorcio LIME dispone de 127 radio teléfonos uno en cada vehículo y 4 portátiles tipo UHF de 25 Wattios, 2 teléfonos celulares institucionales del operador movistar, un PBX con 44 entradas del operador ETB.

La UAESP tiene comunicación directa con el Instituto de Desarrollo Urbano IDU y la Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial UAERMV en caso requerir maquinaria y equipos para la recolección de escombros. De otras entidades involucradas directa o indirectamente con el subsector de escombros no se dispone de información. El inventario de recursos de cada entidad estaba contemplado dentro de los Planes Institucionales de Respuesta a Emergencias que cada entidad debía desarrollar.

Directorio de algunas entidades involucradas en el protocolo

Entidad	Nombre	Teléfono
Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá	Arq. Oscar Iván Maya	2422506
Telefónica TELECOM	Gerardo Cifuentes	5935399 Ext. 1275
Instituto de Desarrollo Urbano	Ing. Gabriel Ruiz	3386660 Ext. 1360
Unidad de Mantenimiento y Rehabilitación Vial	Roberto Delgado Celis	2474181 / 2474081
ISA	Cristian Remolina Álvarez	6767000 Ext. 71550/ 71551/ 71568
CODENSA S.A	José Orlando Ramírez R.	6016031
Terminal de Transporte	Miguel Ángel Medina	4233630 Ext. 112
EAAB	Julián Montoya	3447000
Secretaria Distrital de Hábitat	María Consuelo Romero	3581600 Ext. 1404
Secretaria Distrital de Ambiente	Hugo Erazo	4441030 Ext. 610
Secretaria Distrital de Planeación.	Mauricio Escalante	3358000 Ext. 8334
CEMEX S.A	Johao Amel Vega	311-2209156
ERU	María Consuelo Noriega	3581616 Ext. 2601
Camacol	Luz Dary Pulido	7430265
Fernando Chacon	Gobernación de Cundinamarca	4205911

2.2.3 propuesta de protocolo y matriz de comunicaciones.

Dentro de la elaboración del protocolo de escombros ante evento de gran magnitud, se presenta la siguiente propuesta de protocolo de comunicaciones como herramienta de poder llevar a cabo la implementación del protocolo por las diferentes entidades participantes del subsector de escombros.

El liderazgo de las comunicaciones a nivel institucional y para el público lo desarrolla la DPAE, a partir de la información que le reporta la UAESP, la cual a nivel operativo debe tener comunicación con las demás entidades operativas del subsector.

Al momento de le ocurrencia de un evento (incluido el de gran magnitud) la DPAE comunicara a la UAESP la emergencia y La UAESP se comunicara por medio de radio teléfonos, telefonía móvil, fija

entre otros, con las demás entidades encargadas de servicios públicos e involucrados en el manejo de escombros por evento de gran magnitud, para realizar la recolección y transporte de escombros. Las entidades con las cuales se adelantará comunicación directa entre la UAESP y los demás generadores de escombros se incluyen:

- IDU
- UARMV
- Secretaria de Movilidad
- Empresas de la concesión de aseo de la ciudad de las diferentes ASE´s.
- Secretaria Distrital de Ambiente y CAR

Cualquier comunicación entre el personal de la UAESP y demás entidades deberá contener en forma explícita la siguiente la siguiente información.

1. Nombre de la persona que emite la comunicación

2. Identificación de las zonas más afectadas

3. La instrucción Operativa

4. Hora en que se imparte la instrucción

5. Hora en que será ejecutada la instrucción.

6. La persona que recibe la instrucción repetirá la misma para asegurar a quien la emitió que fue entendida claramente.

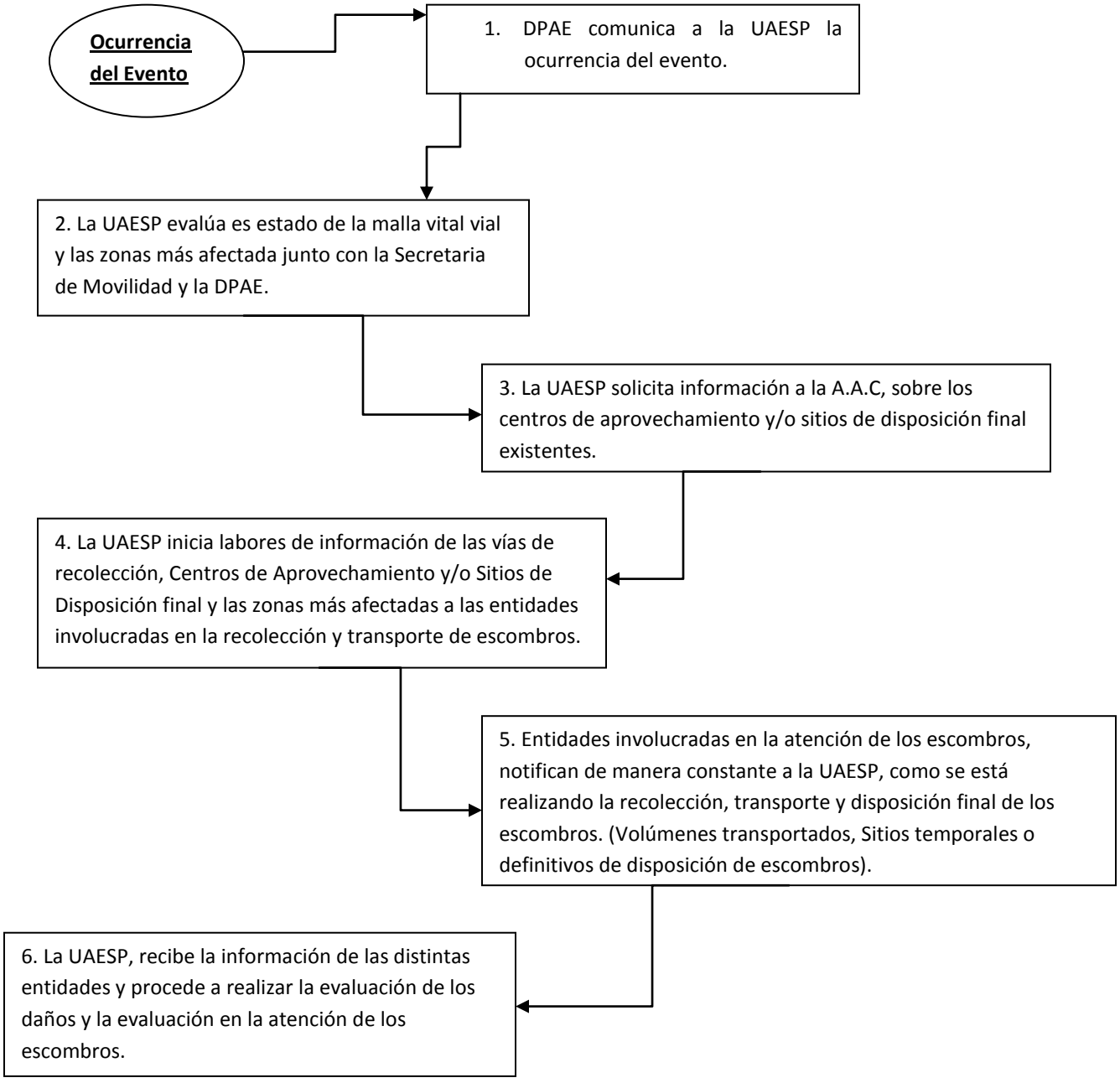
Las entidades del subsector y teniendo en cuenta la formulación del protocolo de escombros, participan en los aspectos de comunicaciones en las siguientes actividades:

Matriz de actividades con actividades y responsables para el plan de comunicación sectorial de emergencia.

Grupo de Entidades Responsables	Actividades a desarrollar	Productos	Observaciones
	Establecimiento de protocolo interno de comunicaciones y estrategia de comunicación	Protocolo de comunicaciones internas, externas con las	Se generarán las logísticas de comunicaciones requeridos para la atención de emergencias en relación con el manejo de

Grupo de Entidades Responsables	Actividades a desarrollar	Productos	Observaciones
Generadoras:	con las demás entidades del subsector y las entidades o dependencias coordinadoras en la atención de los escombros generados por evento de gran magnitud.	demás entidades del Sistema	escombros que permita el restablecimiento de los servicios que prestan las diferentes entidades del sistema de Redes e Infraestructura de la ciudad.
Autoridades Ambientales y Afines MAVDT, CAR, SDA	Definición del sistema de comunicación y activación de emergencias en el componente de escombros.	Protocolo de comunicación al nivel de autoridades ambientales.	Requerimientos de integración de sistemas de comunicaciones. Requerimientos de unificación de criterios, equipos y demás elementos de comunicación.
Gobernación de Cundinamarca, Municipios Vecinos, Alcaldías Locales, Otros Ministerios Aseguradoras, Secretaria Distrital de Planeación, Secretaria de Movilidad.	Definición del sistema de comunicación y activación de emergencias en el componente de escombros.	Protocolo de comunicación al nivel entidades de apoyo.	Requerimientos de integración de sistemas de comunicaciones. Requerimientos de unificación de criterios, equipos y demás elementos de comunicación.

A continuación se presenta la matriz de comunicación propuesta para la atención de un evento de gran magnitud para el subsector de escombros:



Para las diferentes entidades participantes en la atención del evento de gran magnitud en el subsector de escombros se ha generado la siguiente matriz, de acuerdo con la asignación de funciones de entidad responsable principal RP, entidad Responsable ER y entidad de apoyo EA.

CUADRO 2. MATRIZ DE COMUNICACIÓN

PROTOCOLO DISTRITAL DE PRIMERA RESPUESTA ANTE DIFERENTES EVENTOS, INCLUIDO EL DE GRAN MAGNITUD, EN EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.

Nombre del protocolo:	Actualizado a:	Responsable:	Pagina
PROTOCOLO DISTRITAL DE PRIMERA RESPUESTA ANTE DIFERENTES EVENTOS (INCLUIDO EL EVENTO DE GRAN MAGNITUD) EN EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.	19/11/2009	Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP	1 de 1

Acciones esperadas por institución	Responsables															
	1. DPAE	2. Secretaria de hábitat(ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. IDU	5. UARMV	6. Secretaria de Movilidad	7. EAAB	8. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	9.Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	10. Gas Natural y Subsector.	11.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades	12.Camara de Comercio	13. ASOVOLCO, VOLCARGA, CONCESIONES VIALES.	14.PROTEJA, TITAN S.A,SIDERÚRGICA NACIONAL Y OTRAS EMPRESAS DE APROVECHAMIENTO.	15. CEMEX S.A y otras escombreras.
1. Confirmación de emergencia	RP	EA	RP													
2.Recepcion de la información.		RP	RP													
3. Evaluación de la malla vital vial y las zonas mas afectadas.	R		R			RP										
4. Transmisión de la información a Entidades generadoras, Entidades encargadas de la recolección, transporte y Concesionarios de Aseo de la Ciudad.			RP													
5.Comunicacion al SDPAE			RP	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
6. Atención a los Medios de Comunicación	RP	EA	RP													
7. Notificación de la Finalización de la Emergencia.			RP	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA			

RP: Responsable Principal | **R: Responsable** | **EA: Entidad de apoyo**

2.2.4 Consideraciones finales sobre Comunicaciones.

En desarrollo del protocolo de escombros en relación con el aspecto de comunicaciones genera las siguientes consideraciones finales:

- -El inventario de recursos de comunicaciones de otras entidades involucradas en el subsector de escombros se desarrolló dentro de los alcances del PIRE de cada entidad y como tal deberá consultarse dicha fuente de información en desarrollo del Protocolo general de Comunicaciones para la atención de eventos de gran magnitud.

- Se ha realizado el inventario de recursos y manera de comunicaciones actuales de la entidad encargada del manejo integral de residuos del Distrito Capital en cabeza de la UAESP, entidad del sector HABITAT del Distrito Capital.

- Se presenta el esquema de comunicaciones entre la DPAE, la UAESP y las demás entidades del subsector de escombros como herramienta para atender adecuadamente el manejo de escombros que se generen por la ocurrencia de eventos desastrosos.

- Se han definido entidades y responsabilidad para continuar con el desarrollo del Protocolo de Escombros en sus fases de preparación.

- La necesidad de comunicaciones entre las entidades del subsector de escombros deberá darse dentro del Protocolo general de Comunicaciones del PEB, como un requerimiento más de la ciudad para la atención de los escombros, en similares condiciones como suministro de recursos, manejo de victimas, etc., y dentro del esquema general de comunicaciones el requerimiento de escombros será uno más de los múltiples requerimientos que debe proporcionar la ciudad ante la ocurrencia de eventos de gran magnitud y no debe verse como un sistema exclusivo y único de las diversas entidades del subsector de escombros.

PRODUCTO 3

PROTOCOLO DISTRITAL DE PRIMERA RESPUESTA ANTE DIFERENTES EVENTOS (INCLUIDO EL EVENTO DE GRAN MAGNITUD) EN EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.

Nombre del protocolo:	**Actualizado a:**	**Responsable:**	**pagina**
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	**Noviembre 19 del 2009**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	**1 de 9**
Propósito	Establecer la organización y las actividades necesarias para llevar a cabo la atención de los escombros que se generen en el Distrito Capital como consecuencia de la ocurrencia de un evento de gran magnitud en la fase de primera respuesta.		
Alcance	Definir las líneas de acción que deben ejecutarse por parte de las diferentes entidades involucradas en el manejo de escombros por un evento de gran magnitud que afecte infraestructura pública y privada de la ciudad.		
Prioridades:	Las prioridades en la atención de los escombros que se generan por evento de gran magnitud serán: - Atención de escombros para ejecutar las actividades prioritarias de búsqueda y rescate de víctimas con el despeje de vías y remoción de escombros generadas por estructuras afectadas o colapsadas. - Recolección de escombros para el establecimiento de la logística requerida para la atención de la emergencia, principalmente en los aspectos institucionales de control del evento. - Atención de escombros en el despeje de vías y accesos por estructuras colapsadas o afectadas que requieran demoliciones. - Ejecución de actividades de disposición temporal, labores de clasificación, aprovechamiento y traslado a la disposición final. - Aprovechamiento, sitios de disposición temporal y final de los escombros recogidos y transportados.		
Acciones Previas de preparación conjunta:	1. Ejecutar todas las actividades establecidas en el Plan Sectorial de Escombros. 2. Realizar el programa de capacitación institucional a las entidades y comunidad sobre el manejo de escombros generados por un evento de gran magnitud. 3. Apoyar a la entidad (es) responsable en adelantar los proyectos de aprovechamiento de escombros de la ciudad, cumplir los lineamientos del decreto 332 de 2004 Art 27 incisos F. 4. Articular el protocolo de escombros con las actividades contempladas en el Plan de Rehabilitación y Recuperación de la ciudad 5. Coordinar el Subcomité de Escombros por parte de los Secretarios de Despacho y Jefes de Entidades. 6. Verificar el cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan Sectorial de Escombros (Cuadro 1). 7. Adelantar Simulacros y Simulaciones periódicamente para evaluar la aplicación del Protocolo de escombros 8. Ejecutar el Plan de Información pública sobre el manejo de escombros generados por la ocurrencia de desastres.		
Acciones Previas a la operación:	1. Activación de la Comisión definida que incluya el Manejo de Escombros. 2. Identificar del evento que genera la afectación 3. Reconocimiento de zonas afectadas, daños y necesidades 4. Delimitaciones de las zonas afectadas para facilitar la recolección primaria de escombros y evitar daños conexos 9. Evacuaciones de terceros o población expuesta.		
Observaciones:	El protocolo es un arreglo institucional para facilitar la atención de los escombros generados por evento de gran magnitud. Cada entidad debe cuantificar los escombros generados por la ocurrencia de evento, definir costos y logística para su manejo; es responsable de sus procedimientos, la implementación de los mismos y la evaluación de las actuaciones. Las entidades de Planificación y del sector Hábitat deben definir la estrategia y disponibilidad para adelantar el aprovechamiento, sitios de disposición temporal y final de los escombros recogidos y transportados		

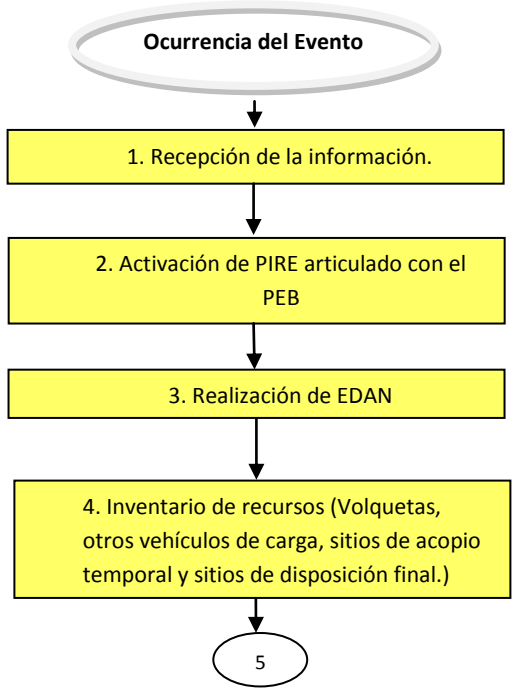
	PROTOCOLO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	PROTOCOLO DISTRITAL DE PRIMERA RESPUESTA ANTE DIFERENTES EVENTOS, INCLUIDO EL DE GRAN MAGNITUD, EN EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.

Nombre del protocolo:	Actualizado a:	Responsable:	Pagina
PROTOCOLO DISTRITAL DE PRIMERA RESPUESTA ANTE DIFERENTES EVENTOS (INCLUIDO EL EVENTO DE GRAN MAGNITUD) EN EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.	19/11/2009	Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP	2 de 9

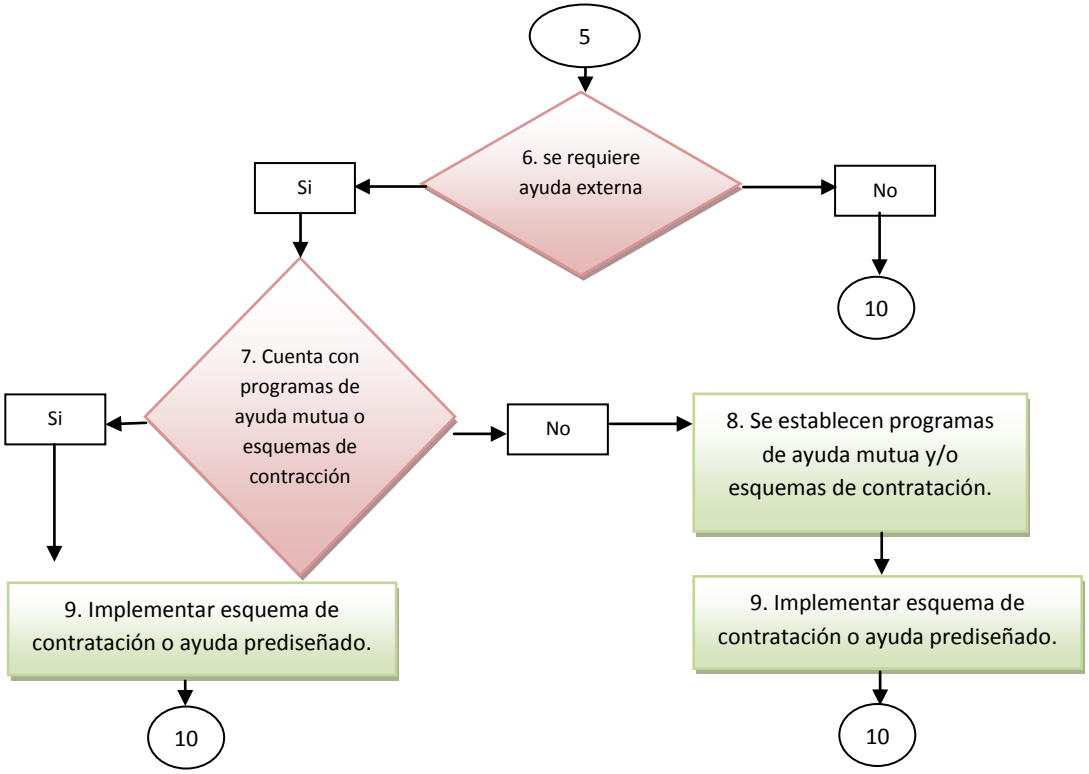
Acciones esperadas por institución	1. DPAE	2. Secretaria de hábitat (ERU, METROVIVIENDA, Caja de Vivienda Popular)	3. UAESP	4. Secretaria Distrital de Ambiente.	5. CAR de Cundinamarca.	6. IDU	7. UARMV	8. Secretaria de Movilidad	9. EAAB	10. Empresa de Energía de Bogotá. Demás empresas del subsector	11. Empresa de telecomunicaciones (ETB, COMCEL, Colombia Móvil, Avantel, Telefónica Móviles, Telefónica Telecom, EPM Bogotá)	12. Gas Natural y Subsector.	13.CAMACOL (Constructores, Aseguradoras y Entidades Bancarias)	14.Camara de Comercio	15. ASOVOLCO, VOLCARGA, CONCESIONES VIALES, TREN DE CERCANIAS.	16.PROTEJA, TITAN S.A,SIDERÚRGICA NACIONAL Y OTRAS EMPRESAS DE APROVECHAMIENTO.	17. CEMEX S.A y Otras Escmbreras.	17. Secretaria Distrital de Planeación.
1. Confirmación de emergencia	RP	EA	RP															
2. Activación del PIRE articulado con el PEB		RP	RP	RP		RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	EA	EA				
3.Evaluar la malla vial vital, para la recolección de escombros y garantizar el flujo vehicular para la atención de las necesidades de las diferentes entidades.						EA	EA	RP										
4. Despejar las malla vial vital y realizar procesos de demolicion en donde se requiera.			RP			RP	RP	RP					EA					
5. Determinación de las zonas mas afectadas.	EA		RP															
6. Traslado de equipos a las zonas afectadas.			RP	EA		EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA			
7. Determinación de Sitios de Aprovechamiento temporal y/o de Disposición Final.			R	RP	RP											EA	EA	RP
8. Transporte de escombros Sitos de Aprovechamiento Temporal y/o Sitios de Disposición Final.			RP			EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	
9. Comercialización de escombros con empresas privadas.		EA	RP	EA	EA											RP	RP	
10. Transporte de escombros susceptibles de aprovechamiento a empresas para su transformación.			RP			EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	RP	RP	
11. Transporte de escombros no aprovechables y otros residuos al sitio de disposición final.			RP			EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA			
12. Actividades de aprovechamiento de escombros.			R	R	R											RP	EA	
13. Cuantificación de volumen de escombros generados por el evento.	EA	EA	RP			EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	
14. Procesos de información al publico.	EA	R	RP															EA
15. Evaluación general de evento	EA	R	RP			EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA

RP: Responsable Principal | R: Responsable | EA: Entidad de apoyo

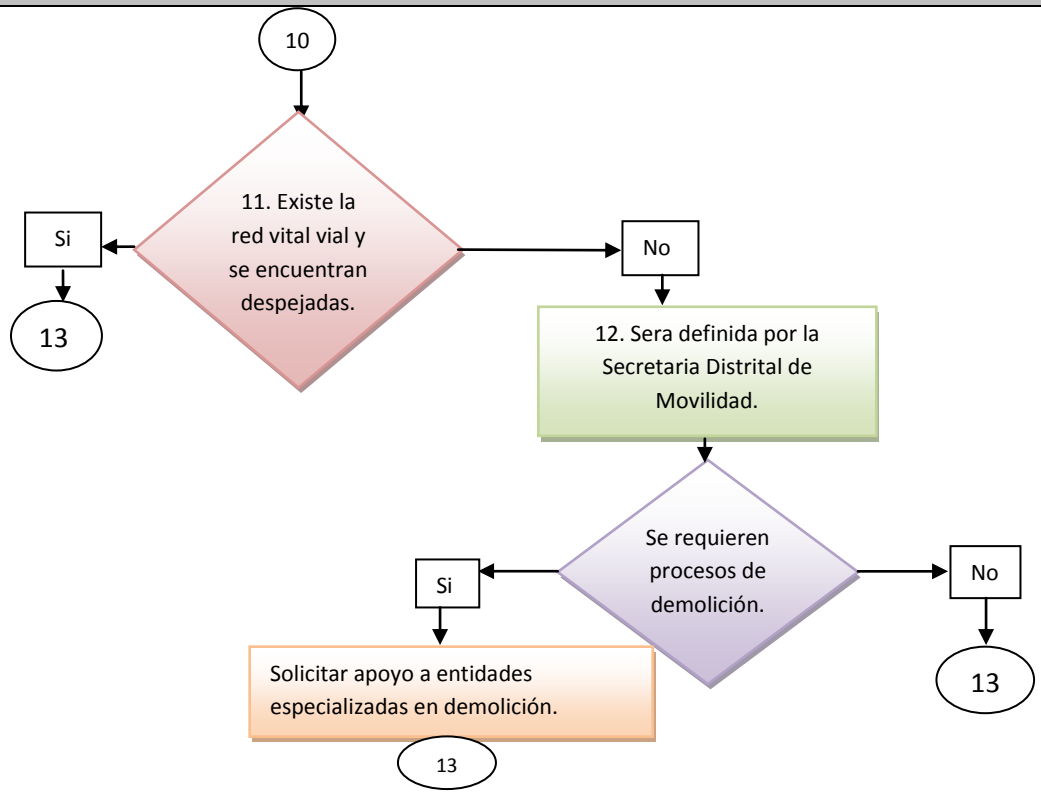
Nombre del protocolo	Actualizado a:	Coordinador:	Responsable:	Página:
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	2009/11/04	**DPAE**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	3 de 9

Responsable	Actividades	Observaciones y documentos asociados
Alcalde Mayor de Bogotá – Comité Distrital de Prevención y Atención de Emergencias Entidades responsables: IDU, UAESP, UAERMV, Sector de comunicaciones, Sector eléctrico, EAAB, Gas Natural y subsector, Secretaria de movilidad, Secretaria Distrital de Hábitat (Metrovivienda, ERU, Caja de Vivienda Popular), CAMACOL, Alcaldías locales, Secretaria Distrital de Planeación, Gremios privados de transporte y empresas de aprovechamiento de escombros, CEMEX S.A y otras escombreras.		Alcalde Mayor de Bogotá – Comité Distrital de Prevención y Atención de Emergencias Plan de Emergencias de Bogotá Decreto 332 de 2004 Capitulo 3 Plan de Emergencias de Bogotá – Clasificación de Emergencias

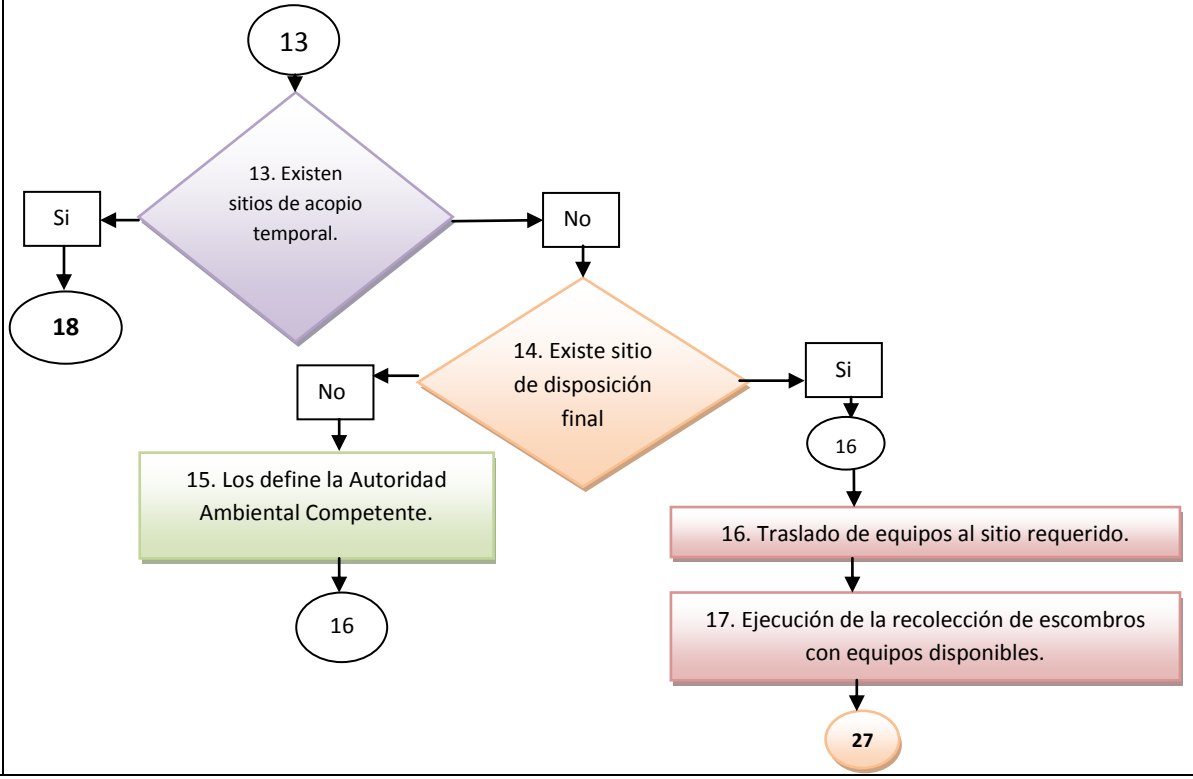
Nombre del protocolo	Actualizado a:	Coordinador:	Responsable:	Página:
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	2009/11/04	**DPAE**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	4de 9

Responsable	Actividades	Observaciones y documentos asociados
Entidades distritales responsables: IDU, UAESP, UAERMV, Sector de comunicaciones, Sector eléctrico, EAAB, Gas Natural y subsector, Secretaria de movilidad, Secretaria Distrital de Hábitat (Metrovivienda, ERU, Caja de Vivienda Popular), CAMACOL, Alcaldías locales, Secretaria Distrital de Planeación, Gremios privados de transporte y empresas de aprovechamiento de escombros, CEMEX S.A y otras escombreras.		**Ley 142 de 1994**. Ley sobre la prestación de servicios públicos. *Ley 99 de 1993.* **Resolución 541 de 1994 de MAVDT.** **Decreto 332 de 2004.** Por el cual se organiza el régimen y el sistema para la prevención y atención de emergencias en Bogotá Distrito capital y se dictan otras disposiciones**.**

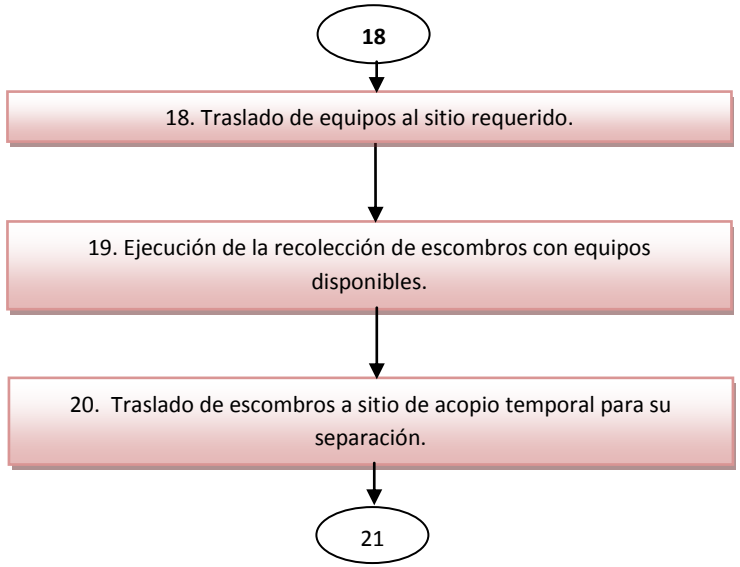
Nombre del protocolo	Actualizado a:	Coordinador:	Responsable:	Página:
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	2009/10/29	**DPAE**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	5 de 9

Responsable	Actividades	Observaciones y documentos asociados
Secretaria Distrital de Movilidad Secretaria Distrital de Ambiente Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Secretaria Distrital de Planeación Unidad Administrativa Espacial de Servicios Públicos **UAESP** o entidad definida para la realizar esta actividad. Instituto de Desarrollo Urbano IDU y otras Empresas Especialistas en demoliciones.		Decreto o resolución definiendo la red vital Resolución adoptando la metodología de realización de Planes de Circulación **Decreto Distrital 619 de 2000.** Plan de ordenamiento territorial de Bogotá. **Decreto distrital 357 de 1997**. Por la cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.

Nombre del protocolo	Actualizado a:	Coordinador:	Responsable:	Página:
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	2009/10/29	**DPAE**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	6 de 9

Responsable	Actividades	Observaciones y documentos asociados
Secretaria Distrital de Ambiente Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Secretaria Distrital de Planeación Unidad Administrativa Espacial de Servicios Públicos **UAESP** o entidad definida para la realizar esta actividad. CEMEX S.A y otras Escombreras.		**Decreto Distrital 619 de 2000.** Plan de ordenamiento territorial de Bogotá. **RESOLUCIÓN 12593 DE 2002.** «Por medio de la cual se modifica la resolución 3353 de 2001 mediante la cual se fijan lineamientos para la conformación del directorio de proveedores de materiales de construcción y servicios de disposición final de escombros que cumplen con los requisitos ambientales y mineros establecidos en las normas vigentes». **Instituto de Desarrollo Urbano**

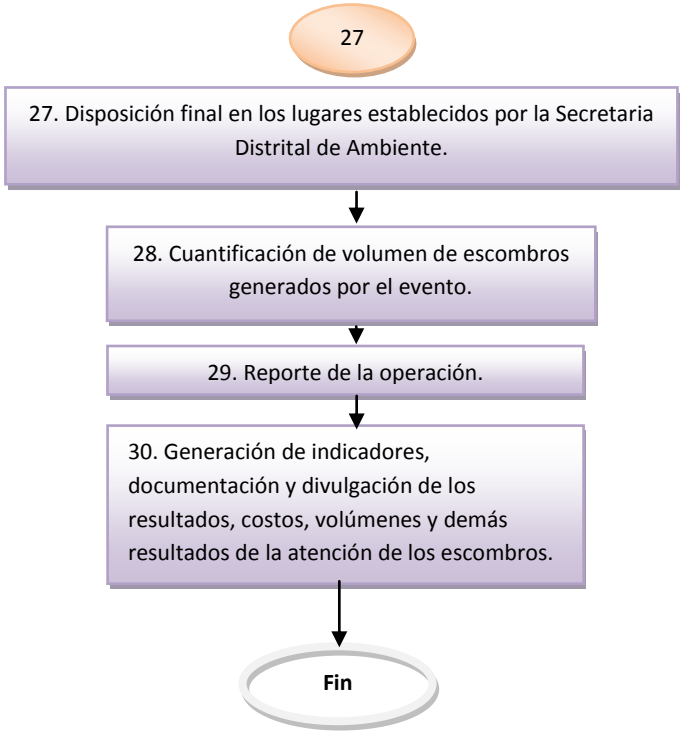
Nombre del protocolo	Actualizado a:	Coordinador:	Responsable:	Página:
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	2009/10/29	**DPAE**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	7 de 9

Responsable	Actividades	Observaciones y documentos asociados
ASOVOLCOL VOLCARGA Concesiones Viales Tren de cercanías. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. IDU, UAESP, UAERMV, Sector de comunicaciones, Sector eléctrico, EAAB, Gas Natural y subsector, Secretaria de movilidad, Secretaria Distrital de Hábitat (Metrovivienda, ERU, Caja de Vivienda Popular), CAMACOL, Alcaldías locales, Secretaria Distrital de Planeación, Gremios privados de transporte y empresas de aprovechamiento de escombros, CEMEX S.A y otras escombreras.		**Decreto distrital 357 de 1997**. Por la cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción. **Decreto 034 de 2009.** Por el cual se establecen condiciones para el tránsito de vehículos de carga en el área urbana del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones**.**

Nombre del protocolo	Actualizado a:	Coordinador:	Responsable:	Página:
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	2009/11/04	**DPAE**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	8 de 9

Responsable	Actividades	Observaciones y documentos asociados
PROTEJA TITAN SIDERÚRGICA NACIONAL Otras empresas. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. CEMEX S.A y otras Escombreras. Empresas particulares especializadas en manejo de residuos peligrosos.	21 22. Recepción de escombros en los sitios establecidos. 23. Separación de escombros, Residuos sólidos convencionales y peligrosos 24. Entrega de escombros susceptible de aprovechamiento a empresas para su transformación. 25. Entrega de escombros no aprovechables y residuos ordinarios al operador del servicio de aseo. 26. Entrega de Residuos peligrosos a empresas privadas para su manejo. 27	**Ley 142 de 1994**. Ley sobre la prestación de servicios públicos. **Decreto distrital 357 de 1997**. Por la cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción. Durante la separación de los residuos, este protocolo se articulara con el protocolo de residuos sólidos ordinarios y protocolo de residuos peligrosos

Nombre del protocolo	Actualizado a:	Coordinador:	Responsable:	Página:
Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.	2009/10/29	**DPAE**	**Secretaria Distrital de Hábitat - UAESP**	9 de 9

Responsable	Actividades	Observaciones y documentos asociados
Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. IDU, UAESP, UAERMV, Sector de comunicaciones, Sector eléctrico, EAAB, Gas Natural y subsector, Secretaria de movilidad, Secretaria Distrital de Hábitat (Metrovivienda, ERU, Caja de Vivienda Popular), CAMACOL, Alcaldías locales, Secretaria Distrital de Planeación, Gremios privados de transporte y empresas de aprovechamiento de escombros, CEMEX S.A y otras escombreras. Dirección de Prevención y Atención de Emergencias		**Decreto distrital 357 de 1997**. Por la cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción. Generación de acumulados, costos de la atención. Evaluación de indicadores de generación m^3/m^2 destruidos.

PRODUCTO 4

Simulación del Protocolo

4.1 Generalidades

El día 19 de Noviembre de 2009, en las instalaciones de la DPAE se llevo a cabo la simulación del Protocolo Distrital de primera respuesta ante diferentes eventos, incluido el evento de gran magnitud, en el sistema de saneamiento básico para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de escombros.

Se conto con la participación de entidades como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Secretaria Distrital de Hábitat, Secretaria Distrital de Planeación, ERU, la Unidad Administrativa de Rehabilitación y Mantenimiento Vial, Instituto de Desarrollo Urbano, la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, Secretaria Distrital de Movilidad y CEMEX S.A.

Después de la simulación se realizo una encuesta a las entidades participantes, con el fin de darle una calificación al protocolo. Se evaluó la Sencillez del protocolo, el Flujograma presentado, la normatividad contemplada, la inclusión de otras entidades dentro del protocolo, entre otras, a continuación se muestras una encuesta.

Se estableció la importancia de incluir el proceso de demolición dentro del protocolo y que entidades participaran en esta labor.
Se anexa copia de la encuesta realizad junto con la lista de asistentes y las presentaciones. Ver anexo 7

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Fondo Prevención y Atención Emergencias

EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO

NOMBRES Y APELLIDOS: Humberto Guerra M
E-MAIL: hguerra@fopae.gov.co ENTIDAD: DPAE -
TELÉFONO FIJO: TELÉFONO CELULAR:
PROTOCOLO DE ESCOMBROS

La siguiente evaluación se llenará por los asistentes a la Simulación del evento para la validación del protocolo de primera respuesta, ayuda mutua y atención de eventos incluido el de gran magnitud. Es necesario que se responda con responsabilidad ya que las conclusiones de la misma, direccionarán las modificaciones y verificación del documento final del Protocolo.

PREGUNTAS:

1. El protocolo presentado es sencillo, presenta la cantidad adecuada de pasos, elementos o indicaciones para cumplir con la intención deseada?
Si es sencillo

2. El Flujograma presentado en el protocolo corresponde a las actividades propias para la primera respuesta, ayuda mutua y atención de eventos incluido el de gran magnitud en las redes del sector?
Si es sencillo y considero que las personas que tengan conocimiento del sector debe entenderlo.

3. Al utilizar el protocolo se presentó más de una interpretación, o por el contrario se entendió en forma clara tanto por los símbolos utilizados, formatos y lenguaje?

Como se mejoraría ? Dejar especificado que es lo que se requiere en esa primera etapa de respuesta

4. Las entidades responsables de las redes realizaron las actividades planteadas?
No se tuvo encuenta en la recepción de escombros para su separación, se debe verificar

5. Las acciones previas son las correctas y se realizaron antes de la simulación?
Estoy de acuerdo

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Fondo
Prevención y Atención Emergencias

EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO

6. El presente protocolo está de acuerdo con la normatividad vigente para operaciones del sector, o por el contrario va en contra de las normas actuales?

Cuál norma no cumple?

7. El protocolo es aplicable, planteado para profesionales con habilidades del sector o realmente no se pueden realizar las actividades por falta de capacitación y conocimiento en los procesos y funciones?

Se debe realizar una capacitación por parte de los interesados (Responsables y acompañantes) para que sepan su función. Socialización

Faltó invitar a otras personas de la entidad? A quienes?

8. **OBSERVACIONES:**

Nombre del asistente Humberto Guerra Muñoz Firma

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- La gran mayoría de entidades distritales desconocen las cantidades de escombros que generan en situaciones normales, es importante indagar qué tipos de escombros están generando y que posibilidades de aprovechamiento existen.

- Es necesario dar cumplimiento a las actividades incluidas en el plan sectorial y actualizarlo de forma periódica para disminuir la vulnerabilidad funcional.

- Todas las entidades públicas o privadas, deberán participar de forma activa en la atención de los escombros después de ocurrido un evento de gran magnitud. Cumplir con lo establecido en el decreto 332 de 2004 Art 27 inciso F.

- Las entidades del Distrito Capital no disponen de programas para el manejo de escombros después de un evento de gran magnitud y la mayoría de las entidades distritales no disponen de maquinaria propia y su labor se realiza a través de grandes empresas constructoras de infraestructura. Por lo anterior es muy importante que a través de diferentes esquemas o arreglos institucionales se vinculen a las empresas constructoras para que puedan participar activamente en el manejo de escombros generados por la ocurrencia de eventos desastrosos.

- El Instituto de Desarrollo Urbano IDU como principal constructor de infraestructura urbana de la ciudad, deberá vincular a los contratistas de sus obras para que participen activamente en la atención de eventos desastrosos. Para lograr esta participación es necesario ampliar e incluir en los contratos de Obra pública cláusulas contractual que los obligue a poner a disposición toda la capacidad operativa representada en maquinaria, equipos, personal, instalaciones y sitios de disposición final entre otros, para la recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de escombros generados por la ocurrencia de evento de gran magnitud.

- Como estrategia complementaria se podrían establecer Convenios de cooperación interinstitucional o de Ayuda Mutua para la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final de escombros entre las diferentes entidades generadoras de escombros por la afectación de su infraestructura por terremoto o evento similar.

- La Secretaria Distrital de Ambiente como autoridad ambiental de la ciudad deberá involucrar en la nueva normativa de escombros un capítulo relacionado con la generación, aprovechamiento y disposición final de escombros por eventos de gran magnitud.

- Se resalta la importancia y liderazgo que debe tener el Sector Hábitat en cabeza de la Secretaría Distrital de Hábitat y sus entidades adscritas en la definición y adopción de políticas sobre la atención de los escombros generados por evento desastrosos por parte de este sector, así como el desarrollo de herramientas para generar los recursos necesarios para la atención de los escombros producidos por la afectación de las viviendas y edificaciones de la comunidad afectada.

- Se resalta el interés por parte de las entidades en el apoyo de proyectos de aprovechamiento de escombros en la ciudad, como herramienta de mejoramiento ambiental del sector de infraestructura y disminución de los costos de las viviendas.

- Teniendo en cuenta la necesidad de integración y los proyectos que se desarrollan como Bogotá-Región, se debe involucrar en el análisis de otros sistemas multimodales de transporte como el férreo al considerar que Bogotá se comunica con el corredor vial del Ferrocarril del Nordeste y el del Sur, sistemas que ofrecen grandes capacidades de transporte de escombros hacia estas regiones al norte y sur de la ciudad.

ANEXO

Anexo 1

PROYECCIONES DE GENERACIÓN DE ESCOMBROS PARA EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO. [11]

Los datos que se presentan en este anexo han sido presentados en el diagnóstico de escombros elaborado por la UAESP.

TOTAL DE ESCOMBROS GENERADOS POR EL SECTOR PÚBLICO

Cada entidad presenta un comportamiento muy variado en la generación de escombros. Se establecieron tasas de crecimiento desde el 4% hasta el 13% de crecimiento anual.

Las proyecciones muestran un crecimiento lineal, pero estos valores de generación dependen principalmente de las obras que se realicen en el distrito.

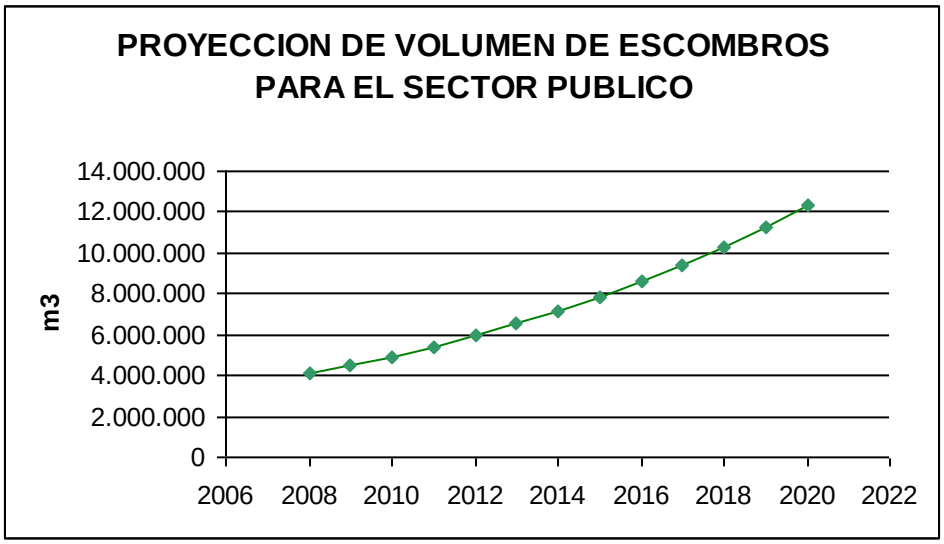
Tabla N 1. Volumen proyectado de escombros por entidad pública 08-20.

TOTAL DE VOLUMEN DE ESCOMBROS PROYECTADOS SECTOR PUBLICO						
AÑO	**IDU**	**EAAB**	**UAERMV**	**METROVIVIENDA**	**UAESP**	**TOTALES**
2008	1.829.709	1775558	115453,7	109.908	No aplica	3.830.628
2009	2.012.679	1935358	142027,4	124.196	291.581	4.505.842
2010	2.213.947	2109541	171697,1	140.341	309.338	4.944.864
2011	2.435.342	2299399	204462,8	158.586	327.095	5.424.885
2012	2.678.876	2506345	240324,5	179.202	344.852	5.949.600
2013	2.946.764	2731916	279282,2	202.498	362.609	6.523.070
2014	3.241.440	2977789	321335,9	228.823	380.366	7.149.754
2015	3.565.584	3245790	366485,6	258.570	398.123	7.834.553
2016	3.922.143	3537911	414731,3	292.184	415.880	8.582.849
2017	4.314.357	3856323	466073	330.168	433.637	9.400.558
2018	4.745.793	4203392	520510,7	373.090	451.394	10.294.179
2019	5.220.372	4581697	578044,4	421.591	469.151	11.270.856
2020	5.742.409	4994050	638674,1	476.398	486.908	12.338.440
TOTALES						98.050.077

Fuente: UAESP-Subdirección Operativa. 2008

[11] **UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS UAESP, DIAGNÓSTICO DEL MANEJO INTEGRAL DE ESCOMBROS EN BOGOTÁ DISTRITO CAPITAL. FEBRERO 2009**

Gráfico N 1. Proyección de volumen de escombros para el sector público.



Fuente: UAESP-Subdirección Operativa. 2008

GENERACION DE ESCOMBROS DEL SECTOR PRIVADO

En el sector privado, CAMACOL, presento una situación muy semejante al del IDU, ya que sus valores son irregulares y se comportan de manera senoidal. De acuerdo a los cálculos hechos, se estableció que la tasa de crecimiento es del 4.4% anual.

Este sector se ha comportando de una forma muy irregular, la cual presenta picos y valles, con lo cual se tiene la expectativa que se siga comportando de esta manera durante los años futuros, dado a los proyectos de construcción que se realizaran.

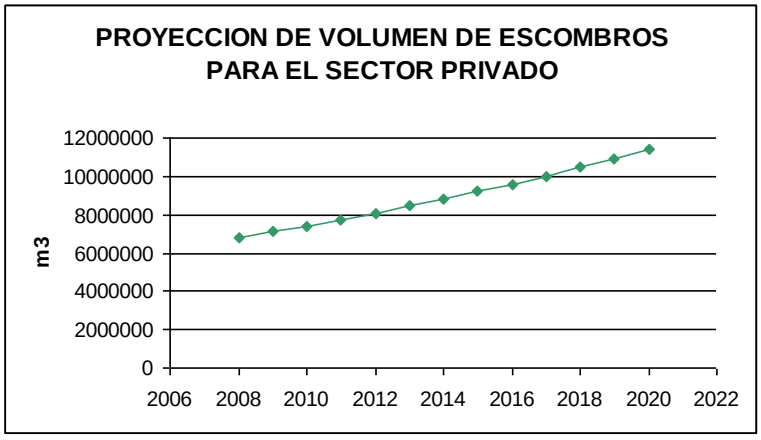
Tabla N 2. Proyección de volúmenes generados de escombros por el sector privado años 08-20.

TOTAL DE VOLUMEN DE ESCOMBROS PROYECTADOS SECTOR PRIVADO	
AÑO	**CAMACOL**
2008	6804231,852
2009	7103618,054
2010	7416177,248
2011	7742489,047
2012	8083158,565
2013	8438817,542
2014	8810125,514
2015	9197771,036
2016	9602472,962
2017	10024981,77
2018	10466080,97
2019	10926588,53
2020	11407358,43
TOTALES	116023871,5

Fuente: UAESP-Subdirección Operativa. 2008

Al comparara esta proyecciones con las proyecciones realizadas en el plan maestro para el manejo integral de residuos sólidos PMIRS, son similares. En el PMIRS para el 2007 se proyectó un volumen de 5.538.339m^3, y el valor real obtenido fue de 6.517.463m^3, esto indica que la tasa de crecimiento se ha mantenido constante y se espera que los volúmenes de escombros aumenten a una tasa del 4% anual.

Gráfico N 2. Proyección de volumen de escombros para el sector privado.



Fuente. UAESP-Subdirección Operativa. 2008

ANÁLISIS DE LA GENERACION EN EL HORIZONTE

Se han proyectado cifras de generación de escombros para ambos sectores durante los próximos diez años, este tiempo se tomo en concordancia a los lineamientos establecidos por el PMIRS.

Estas proyecciones se hacen por entidad de acuerdo a la tasa de crecimiento que se genera por cada una, por otra parte, se totalizan las cifras de volúmenes de escombros por sector, Los valores que se muestran a continuación, son los totales de las proyecciones por entidad, clasificada en el sector público y privado.

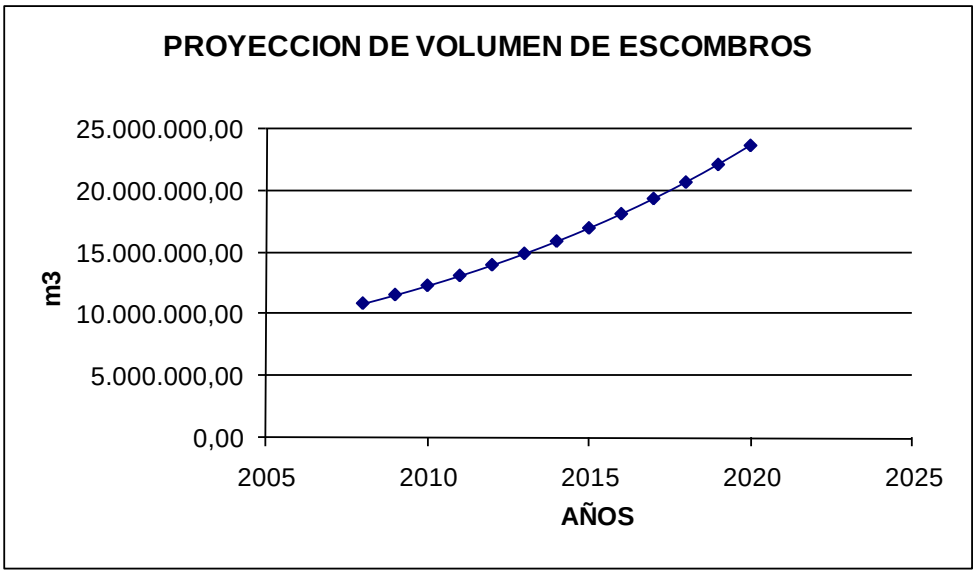
Se presentaron dificultades para acoger un modelo estadístico para las cifras de las diferentes entidades, debido a que en primer lugar, estos registros al interior de cada entidad se tienen para los últimos 5 años en promedio y presentan gran dispersión de los mismos.

Tabla N 3. Horizonte 08-20 y sumatoria de generación de escombros en el sector privado y público.

AÑO	SECTOR PUBLICO	SECTOR PRIVADO	TOTALES
2008	3.830.628	6804232	10634860
2009	4.505.842	7103618	11609460
2010	4.944.864	7416177	12361042
2011	5.424.885	7742489	13167374
2012	5.949.600	8083159	14032759
2013	6.523.070	8438818	14961887
2014	7.149.754	8810126	15959879
2015	7.834.553	9197771	17032324
2016	8.582.849	9602473	18185322
2017	9.400.558	10024982	19425540
2018	10.294.179	10466081	20760260
2019	11.270.856	10926589	22197445
2020	12.338.440	11407358	23745798
TOTALES	98.050.077	116023872	214073949

Fuente. UAESP-Subdirección Operativa. 2008

Gráfico N 3 Horizonte 08-20 y sumatoria de generación de escombros en el sector privado y público.



Fuente. UAESP-Subdirección Operativa. 2008

Anexo 2

TERREMOTO DEL EJE CAFETERO EN COLOMBIA[12]

El 25 de enero de 1999 ocurrió en el Eje Cafetero colombiano un sismo que afectó gravemente a 29 localidades de los departamentos del Quindío, Risaralda, Caldas, Tolima y Valle del Cauca, y dejó un saldo de más de 1.000 muertos, 4.000 heridos y 250.000 damnificados. Las últimas evaluaciones estiman que se destruyeron alrededor de 20.000 viviendas y aproximadamente 60.000 más quedaron averiadas.

Manejo de residuos sólidos

La reactivación del sistema de aseo por las Empresas Públicas de Armenia (EPA) sucedió dos días después del terremoto, con la recolección domiciliaria. Se adoptaron jornadas de 18 horas por día, en horarios y rutas especiales; con recorridos de 12 horas diarias para sitios de difícil acceso, galerías provisionales, apoyo a las labores de socorro y repartición de alimentos. También se diseñaron rutas de recolección de escombros que permitieran el despeje de vías de acceso al sitio de disposición final de los residuos; se organizaron horarios y días especiales con el apoyo de las empresas EMSIRVA de Cali, EMAS de Manizales y las Empresas de Aseo de Pereira. Se rediseñaron las rutas de recolección de residuos dando prioridad a la atención diaria de albergues inducidos y espontáneos, antes que a zonas comerciales y galerías. A un mes de la emergencia, se recolectaron y dispusieron 12.600 toneladas de residuos. Se pasó de recolectar y disponer 160 toneladas diarias a 420 toneladas por día en promedio.

Se realizaron programas interinstitucionales (Empresas Públicas de Armenia, CRQ, Universidad del Quindío, Contraloría Municipal), con el objetivo de desarrollar campañas educativas en albergues temporales sobre el manejo de residuos y el uso racional del agua. Se utilizaron 14 camiones, 10 compactadores y 4 de tolva abierta y, además, se contó con equipos de recolección de otras empresas. Se utilizaron también contenedores en puntos como mercados y albergues temporales.

Problemas en la recolección

Se identificaron los siguientes problemas durante las operaciones de recolección de residuos:

- Inadecuada presentación de los residuos.
- Clausura de vías de acceso al relleno sanitario.
- Se triplicó el volumen de generación de residuos.
- Residuos de tipo doméstico mezclados con escombros.
- Insuficiencia de personal para la recolección de residuos y escombros.

[12] Serie Salud Ambiental y Desastres, No. 1 - Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre (OPS; 2003; 103 páginas) Anexo C

- En muchas ocasiones había que disponer camiones al servicio del municipio para el desplazamiento de cadáveres y otras actividades ajenas al aseo.

Sitios de disposición final

La disposición final se realizó en el relleno sanitario de las Empresas Públicas de Armenia, ubicado entre los barrios El Paraíso, Libertadores y La Esperanza de Armenia, y se habilitaron en coordinación con la CRQ cerca de 40 puntos para la acumulación temporal de escombros. Se identificaron adicionalmente más de 120 botaderos clandestinos dispersos por la ciudad.



Relleno sanitario para la disposición de residuos domésticos (Armenia).

Generación de escombros

El volumen total de escombros generados por el proceso de demolición después del terremoto fue de 3.000.000 m^3 y se proyectó una generación adicional de 900.000 m^3 en el proceso de reconstrucción de viviendas y en el desarrollo de otros proyectos.

De los tres millones de metros cúbicos (3.000.000 m^3), 65% - es decir, 1.930.000 m^3 - se originaron en Armenia; 13% (aproximadamente 400.000 m^3) en Pereira; 10% entre Calarcá y La Tebaida, que son municipios con un volumen mayor de 100.000 m^3 cada uno. Siete por ciento fue generado por un grupo de siete municipios: Circasia, Quimbaya, Córdoba, Pijao, Caicedonia, Sevilla, DosQuebradas y Cajamarca, con un volumen de entre 10.000 y 60.000 m^3 cada uno. El 5% restante lo produjeron Salento, Filandia, Buenavista, Génova, Alcalá, Argelia, Bolívar, La Victoria, Obando, Ulloa y Roncesvalles.

Del volumen total se removió rápidamente el 53% (aproximadamente 1.600.000 m^3), que se encontraba en escombreras (muchas no adecuadas técnica ni ambientalmente), orillas de ríos y quebradas, montículos en vías y espacio público, mientras que otro porcentaje ha sido reutilizado espontáneamente por la comunidad. El 47% (aproximadamente, 1.400.000 m^3) se removió progresivamente, mediante un programa desarrollado específicamente para tal fin.

Para la recuperación de puntos de disposición inadecuada de escombros, se plantearon las siguientes actividades:

- Remover totalmente el material y reubicarlo en un sitio adecuado.
- Desarrollar obras geotécnicas como la construcción de muros de contención, cunetas perimetrales para aguas de lluvia, canalización de aguas superficiales, localización de filtros y arreglo de taludes, entre otras.
- Construir y modificar las redes de alcantarillado y levantamiento de cámaras.
- Desarrollar procesos de compactación y recubrimiento final con suelo orgánico para forestación.
- Fomentar el desarrollo de prados y programas de reforestación.
- Para cada lugar, se definieron las obras, las cantidades y los costos aproximados.



Generación de escombros por destrucción de edificaciones después del terremoto del 25 de enero de 1999.

Creación de oportunidades de reúso y reciclaje

Se desarrolló un programa de reciclaje y reúso de los escombros que implicó la recuperación de material útil en cada etapa del proceso. La recuperación de materiales se desarrolló en:

1. Los puntos de generación. La recuperación del material de los edificios afectados por el terremoto ha sido una práctica generalizada. Sin embargo, la manera como esto se ha llevado a cabo ha variado en relación con las circunstancias y restricciones. Los dueños de las edificaciones que no colapsaron con el sismo pero que sufrieron grandes daños estructurales tuvieron tiempo para recuperar los materiales de las edificaciones, antes de que estas fueran demolidas, por lo cual fue común la recuperación de objetos personales, objetos domésticos e instalaciones. En algunos lugares se presentaron actos de pillaje. En otros casos, negociantes adquirieron derechos de demolición de las viviendas y con ello el derecho a quedarse con el todo el material que pudieran obtener. También se recuperó material tanto de los edificios que colapsaron en el terremoto como de los que fueron demolidos posteriormente. Algunos establecimientos en los municipios de mayor tamaño continuaron luego con la venta de materiales recuperados de los edificios. Se desconoce la cantidad de materiales recuperados. Sin embargo, las observaciones en los depósitos

temporales de las escombreras y las discusiones con las personas involucradas en la remoción de escombros indican que la recuperación de estos objetos se acerca al 100%.

2. Los lugares de almacenamiento temporal. El potencial de reúso y reciclaje aumenta notablemente si en esta etapa se lleva a cabo la clasificación de materiales durante el proceso de transporte y de almacenamiento. Se observó la presencia de recicladores en los puntos de almacenamiento; adicionalmente, se apreció que a) existe una demanda local de los diferentes materiales, b) hay dificultad de recuperar los materiales deseados.

3. Escombreras. En algunos casos, se logró mantener la clasificación de materiales que venían desde los puntos de generación o de almacenamiento temporal, factor de suma importancia para lograr beneficios en el reúso o reciclaje. Aunque no se logró en este punto una importante recuperación, se pudieron establecer medidas recomendables como las siguientes:

- Manejar el concreto y la mampostería de manera aislada.

- Remover los materiales agregados.

- Establecer áreas donde los escombros puedan ser procesados y posteriormente, si fuera necesario, almacenados.

Comentarios al estudio de caso

- Este proceso de desarrolló en forma ordenada. No obstante se llenaron muchos sitios bajos que en alguna medida podían incluir pequeñas corrientes de escorrentía, condición que pudo haber disminuido la alimentación de corrientes superficiales usuales utilizadas en la agricultura o similar.
- La reutilización de escombros generó trabajo para la mano de obra que perdió su puesto laboral, reactivación económica de constructores y ahorro de los materiales nuevos traídos de cantera para el proceso de reconstrucción.
- A pesar de lo anterior, actualmente y después de 10 años de ocurrido el evento, aún quedan pequeños volúmenes por recoger, generándose un aspecto de abandono de algunos predios que por distintas razones aún no se recuperan.

Anexo 3

EJEMPLOS DE MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE GENERACIÓN DE ESCOMBROS DESPUÉS DE UN DESASTRE NATURAL.

1. Metodología utilizada después del terremoto del 12 de noviembre de 1996 en Nasca, Perú.

Este método tiene como base fundamental de cálculo la ecuación:

Qet= Qer + Qexr. Donde:

Qet= Cantidad total de escombros

Qer= Cantidad de escombros recogidos

Qexr=Cantidad de escombros por recoger.

Qer= Sumatoria de Capacidad de carga de equipos*Horas trabajadas*días trabajados

Otra manera de establecer la cantidad de escombros recogidos es a través de:

Qer= N*establecimientos asistidos, donde:

Establecimientos asistidos corresponde a la cantidad de escombros generados por una edificación o viviendas afectados por desastre.

N corresponde a la cantidad de casas o viviendas atendidas.

Este método pueda generar un volumen grueso de los escombros generados pero puede ser muy impreciso al considerar que involucra consideraciones que las construcciones o edificaciones son similares, condición muy distinta en la realidad. En cuanto a maquinaria, dado proveedor tiene diferentes valores de rendimientos, capacidad de cucharón, y otras variables que genera que los volúmenes calculados sean aproximados.

Este método se aplica DESPUES de la ocurrencia de un desastre, es decir no es predictivo sino que los valores generados se obtienen después del evento, situación que no es adecuada en la planificación de la atención de un evento de gran magnitud en grandes ciudades, en lo que se requiere conocer los datos para generar estrategias de atención.

2. Metodología presentada por Erik K. Lauritzen

Este método fue presentado en el Simposio sobre Residuos de Terremotos, desarrollado en Osaka, Japón, en junio de 1995. El simposio fue organizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y por el Centro Internacional de Tecnología Ambiental.

La metodología parte de la clasificación de Petrovski para daños provocados por terremotos, generándose las siguientes categorías:

Código del daño	Detalle de las condiciones de daño
DC 1	Daños en todos los vidrios, en el techo y en los marcos de las ventanas, hasta no más del 33%.
DC 2	Daños en el techo y en los marcos de ventanas hasta no más del 66%.
DC 3	Daños en la estructura de soporte del techo hasta el 50%; agujeros en paredes, daños en el techo y en los marcos de las ventanas, hasta el 100%.
DC 4	Daños en la estructura general, hasta el 15%.
DC 5	Daños en la estructura general, desde el 15% hasta el 50%.
DC 6	Daños en la estructura general, desde el 50% hasta el 100%.

A partir del establecimiento de los metros cuadrados afectados para cada categoría de daños, simplemente se multiplica por el nivel de daño y se obtienen los metros cuadrados afectados. Seguidamente y con un índice asignado de 1.5 toneladas por cada metro cuadrado afectado se obtiene el peso de los escombros a remover.

Este método se puede complementar desde dos aspectos: con el peso unitario de los escombros conocido se establece el volumen de la totalidad de los escombros a evacuar. También se puede determinar el volumen de escombros a evacuar aplicando índices como el establecido por Bedoya en 2004 y conocer directamente el volumen a recoger.

3. **Metodología para el cálculo de escombros de demolición utilizado después del terremoto del Salvador en 2001 y en Tacna y Moquegua en el Perú en el 2001.**

Esta metodología es de tipo visual es decir de directa apreciación del calculista y tiene dos componentes:

- Para el caso de los escombros acumulados por una labor de amontonamiento precio con maquinaria pesada se tiene la siguiente fórmula: Volumen es igual a= 0.26 por la altura del montículo. Este volumen es una forma simplificada de un cono.

- Para los escombros que no han sido amontonados se tiene que el volumen es igual a =0.851 por el área del montón. Este volumen es una forma simplificada de un cubo.

Estos dos valores se suman y se obtiene el valor de los metros cúbicos a remover. A partir de este volumen se puede calcular las volquetas requeridas y continuar con los demás cálculos. Este método se complementa con el cálculo de los costos los cuales se establecen a partir de los costos de las horas de cada máquina utilizada.

4. **Método para el cálculo utilizado después del terremoto del Eje Cafetero de 1999**.

Este método es similar al de Lauritzen puesto que se basa en los niveles de daños, a partir de entrevistas y visitas a los predios afectados. Seguidamente se hace una clasificación de los edificios afectados y se establecen colores de clasificación con los siguientes niveles:

Rojo: Colapso. Demolición total 100%

Naranja: Demolición parcial, genera un volumen del 30% del área.

Verde: Demolición parcial, baja cantidad de escombros 10% del área.

Seguidamente se establece el área de las edificaciones típica y la cantidad de éstas afectadas. El volumen se genera aplicando un factor de generación de 0.5 metros cúbicos de escombro por cada metro cuadrado afectado.

El volumen total se resume en la siguiente ecuación:

Volt total: Área de la edificación típica*Índice de generación*(No. Edificios al 100% de afectación + No. Edificios al 30% de afectación + No. Edificios al 10% de afectación).

Este método incluye varios valores generales con lo que la precisión no sería muy alta, como el área promedio de las casas, condición que no se presenta con altas frecuencias, así como el índice

de generación, el cual para este caso puede considerarse como bajo. Con esta metodología se generó un volumen de escombros para el municipio de Calarcá de 45.865 metros cúbicos, con datos de entrada de área promedio de 100 metros cuadrados por edificación, índice de 0.5 m3/m2, 489 edificios afectados al 100%, 765 edificios afectados al 30% y 1988 edificios afectados al 100%.

Consideraciones finales de los métodos presentados:

- Los métodos son empíricos y el de mayor rigor es el de Lauritzen que brinda criterios en función de los daños esperados. Este método permitió su ejecución con una adaptación con los Factores de Colapso establecidos en el análisis de la Universidad de los Andes.

- Los métodos 1 y 3 son realmente muy empíricos y pueden generar grandes imprecisiones en los volúmenes reales y definitivos y son aplicados después del terremoto, condición nada práctica en la actual Gestión del Riesgo, en donde las fases de planeación y preparación ante evento de gran magnitud requiere conocer en la mayor aproximación posible el volumen de escombros que se espera que se generen por el evento.

- El método aplicado en el Terremoto del Eje Cafetero es práctico y puede complementarse y generar mayor aproximación si se incluye en la formula uno a uno los valores del AREA de cada predio afectado, al igual que si se calibra con mayor precisión el índice de generación.

- Los métodos comentados son una guía de aproximación. El valor real exacto será el registrado en las planillas de recepción de los sitios de disposición final incluyendo los valores que se reutilicen, dato que se generará después de varios meses de la evacuación de los escombros en su totalidad.

Anexo 4

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE. ESCOMBRERAS EN OPERACIÓN.

A continuación se presentan algunos aspectos generales de las escombreras actualmente en operación, con el objeto de describir maquinaria y equipo que conforma la infraestructura disponible del subsector de sitios de disposición final de escombros.

EL PORVENIR

Este predio cuenta con área de 160.000 m2, tiene un volumen máximo aproximado de 400.000 m3 para disposición de escombros, el horario de atención es de lunes a viernes de 9:00 Am a 4:30 Pm, cuenta con 2 bulldozer, 2 vibrocompactadores, 1 retroexcavadora y 2 tanques de riego. El cobro por viaje sencillo es de $ 20.000 y el doble de $ 60.000, los clientes más relevantes son el IDU, Gayco, Malla vial, Consorcio Vías Urbanas entre otros. Tiene restricciones por lluvias constantes, no se permite el ingreso de tractomulas y dobletroques, en cuanto al material a disponer no se reciben lodos, gredas ni residuos sólidos urbanos.





LA FISCALA

Este predio cuenta con área de 20 Ha, tiene un volumen máximo aproximado de 60.00.000 m3 para disposición de escombros, el horario de atención es de lunes a viernes de 7:00 Am a 5:00 Pm y sábados de 7:00 Am a 1:00 pm, cuenta con 2 bulldozer, 1 vibrocompactador, 1 retroexcavadora y 1 tanque de riego. El cobro por viaje sencillo es de $ 35.000 y el doble de $ 60.000, los clientes más relevantes Alcaldías, Consorcios, Obras y Uniones Temporales entre otros.

El predio presenta un excelente manejo y disposición de los escombros, así mismo orden adecuado del tráfico vehicular al interior, teniendo espacio suficiente para maniobras necesarias para la disposición, cuentan con maquinaria suficiente y adecuada para la correcta disposición, además una supervisión exigente con respecto a los materiales que entren al complejo, para evitar la disposición de residuos no permitidos. Con respecto a la infraestructura cuenta con los cerramientos y barreras adecuadas, instalaciones para empleados, área de mantenimiento y obras de drenaje óptimas.

Otro punto relevante contempla que al mismo tiempo en que se dispone se realizan actividades de reconfirmación y revegetalizacion, parte importante del Plan de Manejo Ambiental en conjunto con la realización de actividades sociales en barrios de zona de influencia de la mina. Este predio se constituye en una gran reserva para la disposición de escombros en la parte sur de la ciudad, puesto que cuenta con una capacidad aproximada de 6 millones de m3, para los volúmenes que se generarán en el próximo año por la ejecución de las obras de la Ciudad.





LA TESALIA

Este predio cuenta con área de 32 Ha, tiene un volumen máximo aproximado de 1.000.000 m3 para disposición de escombros, el horario de atención es de lunes a viernes de 9:00 Am a 4:30 Pm, cuenta con una retroexcavadora y 2 bulldozer. El cobro por viaje sencillo es de $ 8.000 y el doble de $ 15.000, los clientes más relevantes IDU, Gaico, Malla Vial, Mario Huertas, Espacios Inmobiliarios, Miguel Espinoza entre otros. Tiene restricciones por lluvias constantes, no se permite el ingreso de tractomulas, en cuanto al material a disponer no se reciben lodos, residuos sólidos urbanos, materia orgánica ni residuos peligrosos en general.

Esta nivelación topográfica se hizo necesaria ya que este predio por irregularidad del terreno se está acondicionando para ejecutar un proyecto urbanístico. Por esta razón actualmente se están disponiendo allí escombros. Hay una notable deficiencia en la forma de técnica de ejecutar el procedimiento de disposición, los residuos dispuestos no tienen un control que permita determinar la calidad de estos (sin caracterización), lo que podría determinar niveles de compactación no adecuados para el uso que se le quiere dar al predio al finalizar la nivelación. Así mismo hay gran cantidad de escombros no dispuestos, acumulados por todo el predio. Esta escombrera no dispone de las medidas de infraestructura que este tipo obra implica como cerramientos y barreras de seguridad, no cuenta con valla de identificación, sin área de lavado de maquinaria, ni con las debidas estructuras de drenaje. Por otra parte se identificaron áreas para mantenimiento e instalaciones para los empleados. Con respecto a la ubicación de este predio se puede decir que tiene un impacto social medio, ya que esta zona es residencial en desarrollo y las medidas para mitigar esta problemática son ineficientes.





RICATAMA 1

Este predio cuenta con área de 38 Ha, tiene un volumen máximo aproximado de 1.500.000 m3 para disposición de escombros, el horario de atención es de lunes a viernes de 6:00 Am a 6:00 Pm y sábados de 6:00 Am a 2:00 pm, cuenta con una retroexcavadora, 3 bulldozer ,una motobomba y un vibrocompactador. El cobro por viaje sencillo es de $ 15.000 y el doble de $ 30.000, los clientes más relevantes son el Consorcio Colectores, IDU, Matt Y Deco, Cortez Cañón y Construir S.A entre otros. Tiene restricciones por lluvias constantes, no se permite el ingreso de tractomulas, en cuanto al material a disponer no se reciben lodos, residuos sólidos urbanos, materia orgánica ni residuos peligrosos en general.

Esta nivelación topográfica se hizo necesaria ya que este predio con alta capacidad inundable se está acondicionando para continuar allí procesos agrícolas. Por esta razón actualmente se están disponiendo allí escombros.





CHUCUA VARGAS

Este predio cuenta con área de 96 Ha, tiene un volumen máximo aproximado de 1.300.000 m3 para disposición de escombros, el horario de atención es de lunes a viernes de 7:00 Am a 5:00 Pm y sábados de 7:00 Am a 12:00 pm, cuenta con 3 bulldozer. El cobro por viaje sencillo es de $ 15.000 y el doble de $ 30.000, los clientes más relevantes son Conalvias, Saín S.A, Mario Huertas, Consorcio Malla Vial, Concrescol entre otros.

Tiene restricciones por lluvias constantes, no se permite el ingreso de tractomulas, en cuanto al material a disponer no se reciben lodos, residuos sólidos urbanos, materia orgánica ni residuos peligrosos en general.





LA ESMERALDA

Este predio cuenta con área de 7 ha, tiene un volumen máximo aproximado de 200.000 m^3 para disposición de escombros, el horario de atención es de lunes a viernes de 6:30 Am a 4:30 Pm y sábados de 6:30 Am a 11:30 pm, cuenta con una retroexcavadora y un bulldozer. El cobro por viaje sencillo es de $ 20.000 y el doble de $ 35.000, los clientes más relevantes son las Alcaldías, Uniones Temporales, Obras públicas, Consorcios entre otros. Tiene restricciones por lluvias constantes, no se permite el ingreso de tractomulas, en cuanto al material a disponer no se reciben lodos, residuos sólidos urbanos, materia orgánica ni residuos peligrosos en general.





SAN FERNANDO

Este predio cuenta con área de 18 ha, tiene un volumen máximo aproximado de 6.000.000 m3 para disposición de escombros, el horario de atención es de lunes a viernes de 7:00 Am a 5:00 Pm y sábados de 7:00 Am a 12:00 pm, cuenta con una retroexcavadora. El cobro se realiza por kg de residuo especificado a disponer, los clientes más relevantes Matt y Deco, Cortez Cañón, Conalvias, Sycon, Vías y Canales, Obresca entre otros. Tiene restricciones por lluvias constantes, no se permite el ingreso de tractomulas, en cuanto al material a disponer no se reciben lodos, residuos sólidos urbanos, concretos, materia orgánica ni residuos peligrosos en general. En San Fernando se cuenta con maquinaria básica para la disposición, con respecto a la infraestructura no se evidencian cerramientos y barreras adecuadas, por otro lado cuenta con instalaciones para empleados y área de mantenimiento. Otro punto relevante es el alcance de la degradación, ya que es alta por extracción no controlada y continua. Este predio se constituye en una gran reserva para la disposición de escombros en la parte occidental de la ciudad, puesto que cuenta con una capacidad aproximada de 6.000.000 de m3, pensando en los volúmenes que se van a generar en el próximo año por la ejecución de las obras competencia del IDU. Esta antigua mina de explotación de agregados en la actualidad se continúa con el ejercicio de la explotación y la recuperación de material, por lo que es necesaria la recepción de escombros.



