

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE POLÍTICAS DE ASIGNACIÓN DE
RECURSOS EN LA ATENCIÓN DE DESASTRES Y LA MORTALIDAD POR
MEDIO DE LA METODOLOGÍA INTEGRAL Y DINÁMICA

MARÍA CATALINA GONZÁLEZ FORERO

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN DISEÑO Y GESTIÓN DE PROCESOS
Bogotá, D.C
2013**

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE POLÍTICAS DE ASIGNACIÓN DE
RECURSOS EN LA ATENCIÓN DE DESASTRES Y LA MORTALIDAD POR
MEDIO DE LA METODOLOGÍA INTEGRAL Y DINÁMICA**

María Catalina González Forero

**Trabajo de grado para optar al título de magister en diseño y gestión de
procesos**

Director:

M.Sc. Leonardo José González Rodríguez

**Universidad de La sabana
Facultad de Ingeniería
Maestría en Diseño y Gestión de Procesos
Bogotá, D.C
2013**

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE POLÍTICAS DE ASIGNACIÓN DE
RECURSOS EN LA ATENCIÓN DE DESASTRES Y LA MORTALIDAD POR
MEDIO DE LA METODOLOGÍA INTEGRAL Y DINÁMICA**

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

Chía, Octubre 31 de 2013

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a los miembros del grupo de Investigación en Sistemas Logísticos de la Universidad de La Sabana, especialmente a su director, el profesor Leonardo José González, quien a pesar del panorama oscuro de las circunstancias, aceptó guiarme en la contienda de este trabajo, y cuyo conocimiento y experiencia en el campo de la investigación fueron fundamentales para la ejecución del mismo. Me dirijo muy agradecida también a Karol Viviana Moreno, porque este trabajo es, en gran medida, consecuencia de la brecha en el tema de investigación que ella abrió con su trabajo.

Quiero agradecer particularmente a cada uno de los estudiantes de pregrado de la facultad de Ingeniería, que en calidad de auxiliares de Investigación, dieron un aporte clave a esta investigación. Agradezco a las personas de las organizaciones involucradas en esta investigación, especialmente a los miembros de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), de las Fuerzas Militares de Colombia, del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y del Ministerio de Transporte. Por su tiempo y dedicación, muchas gracias.

Mis más sincero agradecimiento a las personas que hacen parte de la facultad de ingeniería, quienes comprometidas con la verdad y con su servicio oportuno y siempre alegre, fueron apoyo en mi crecimiento profesional y personal.

A mis familiares y amigos, con y por quienes vivo cada experiencia de vida, les estoy siempre agradecida.

Son y serán siempre cortas las palabras y demostraciones de agradecimiento a mis padres. Sin ellos, lo que soy, no sería.

Agradezco a Dios por ser quien Es, por haberme permitido terminar satisfactoriamente esta investigación. Porque sin Dios,...nada.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE ANEXOS	9
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3. MARCO DE REFERENCIA	18
3.1. ANTECEDENTES.....	18
3.2. CONTEXTO COLOMBIANO.....	19
3.3. MARCO CONCEPTUAL.....	26
3.3.1. Logística Humanitaria.....	26
3.3.2. Tipos de Desastres.....	27
3.3.3. Fases del Desastre.....	28
3.3.4. Suministros de atención humanitaria.....	30
3.3.5. Niveles de logística humanitaria	33
3.3.6. Teoría de Proyectos	33
3.3.7. Programación de Proyectos con Recursos Restringidos (RCPSP)	35
3.3.8. Logística Humanitaria desde la perspectiva de Proyectos	37
3.3.9. El Sistema Logístico Humanitario como Proyecto.....	37
3.3.10. Work Breackdown Structure (WBS)	40
3.3.11. Organization Breakdown Structure (OBS).....	42
3.3.12. Matriz de Responsabilidades	42
3.3.13. Políticas de Asignación de Recursos (PAR).....	43
3.3.14. Dinámica de sistemas	44
3.4. VARIABLES.....	45
3.5. HIPOTESIS	45
4. METODOLOGÍA.....	45
5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA.....	48
5.1. Caracterización de los sistemas de apoyo que hacen parte del sistema de atención de desastres colombiano	52
5.1.1. Accesibilidad y Transporte.....	52
5.1.2. Alojamiento y Alimentación.....	64
5.1.3. Búsqueda y Rescate.....	75
5.1.4. Hábitat y Vivienda.....	80

5.1.5.	Manejo de Ayudas	84
5.1.6.	Orden Público.....	89
5.1.7.	Sistema Productivo o Medios de Vida	94
5.1.8.	Salud y Saneamiento Básico	103
5.1.9.	Servicios Públicos	106
5.1.10.	Telecomunicaciones	111
5.2.	Análisis del sistema de atención de desastres bajo la perspectiva de proyecto	115
6.	IDENTIFICACIÓN DE TÉCNICAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA.....	125
6.1.	Identificación de las políticas asignación de recursos en RCPSP	130
6.2.	Jerarquización de las políticas de asignación de recursos en RCPSP.....	131
6.3.	Selección de Políticas de Asignación de Recursos para utilizar en atención Humanitaria.....	135
7.	EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS	140
7.1.	Análisis de la Estructura sistémica.....	140
7.2.	Construcción del Modelo Dinámico.....	141
1.1	Validación del modelo.....	152
8.	EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	153
8.1.	Experimentación con el modelo	153
8.2.	Resultados y Análisis de resultados	155
8.2.1.	Primera etapa de Experimentación.....	155
8.2.2.	Segunda etapa de Experimentación	158
9.	CONCLUSIONES	160
10.	RECOMENDACIONES.....	162
11.	REFERENCIAS	162

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Entidades involucradas en cada sistema de apoyo	24
Tabla 2. Fases del desastre identificadas por diferentes autores.....	28
Tabla 3. Actividades en la fase de respuesta de un desastre.....	28
Tabla 4. Niveles de trabajo para la construcción de un WBS.....	41
Tabla 5. Convenciones para la elaboración de una matriz de responsabilidades.....	43
Tabla 6. Objetivo y fuentes de validación en la caracterización de cada sistema de apoyo para la atención en la fase durante el desastre.....	49
Tabla 7. Tiempo y Precedencias de los paquetes de trabajo del Sistema Colombiano de Atención de Desastres.....	116
Tabla 8. Cantidad de Publicaciones revisadas entre 2010 a 2012.....	126
Tabla 9. Cantidad de Publicaciones revisadas según el tipo de proyecto que tratan	126
Tabla 10. Cantidad de publicaciones que tratan uno o múltiples proyectos	126
Tabla 11. Cantidad de publicaciones que tratan uno o múltiples modos de ejecutar las actividades.....	127
Tabla 12. Cantidad de publicaciones según el método general de Solución al problema RCPSP.....	129
Tabla 13. Cantidad de publicaciones basadas en reglas de prioridad.....	130
Tabla 14. Reglas de prioridad identificadas en la literatura que más se adoptan a la LH	131
Tabla 15. Características de los criterios bibliométricos analizados	131
Tabla 16. Escala de comparación de criterios para el procesos AHP	132
Tabla 17. Matriz de juicios de comparación de los criterios.....	132
Tabla 18. Normalización a la escala AHP, de las diferencias entre los valores de cada estrategia para cada criterio bibliométrico.....	133
Tabla 19. Vectores y puntaje para cada estrategia en cada criterio de evaluación	134
Tabla 20. Descripción de las políticas de asignación de mayor puntaje en relevancia bibliométrica	134
Tabla 21. Calificación de la atención humanitaria colombiana según dos indicadores de proyectos.....	138
Tabla 22. Mejor desempeño de las reglas de prioridad, según dos indicadores de proyectos.....	139
Tabla 23. Prioridades de ejecución de las actividades de atención del desastre del eje cafetero en Colombia en 1999.....	145
Tabla 24. Actividades críticas y que presentan mayor cantidad de uso de recursos en el tiempo.....	148
Tabla 25. Recursos tenidos en cuenta para el modelo.....	149
Tabla 26 Tiempo promedio de inicio de las actividades seleccionadas para la validación del modelo.....	152
Tabla 27. Factores y niveles para la segunda etapa de experimentación	154
Tabla 28. Resultado de la prueba de Wilcoxon.....	157

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estructura para la gestión del riesgo en Colombia	21
Figura 2 Salón de reunión de la Sala de Crisis (UNGRD, Bogotá)	22
Figura 3. Sistema Logístico Humanitario colombiano.....	23
Figura 4. Ventajas y desventajas de los tipos de adquisición de suministros humanitarios	30
Figura 5. Enfoques utilizados en la literatura para abordar un problema de multi-proyectos	37
Figura 6. Fases de atención de un desastre	38
Figura 7. Metodología de la investigación	46
Figura 8. Actuación de los Sistemas de Apoyo en las áreas de intervención	51
Figura 9. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (1) Accesibilidad y Transporte	63
Figura 10. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (2) Alojamiento y Alimentación	74
Figura 11. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (3) Búsqueda y Rescate	79
Figura 12. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (4) Hábitat y Vivienda	83
Figura 13. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (5) Manejo de Ayudas.....	88
Figura 14. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (6) Orden Público	93
Figura 15. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (7) Productivo o Medios de Vida.....	102
Figura 16. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (8) Salud y Saneamiento	105
Figura 17. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (9) Servicios Públicos	110
Figura 18. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (10) Telecomunicaciones.....	114
Figura 19. Métodos de solución de RCPSP identificados en la literatura	128
Figura 20. Posibles distribuciones de los recursos.....	137
Figura 21. Diagrama causal de la cantidad de muertos en un desastre	141
Figura 22. Diagrama de Forrester para el sistema de apoyo Hábitat y Vivienda	142
Figura 23. Algoritmo utilizado para realizar la asignación de los recursos.....	144
Figura 24. Diagrama de Forrester para la asignación del recurso renovable, aplanadoras	146
Figura25. Diagrama de forrester para la asignación del recurso renovable vehículos terrestres que para la actividad 1.8 se comporta como recurso no renovable	146
Figura 26. Cadena de socorro multisectorial para la atención de víctimas en masa	147
Figura 27. Representación Forrester de la cantidad de víctimas mortales producidas por el desastre.....	150
Figura 28. Gráfico de cajas para el experimento con nivel de recursos base	155
Figura 29. Densidad de Probabilidad de cada una de las políticas	156
Fugura 30. Resultado de la prueba de normalidad, Shapiro-Wilk	156
Figura 31. Comportamiento de los residuales del modelo.....	156
Figura 32. Comparación de PAR bajo distintos niveles del recurso camiones	159
Figura 33. Comparación de PAR bajo distintos niveles del recurso médicos	159
Figura 34. Comparación de PAR bajo distintos niveles del recurso soldados	160

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. CLASIFICACIÓN DE RECURSOS PARA LA ATENCIÓN DE DESASTRES SEGÚN EL SISTEMA DE SUMINISTROS HUMANITARIOS (SUMA), PROMOVIDO POR LA OPS	174
ANEXO B. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE	176
ANEXO C. ESTRUCTURA DEL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, INVIAS	177
ANEXO D. ESTRUCTURA DE LA AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA, ANI	178
ANEXO E. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL, AEROCIVIL	179
ANEXO F. ESTRUCTURA SUPERINTENDENCIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE, SUPERTRANSPORTE	180
ANEXO G. ESTRUCTURA FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA	181
ANEXO H. ESTRUCTURA DEL EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIANA.....	182
ANEXO I. ESTRUCTURA DE LA ARMADA NACIONAL.....	183
ANEXO J. ESTRUCTURA FUERZA AÉREA COLOMBIANA.....	184
ANEXO K. ESTRUCTURA POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA	185
ANEXO L. ESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA, DIMAR	186
ANEXO M. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	187
ANEXO N. ESTRUCTURA DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, SENA ...	188
ANEXO O. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN	189
ANEXO P. ESTRUCTURA MINISTERIO DE AGRICULTURA.....	190
ANEXO Q. ESTRUCTURA DE LA DEFENSA CIVIL COLOMBIANA	191
ANEXO R. ESTRUCTURA DE LA CRUZ ROJA COLOMBIANA EN CASOS DE EMERGENCIA	192
ANEXO S. ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL	193
ANEXO T. ESTRUCTURA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR	194
ANEXO U. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	195
ANEXO V. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES.....	196
ANEXO W. ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES, DIAN	197
ANEXO X. ESTRUCTURA DE LA AGENCIA PRESIDENCIAL DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE COLOMBIA, APC.....	198
ANEXO Y. ESTRUCTURA DE LA PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN.....	199
ANEXO Z. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEL DERECHO.....	200
ANEXO AA. ESTRUCTURA DEL INSTITUTO NACIONAL PENITENCIARIO Y CARCARARIO, INPEC.....	201
ANEXO BB. ESTRUCTURA DE LA FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN	202
ANEXO CC. ESTRUCTURA DE LA COMISIÓN REGULADORA DE AGUA POTABLE (CRA)	203

ANEXO DD. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA	204
ANEXO EE. ESTRUCTURA DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	205
ANEXO FF. ESTRUCTURA DE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS (CREG).....	206
ANEXO GG. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO	207
ANEXO HH. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES.....	208
ANEXO II. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (1) ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE.....	209
ANEXO JJ. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (1) ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE	210
ANEXO KK. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (1) ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE.....	211
ANEXO LL. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (2) ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN	212
ANEXO MM. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (2) ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN	213
ANEXO NN. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (2) ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN	214
ANEXO OO. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (3) BÚSQUEDA Y RESCATE	215
ANEXO PP. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (3) BÚSQUEDA Y RESCATE.....	216
ANEXO QQ. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (3) BÚSQUEDA Y RESCATE	217
ANEXO RR. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (4) HÁBITAT Y VIVIENDA	219
ANEXO SS. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (4) HÁBITAT Y VIVIENDA.....	220
ANEXO TT. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (4) HÁBITAT Y VIVIENDA.....	221
ANEXO UU. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (5) MANEJO DE AYUDAS	222
ANEXO VV. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (5) MANEJO DE AYUDAS	223
ANEXO WW. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (5) MANEJO DE AYUDAS	224
ANEXO XX. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (6) ORDEN PÚBLICO .	225
ANEXO YY. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (6) ORDEN PÚBLICO.....	226
ANEXO ZZ. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (6) ORDEN PÚBLICO	227

ANEXO AAA. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (7) MEDIOS DE VIDA	228
ANEXO BBB. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (7) MEDIOS DE VIDA	229
ANEXO CCC. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (7) MEDIOS DE VIDA	230
ANEXO DDD. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (8) SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO	231
ANEXO EEE. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (8) SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO	232
ANEXO FFF. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (8) SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO	234
ANEXO GGG. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (9) SERVICIOS PÚBLICOS	237
ANEXO HHH. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (9) SERVICIOS PÚBLICOS	238
ANEXO III. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (9) SERVICIOS PÚBLICOS	239
ANEXO JJJ. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (10) TELECOMUNICACIONES	241
ANEXO KKK. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (10) TELECOMUNICACIONES	242
ANEXO LLL. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (10) TELECOMUNICACIONES	243

RESUMEN

El presente trabajo encuentra la relación entre políticas de asignación de recursos para el sistema logístico humanitario colombiano y el tiempo de respuesta del sistema para la atención de la población afectada. La relación se determina comparando el desempeño del sistema frente a dos políticas de asignación de recursos utilizadas en la programación de proyectos con recursos restringidos, identificadas como más relevantes en la literatura y adoptables al sistema humanitario.

Se construyó un modelo del sistema Colombiano de atención de desastres utilizando una combinación de redes AON y dinámica de sistemas, con el fin de establecer el impacto sobre los tiempos de respuesta de dichas políticas.

Se encontró que, si bien la aplicación de políticas de asignación de recursos puede cambiar significativamente el número de muertos de un desastre, las políticas evaluadas, en promedio no disminuyeron el número de muertos. El criterio de asignación de recursos utilizado actualmente por el sistema colombiano puede considerarse adecuado, pero se recomienda evaluar otras políticas de asignación de recursos que no estén basadas en la ruta crítica sino en la información de recursos y de la estructura de la red.

Esta investigación sigue la línea temática del trabajo realizado Moreno, 2012.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, una gran cantidad de emergencias públicas han ocurrido en el mundo: el tsunami en las regiones de Indonesia (2004), el huracán Katrina en los Estados Unidos (2005), el ciclón Sidr en Bangladesh (2007), la tormenta de nieve en China (2008), entre otros. Todas esas situaciones de emergencia requieren gran cantidad de materiales de socorro que deben ser asignados y distribuidos en un corto período, justo después del desastre (Kovács & Spens, 2007) (Oloruntoba & Gray, 2006) (Guanxiang, Zhang, Zhiyong, & Guihai, 2010) (Jiuh Biing, 2006)

Estos desastres y otros de magnitud y/o intensidad semejantes, acarrearán pérdidas de vidas humanas. Se ha demostrado que existe relación directa entre la cantidad de muertes acumuladas que se generan después del desastre y las políticas de gestión logística para la atención de la población afectada por el desastre (Moreno, 2012). Por ejemplo, atribuyendo a su mala gestión, se ha estimado que más de 300.000 personas perdieron la vida en el terremoto de Haití en 2010 (Gobierno de Haití, 2012), mientras que en el terremoto de Chile de 2010 se calcularon solamente 521 víctimas (Elnashai, y otros, 2012), a pesar de haber sido de mayor magnitud en 1,5 puntos frente al terremoto de Haití.

Por lo anterior, y con miras a disminuir la posibilidad de encontrar víctimas en un desastre, se observa relevante el estudio de la gestión logística para la atención de desastres. Es importante resaltar que la tradicional estrategia logística de costo mínimo no es central en estos casos en los que la vida humana está en riesgo. De este modo, a continuación se destacan cuatro características de la logística de emergencias reportadas en la literatura y que pueden aumentar la relativa complejidad de su manejo respecto a la logística general de negocios, significativamente más estudiada.

- En primer lugar, autores como (Jiuh Biing, 2006). (Vitoriano, Ortuño, Tirado, & Montero, 2010) consideran que la infraestructura afectada por el desastre puede incurrir en afectaciones inesperadas, complicando la distribución de recursos y las operaciones de rescate.
- En segundo lugar, la información de demanda de recursos requerida es bastante limitada, y al mismo tiempo impredecible y cambiante en el tiempo.
- En tercer lugar, los recursos logísticos de emergencia y sus correspondientes requisitos no pueden ser controlados por parte de los tomadores de decisiones.
- Finalmente, se da la complejidad en relación a la ubicación, tipo y tamaño, de una gran cantidad y amplia variedad de suministros para cubrir en tiempos cortos (Department of Defense) (Van Wassenhove, 2006) (Pettit & Beresford, 2009) (Balcik, Beamon, Krejci, Muramatsu, & Ramirez, 2010).

Esta última característica de la atención de desastres, está asociada específicamente a la gestión de recursos. Autores como Kovacs & Spens (2008) identifican que la gestión de estos suministros (identificación, jerarquización, asignación, distribución y transporte) ha sido analizada en forma fragmentada por diferentes autores, con un enfoque mayoritariamente operativo. Adicional a esto, Moreno (2012) concluye que por la unicidad de cada desastre y la estructura que actualmente se adopta para su atención, los sistemas humanitarios pueden estructurarse como un conjunto de proyectos que comparten recursos a través del tiempo.

Por todo lo anterior, y dando continuidad a los hallazgos de Moreno (2012), esta investigación analiza la relación entre políticas de asignación de recursos y la mortalidad en la atención de desastres, por medio de la metodología integral y dinámica. Particularmente se desarrolla la fase técnica de esta metodología propuesta por Kalenatic (2001).

Bajo la metodología integral y dinámica, esta investigación inicia con la caracterización del sistema logístico humanitario bajo el enfoque de programación de proyectos, seguida de la identificación y selección de las políticas de asignación de recursos más relevantes en la literatura de problemas de programación de proyectos y adoptables al sistema humanitario. Continúa con la construcción de un modelo dinámico del sistema logístico humanitario y finalmente, por simulación, analiza estadísticamente la relación de la implementación de las políticas de asignación de recursos con la mortalidad.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Cuando ocurre un desastre gran cantidad y diversidad de organizaciones locales e internacionales, gubernamentales y no gubernamentales tales como proveedores logísticos, fuerzas militares, ONG´s, Gobierno, Agencias de ayuda y donantes de toda índole (Kovács and Spens, 2007; Oloruntoba, 2005; Oloruntoba and Gray, 2006) acuden con el claro fin de prestar ayuda humanitaria a las víctimas del desastre.

Esta variedad y cantidad de actores presentan a su vez una gran variedad y cantidad de suministros que exige una estructura organizacional robusta que asegure la gestión eficiente y la utilización de los recursos que, en situaciones de emergencia, casi por definición, tienden a ser limitados. La adquisición, el almacenamiento, la distribución, la movilización de esta gran cantidad y diversidad de suministros, son algunos de los retos que se deben afrontar.

Las operaciones de atención humanitaria son entonces un problema logístico de coordinación entre actores, suministros (apropiados e inapropiados), bodegas y terminales de transporte (Pettit & Beresford, 2009), que fácilmente pueden provocar insuficiencia de depósitos en los destinos, exceso de inventarios en algunos lugares y ausencia donde se necesitan (Thomas & L., 2005). Todo esto, en definitiva, genera un aumento significativo en los tiempos de respuesta de atención de los afectados, y en consecuencia aumenta el riesgo de mortalidad de las mismas.

Una estrategia integral es aquella que además de lograr la reducción en los tiempos de respuesta debe tener como objetivo aumentar la capacidad de respuesta del sistema haciendo uso eficiente de los recursos (Moreno, 2012). Es por esto que surge la necesidad de definir políticas logísticas respecto a la asignación de recursos, que permitan una respuesta eficaz del sistema de atención de desastres y unos lineamientos claros para las actividades tácticas del sistema.

Con base a lo expuesto en el Marco de Referencia y a la problemática expuesta anteriormente, para el desarrollo de esta investigación se toman tres supuestos que son:

1. ***El Sistema Humanitario colombiano para la atención de desastres se estructura como un sistema logístico.*** Un sistema logístico, como afirman Kalenatic et al., 2009 y adopta Moreno, 2012 es el conjunto de los sistemas de apoyo, que interactúan entre sí, con el sistema central y con el entorno, con el fin de apoyar las operaciones de la organización o generar

ventaja competitiva. Bajo esta perspectiva, el sistema humanitario colombiano se considera un sistema logístico que tiene como fin mantener o recuperar el bienestar de la población afectada por un desastre. Y considerando que el sistema central es aquel que se encuentra directamente ligado al cumplimiento de la misión, y que los sistemas de apoyo son aquellos que cumplen la función de proveer los recursos necesarios para el funcionamiento del sistema central (Kalenatic et al., 2009).

2. ***Las actividades que realiza el sistema logístico humanitario se estructuran como un conjunto de proyectos que comparten recursos a través del tiempo.*** Este enfoque de proyectos lo proponen Jahre et al., 2009, en su revisión, como una opción prometedora para abordar la logística humanitaria. Adicional a esto, la metodología de planeación logística (Kalenatic et al., 2011), considera que la prestación de un servicio puede verse como una serie de actividades que requieren recursos y tiempo para completarse, de forma tal que la prestación del servicio se estructura como un proyecto. Así, las actividades que desarrollan el conjunto de organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, civiles y militares, que interactúan entre sí a lo largo del ciclo logístico y que conforman el sistema logístico humanitario se estructuran como un conjunto de proyectos que comparten recursos a través del tiempo.

3. ***Aplicar políticas de asignación de recursos disminuye el tiempo de respuesta Logístico en la atención de un desastre y en consecuencia la mortalidad.*** Lo anterior, tomando como base el trabajo de Moreno, 2012, en el que demuestra que la aplicación de estrategias logísticas en la atención de desastres, puede disminuir el tiempo de respuesta logístico. La mortalidad de un desastre puede ocurrir en el momento mismo del desastre y que depende del tipo y magnitud del mismo, así mismo como de la cantidad de personas afectadas y sus condiciones de seguridad. Pero existe también una mortalidad post desastre que depende del momento de llegada de los grupos y material de apoyo en primeros auxilios. Así, a mayor tiempo de respuesta del sistema de atención, mayor mortalidad post desastre y mayor cantidad de muertes acumuladas en el desastre.

Teniendo en cuenta lo definido en el problema y los tres supuestos concebidos para el planteamiento de esta investigación, la pregunta de investigación que se plantea es:

¿Cómo es el cambio de la mortalidad en la fase de respuesta de desastres súbitos naturales, de orden nacional, al aplicar políticas de asignación de recursos utilizadas en problemas RCPSP y respecto a la estrategia actual del Sistema estudiado?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre políticas de asignación de recursos en el sistema logístico humanitario colombiano y la mortalidad, en desastres nacionales, súbitos naturales, por medio de metodología integral y dinámica, con el fin de tener una visión táctica del sistema.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar una matriz de responsabilidades y una red de actividades de precedencia para el sistema logístico humanitario colombiano en la fase de respuesta de la atención de desastres súbitos naturales y de carácter nacional, integrando las metodologías OBS y WBS.
2. Seleccionar dos políticas de asignación de recursos utilizadas en programación de proyectos con recursos restringidos, a partir de la revisión en literatura científica especializada y teniendo en cuenta la adaptabilidad de las políticas al sistema humanitario.
3. Construir un modelo dinámico del sistema logístico humanitario colombiano a nivel táctico a través de Dinámica de Sistemas.
4. Comparar la respuesta del sistema de atención de desastres súbitos naturales colombiano actual y al emplear dos políticas de asignación de recursos, por medio de experimentos de simulación continua.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. ANTECEDENTES

Aunque Pettit y Beresford (2005) citan eventos de alto perfil en la literatura de la logística humanitaria desde 1994/1995 respecto al Genocidio de Ruanda, ésta ha recorrido un largo camino sobre todo desde el tsunami del Océano Índico en 2004. Este desastre, y la respectiva crítica de su gestión, se etiqueta a menudo como el punto de inflexión de la logística en el contexto humanitario. Desde entonces, los desastres naturales como el terremoto de 2010 en Haití y las inundaciones de Pakistán siguen despertando el interés en el campo de la Logística Humanitaria. (Kovács & Spens, 2011)

Las políticas de asignación de recursos en logística humanitaria ha sido abordada desde el enfoque de Investigación de Operaciones como se evidencia en Altay & Green III (2006), Van Wassenhove & Pedraza Martinez (2012) y de la Torre, Dolinskaya, & Smilowitz (2012). Modelación dinámica, heurística y metaheurística en problemas multiobjetivo, han sido los modos más comunes de abordar los problemas en logística humanitaria (de la Torre, Dolinskaya, & Smilowitz, 2012).

Aunque la gestión de proyectos ha sido utilizada en una amplia gama de áreas (arquitectura, procesos industriales, financieros y de desarrollo de software), a la fecha y según los documentos revisados en esta investigación, solo tres documentos presentan un enfoque de proyectos para manejar el tema de logística humanitaria: Jahre et al., 2009, Yang et al., (2009) y Moreno, (2012).

Jahre et al., 2009, realiza una revisión de los distintos enfoques teóricos que se han utilizado para abordar el sistema logístico humanitario. Yang et al., 2009 propone un modelo heurístico para resolver el problema de secuenciación de un proyecto específico, consistente en el rescate de un desastre marítimo. Finalmente, Moreno, 2012 presenta el proyecto humanitario colombiano para la fase de respuesta de un desastre súbito natural y de orden nacional a nivel estratégico. Ninguno de estos tres documentos presenta una descripción formal del sistema humanitario bajo la perspectiva de proyectos.

La escasa literatura que aborda el problema humanitario desde la perspectiva de proyectos, le da relevancia y novedad a este estudio. Una definición formal del sistema humanitario como proyecto, la identificación de la estructura táctica del sistema colombiano, incluyendo los requerimientos de recursos y el análisis de diferentes políticas de su asignación, son trabajos que a mi mayor conocimiento, no se han realizado.

3.2. CONTEXTO COLOMBIANO

El 13 de Noviembre de 1985 con el desastre ocurrido por la avalancha provocada por la activación del Volcán del Ruiz, se detectó la necesidad prioritaria del país, de contar con un sistema que coordine todas las acciones de prevención y atención de desastres en el territorio nacional. En consecuencia, es creado el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) bajo la Ley 46 de 1988, como red institucional (conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias) para el cumplimiento de esta función. Bajo la ley 46 de 1988 y el Decreto Ley 919 de 1989, se enmarcaron las funciones y responsabilidades de cada uno de los actores que integran el SNPAD. Y con el fin de establecer y regular las acciones del Sistema, se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (PNPAD) mediante Decreto 93 de 1998.

El SNGRD presidido por el Presidente de la República, estaba integrado por los Ministros y Asesores, el Jefe del Departamento de Planeación Nacional y los Directores de la Defensa Civil y de la Cruz Roja. Tuvo a cargo de la atención de desastres colombianos, como por ejemplo el terremoto del Eje Cafetero en 1999. Sin embargo, evidenciando la necesidad de mejorar y actualizar el desempeño del direccionamiento y coordinación del mismo y de adoptar una visión integral de gestión del riesgo de desastres, con el Decreto 4147 de 2011, se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), y bajo esa misma ley se establece su objeto y estructura.

Allí se consigna que la UNGRD, con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio, del nivel descentralizado, de la Rama Ejecutiva, del orden nacional, adscrita al Departamento Administrativo de la Presidencia de la República y con sede en la ciudad de Bogotá. Y, por disposición del Consejo Directivo, podrá establecer dependencias operativas y administrativas en cualquier lugar del territorio nacional.

La UNGRD tiene como objetivo dirigir la implementación de la gestión del riesgo de desastres, incluyendo el conocimiento y la educación del riesgo y el manejo efectivo de la atención de desastres, atendiendo las políticas de desarrollo sostenible, y coordinar el funcionamiento y el desarrollo continuo de la red institucional, SNPAD. La creación de la UNGRD, responde en cierta medida a la segunda estrategia logística propuesta por Moreno 2012, estrategia basada en el desarrollo de plataformas de coordinación encargada de la coordinación y comunicación de políticas y estrategias. Según esta estrategia, se propone la creación de una entidad encargada de la logística de la atención de desastres, autonomía y con capacidad en la toma de decisiones a nivel logístico, que hace

las veces de plataforma de coordinación logística. La UNGRD responde a esas características.

Una vez creada la UNGRD, para coordinar los objetivos y funciones de cada entidad involucrada, se publicó la ley 1523 del 24 de Abril de 2012. Bajo esta ley se rige actualmente los procedimientos y responsabilidades para la reducción del riesgo de desastres y la atención de desastres naturales o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental. Con esta ley, se modifica el cambia el concepto de “prevención y atención de desastres” y lo engloba en el concepto de “gestión del riesgo”. Así, el SNPAD, pasa a denominarse, Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, SNGRD.

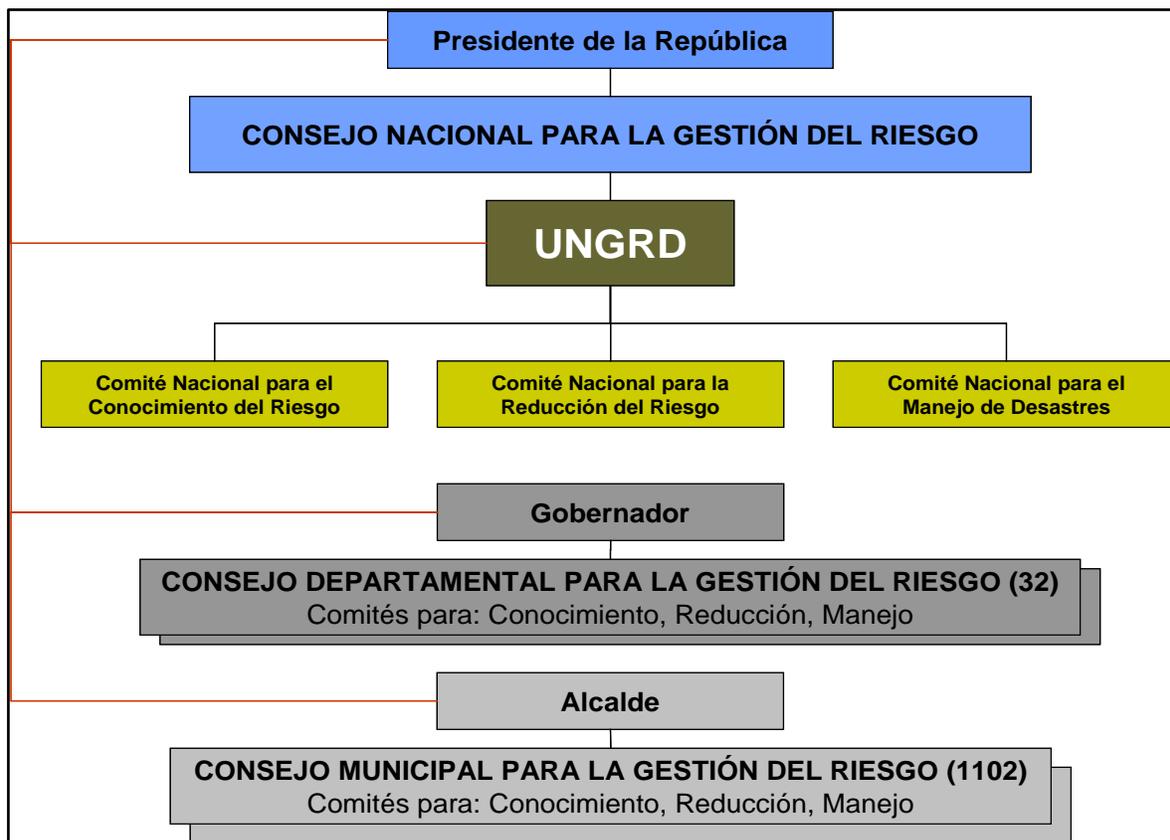
La ley 1523 cubre la actuación en caso de un desastre natural súbito de cobertura nacional, pero no es específico a ellos, sino que rige a todos los tipos de desastres (naturales o causados, o inducido por la acción humana de manera accidental) y contempla todas las etapas implicadas (reducción del riesgo, manejo de la atención y conocimiento el riesgo).

En 2006 el SNGRD (antiguo SNPAD) publicó la guía de actuación y protocolos del alto gobierno en caso de un desastre súbito de cobertura nacional y a los cuales, bajo la nueva ley 1523, han tenido algunos cambios. Estos cambios, a la fecha, no han sido publicados oficialmente pero para el desarrollo de este trabajo se tuvieron en cuenta, pues fueron facilitados por miembros de la UNGRD.

El SNGRD se crea como sistema abierto, público, privado y comunitario; dirigido por el Presidente de la República y en las entidades territoriales por los respectivos gobernadores y alcaldes y para garantizar la ejecución de tres (3) procesos esenciales para el país: (i) proceso de conocimiento del riesgo, (ii) proceso de reducción del riesgo, y (iii) proceso de manejo de desastres. Se crea el Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo, como la instancia superior encargada de orientar, dirigir y planificar el Sistema Nacional, bajo la dirección del Presidente de la República (Ver Figura 1). Este consejo se reúne por lo menos dos veces al año en condiciones de normalidad y, tantas veces como sea necesario, durante las situaciones de desastre. El Consejo Nacional está integrado por:

1. El Presidente de la República o su delegado, quien lo preside.
2. Los Ministros o sus delegados.
3. El Director General del Departamento Nacional de Planeación o su delegado.
4. El Director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, que ejerce la secretaría del comité.

Figura 1 Estructura para la gestión del riesgo en Colombia



Fuente: Ley 1523 de 2012 Presentación de la Ley 1523 por Carlos Iván Marquez Pérez, Director General

El SNGRD está integrado por una serie de entidades públicas y privadas estructuradas de modo descentralizado, representadas por comités para la Prevención y Atención de Desastres a nivel departamental, denominados *Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres (CDGRD)*¹ y a nivel municipal denominados *Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD)*². En el último nivel (Municipal) es donde recae en primera instancia la responsabilidad de atender a la población afectada por un desastre, y los niveles departamental y nacional actúan como apoyo complementario cuando la magnitud de la emergencia supera las capacidades municipales, esto es, en el caso de un desastre de orden nacional.

¹ Los CDGRD, antes de 2012 eran denominados Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres, CREPAD

² Los CMGRD, antes de 2012 eran denominados Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, CLOPAD

En el momento en que ocurre un desastre súbito natural y de orden nacional, el esquema funcional del sistema Colombiano consiste en la activación inmediata de la Sala de Crisis de la UNGRD. En la Sala de Crisis se reúne el Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo, quienes determinan el rumbo de las acciones de sus equipos de trabajo para intervenir ante una situación de emergencia. En estado de normalidad el Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo realiza reuniones periódicas, pero al ocurrir un desastre, además del Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo, se convoca en la Sala de Crisis a los miembros del Comité Nacional para el Manejo de Desastres³ que no pertenecen al Consejo Nacional. En todos los casos, la disposición de las acciones nacionales durante la emergencia, deberán ser consultados y complementados con la organización para la atención del desastre que realizan las autoridades municipales y departamentales.

Figura 2 Salón de reunión de la Sala de Crisis (UNGRD, Bogotá)



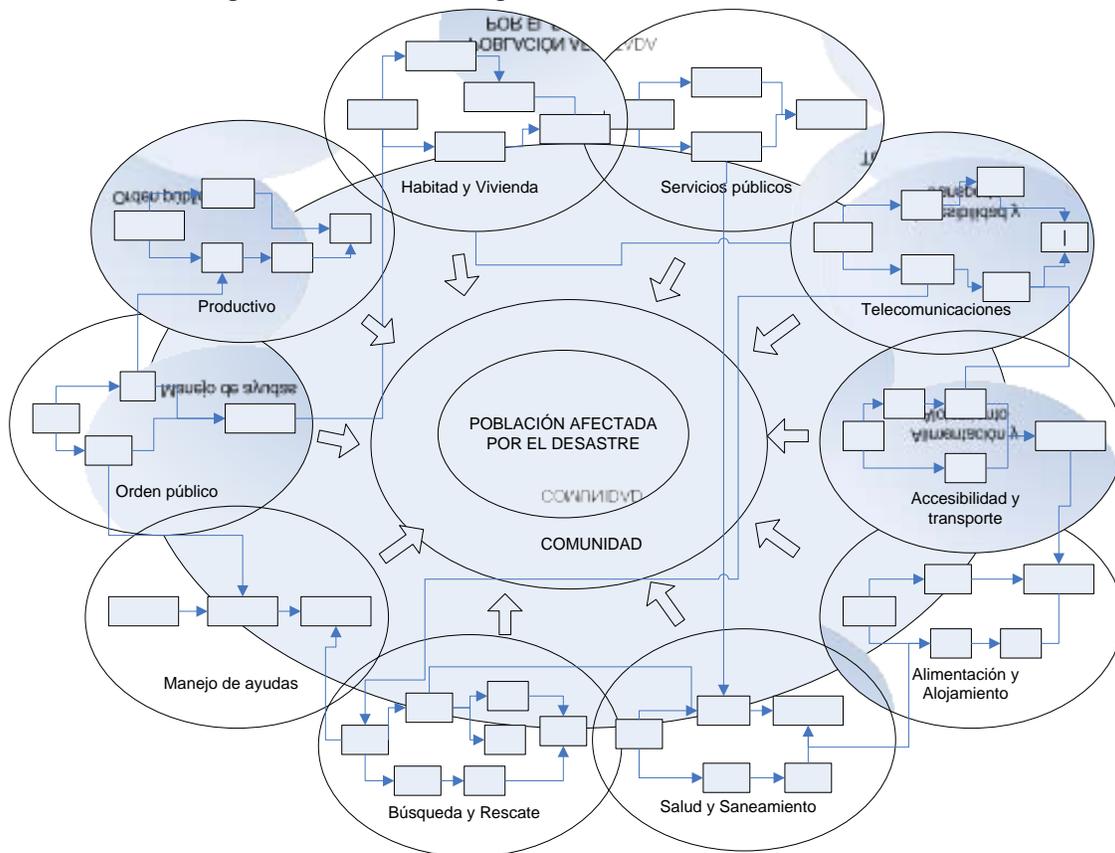
Fuente: Grupo de investigación en Sistemas Logísticos (Laura García)

Una vez activada la Sala de Crisis, se toman las decisiones de atención del desastre y se delegan funciones y responsabilidades respecto a diez (10) grupos sectoriales o sistemas de apoyo. Estos están relacionados con los principales aspectos de ocupación en las situaciones de emergencia y son: (1) Sistema de Accesibilidad y Transporte, (2) Sistema de Alojamiento y Alimentación, (3) Sistema de Búsqueda y Rescate, (4) Sistema de Hábitat y Vivienda, (5) Sistema de Manejo de ayudas (6) Sistema de Orden Público (7) Sistema Productivo o Medios de Vida (8) Sistema de Salud y Saneamiento (9) Sistema de Servicios Públicos y (10) Sistema de Telecomunicaciones.

³ Son miembros del Comité Nacional para el Manejo de Desastres el Director General de la UNGRD o su delegado, el Director del Departamento Nacional de Planeación o su delegado, El Comandante del Ejército Nacional o su delegado, el Comandante de la Armada Nacional, el Comandante de la Fuerza Aérea Colombiana o su delegado, el Director General de la Policía Nacional o su delegado, el Director General de la Defensa Civil o su delegado, el Director de la Cruz Roja Nacional o su delegado y un representante de la Junta Nacional de Bomberos de Colombia

En el contexto de esta investigación, cada coordinación sectorial es un Sistema de Apoyo del Sistema Logístico colombiano. En la Figura 2 se puede observar la estructura de este Sistema, con un único objetivo.

Figura 3. Sistema Logístico Humanitario colombiano



Fuente: Moreno, 2012

Cada uno de los diez sistemas está apoyado por diferentes entidades, de las cuales, antes de ley 1523 del 24 de abril del 2012, una de ellas era la responsable de coordinar todas las operaciones del sistema. Ahora, la responsabilidad en la ejecución de los objetivos de cada sistema de apoyo recae completamente sobre la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).

La Tabla 1 muestra las entidades que, adicional a los CDGRDs y CMGRDs, y bajo la coordinación de la UNGRD, dan soporte para la ejecución de las actividades de cada uno de los sistemas de apoyo. Puede observarse que cada entidad puede apoyar más de un sistema, lo que implica la posibilidad del uso compartido de recursos para dicha entidad durante la atención de una emergencia. La organización, objetivos y funciones de cada una de las entidades se exponen en el capítulo 5 de este documento.

Tabla 1 Entidades involucradas en cada sistema de apoyo

Grupo de Apoyo/sectores de ayuda	Entidades de Apoyo
Accesibilidad y Transporte	Ministerio de Transporte, INVIAS, Aeronáutica Civil, INCO, Superintendencia de Puertos y Transporte, Ministerio de Defensa, Ejército Nacional, Armada Nacional, Fuerza Aérea, Policía Nacional, DIMAR
Alojamiento y Alimentación	Ministerio de Salud y Protección Social, SENA, Ministerio de Educación, Ministerio de Defensa, Ejército Nacional, Armada Nacional, Fuerza Aérea, Policía Nacional, Defensa Civil Colombiana, Ministerio de Agricultura, Cruz Roja Colombiana, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS), ICBF
Búsqueda y Rescate	Ministerio de Defensa, FFMM, Policía Nacional, Defensa Civil, Cruz Roja Colombiana, Sistema Nacional de Bomberos, Ministerio de Transporte, Aeronáutica Civil, Ministerio de Salud y Protección Social
Hábitat y Vivienda	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Cajas de Compensación, Fondo Nacional de Vivienda, Banco Agrario
Manejo de Ayudas (nacionales e internacionales)	Cruz Roja Colombiana, Ministerio de Relaciones Exteriores, Defensa Civil Colombiana, DIAN, Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), Ministerio de Salud y Protección Social, Policía Nacional, Procuraduría General de la Nación, ONG's
Orden Público	Ministerio de Justicia y del Derecho, INPEC, Ministerio de Defensa, FFMM, Policía Nacional, Fiscalía
Productivo o Medios de Vida	Ministerio de Agricultura, ACOPI, Ministerio de Comercio, INCODER, ICA, Banco Agrario, FINAGRO, CORPOICA, SAC, FEDEGAN, FENAVI, Corporaciones de Abasto, ANDI, Consejo Colombiano de Seguridad, Cámara de Comercio

Grupo de Apoyo/sectores de ayuda	Entidades de Apoyo
Salud y saneamiento	Ministerio de Salud y Protección Social, Cruz Roja Colombiana, Defensa Civil Colombiana, IPS, Fiscalía, Instituto Nacional de Medicina Legal y Forense, FFMM, Policía Nacional, ICBF
Servicios Públicos	Ministerio de Ambiente, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Superintendencia de Servicios Públicos, Comisión Reguladora de Agua Potable (CRA), Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG), Policía Nacional, Empresas Privadas
Telecomunicaciones	Ministerio Comunicaciones, Operadores, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Defensa, FFMM, Policía Nacional, Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja Colombiana

Fuente: Adaptado de Guía de actuación 2006 y 2012

del Fondo Nacional de Calamidades (FNC) “se ha podido fácilmente concluir que ha carecido de una regla clara de acumulación y asignación de recursos financieros”. En consecuencia, en caso de emergencia los planes de respuesta se activan en primera instancia a nivel municipal en cabeza de cada alcalde, teniendo en cuenta que el SNPAD es descentralizado. Desafortunadamente, no son muchas las ciudades o poblaciones que han desarrollado estos planes, aunque existe la asesoría y las guías para realizarlos. En este mismo sentido, se hace insistir en la necesidad de reservar recursos a nivel municipal, departamental y nacional para la atención de emergencias; sin embargo no todas las entidades hacen provisiones presupuestales con este propósito y los recursos en la mayoría de los casos son insuficientes para atender los eventos críticos de carácter nacional. Solamente en el caso de eventos menores se considera que la respuesta ha sido ágil, aunque de todas maneras esto depende del nivel de avance de los municipios involucrados.

Eje Cafetero. El mecanismo por medio del cual se implementaron los proyectos fueron las llamadas “gerencias zonales” que se encargaron de organizar y desarrollar las actividades en las 31 zonas definidas por el consejo directivo para garantizar una mayor eficiencia en la asignación de recursos. La dirección se delegó a ONGs que demostraron capacidad institucional y experiencia en el manejo de proyectos relacionados. De esta manera, prácticamente se relegó a un

segundo plano al SNPAD que se había creado descentralizado para este tipo de gestiones.

El Estado definió una serie de mecanismos para conseguir los recursos 35 necesarios para la reconstrucción, los cuales provinieron de las siguientes fuentes: El presupuesto total del Gobierno Nacional destinado a la reconstrucción del Eje Cafetero ascendió a 1.597 mil millones de pesos. De estos recursos, 971.000 millones de pesos (61%) corresponden a recursos del presupuesto ordinario, 611.000 millones de pesos (38,2%) a créditos externos con el BID, el BIRF y KFW, y 16.000 millones (1,0%), a donaciones a través de cooperación oficial. Los recursos del FOREC se destinaron a proyectos para la reconstrucción de las zonas afectadas (91,2%). Los principales rubros fueron la inversión, donde el sector de vivienda absorbió el 45,2% de los recursos, seguido de la inversión en la infraestructura urbana con 21,3% y la inversión social que demandó el 9,1 % del total. Es importante señalar que el costo administrativo del proyecto exigió canalizar el 5,2% de los recursos, lo que no se considera excesivo desde el punto de vista de la reconstrucción misma; sin embargo, es notable si se tiene en cuenta que en prevención y atención de desastres apenas se invirtió el 0,07 %. De otro lado, se destaca que en el programa se haya contemplado la necesidad de desarrollar proyectos para resolver problemas de desempleo temporal y permanente.

3.3. MARCO CONCEPTUAL

3.3.1. *Logística Humanitaria*

Esta investigación se estructura bajo la definición de logística humanitaria construida por Moreno, 2012, basada en la definición de logística desde una perspectiva sistémica dada por Kalenatic (2001) y los elementos de la definición de logística humanitaria dados por Thomas & Mizushima, (2005) y por (Van Wassenhove, 2006). Se considera entonces el sistema logístico humanitario como el conjunto de organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, civiles y militares que interactúan entre si y que conforman los diferentes sistemas de apoyo, estos sistemas de apoyo desarrollan actividades que pueden ser consideradas como un conjunto de proyectos que comparten recursos a través del tiempo, con objetivos particulares pero que contribuyen al objetivo final de mantener o recuperar el bienestar de la población que se encuentra en riesgo o afectada por un desastre, ya sean de origen humano o natural, sin importar si estos son de evolución lenta o aparición súbita, garantizando así una rápida respuesta del sistema, tendiente a mantener o recuperar el bienestar de la población que se encuentra en riesgo o afectada.

3.3.2. Tipos de Desastres

La investigación está limitada, dentro de la logística humanitaria, a los desastres de origen natural y de carácter súbito. Las amenazas de ocurrencia natural súbita las define el SNGRD, en función de la afectación extensa e inmediata que se presenta. Son naturales súbitas cuando su magnitud e impacto comprometen más de un departamento o la cantidad de víctimas o las pérdidas materiales o los problemas de orden público son, o pueden llegar a ser, de enorme magnitud en un período de ocurrencia relativamente corto. Se hace necesaria la organización, coordinación y asignación de recursos a gran escala y en forma inmediata de las instituciones y la comunidad nacional y muy posiblemente de organismos y agentes internacionales. Estos desastres son catalogados como desastres de nivel 3. Los desastres de nivel 2, comprometen un solo departamento, y los desastres de Nivel 1, comprometen un solo municipio del país.

Los desastres súbitos naturales con posibilidad de ocurrencia en Colombia consideradas por el SNGRD (entonces, SNPAD) en el Documento País, 2010 son:

- Tsunami
- Sismos
- Actividad volcánica
- Ciclones tropicales / Huracanes
- Incendios forestales
- Inundaciones
- Movimientos en masa
- Vendavales

Moreno 2012, de acuerdo a datos históricos y utilizando la metodología AHP, determinó el orden de prioridad que representan las amenazas para Colombia, de acuerdo al número de muertos, el número de damnificados, el porcentaje de ocurrencia (de 1989 a 2009) y el número de municipios que potencialmente pueden ser afectados por la amenaza. Así, identificando que las amenazas por inundación y por sismo son las amenazas de mayor prioridad, utilizó estas dos amenazas para probar estrategias logísticas para la atención de desastres.

Moreno, 2012, encontró que no hay diferencia significativa entre los tiempos promedio de respuesta en la atención de desastres causados por inundación y desastres causados por sismo, lo que indica que es posible crear estrategias de gestión logística con impacto a largo plazo que no dependan de las características particulares de cada desastre, sin dejar de lado que en el momento de operación deben tenerse en cuenta el contexto geográfico, político y de seguridad de la zona o país que vaya a ser atendido.

Por otro lado, dentro de los desastres naturales súbitos y nacionales colombianos, el terremoto del eje cafetero en enero de 1999, es el más representativo y del que mayores registros cualitativos y cuantitativos se tienen registrados. Así, teniendo en cuenta la posibilidad de probar estrategias logísticas que no dependan de las características particulares de cada desastre y al mismo tiempo para facilitar la validación del modelo por su los datos históricos que se encuentran registrados, se elige el desastre natural producido por sismos, para la modelación y experimentación en esta investigación.

3.3.3. Fases del Desastre

La literatura consultada sobre logística humanitaria se distingue varias fases en las operaciones de atención de desastres como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Fases del desastre identificadas por diferentes autores

AUTORES	FASES DEL DESASTRE			
Van Wassenhove, 2006	Preparación	Pos-desastre		
Petit and Beresford (2006)	Preparación	Respuesta	Reconstrucción	
Altay and Green III (2006)	Mitigación	Preparación	Respuesta	Reconstrucción
Kovács and Spens (2007) y (2009)	Preparación	Respuesta Inmediata	Reconstrucción	
Van Wasenhove (2006) y Tomasini y Van Wasenhove (2009)	Mitigación	Preparación	Respuesta	Rehabilitación

Fuente: Autor, basado en Moreno, 2012

Las actividades que Altay & Green III (2006) consideran características en la Fase de Respuesta de un desastre coinciden con las actividades de las fases crítica (24 horas) y de estabilización (1 semana) presentadas por la guía de actuación colombiana del SNGRD. La congruencia de estas actividades en cada una de las etapas del desastre, se consignan en la Tabla 3.

Tabla 3. Actividades en la fase de respuesta de un desastre

Altay and Green III, 2006		Guía de Actuación Colombiana, 2006	
Mitigación	Activar operaciones del plan de emergencia	Fase Crítica	Se activan los planes sectoriales requeridos en función de la situación
Preparación	Activar operaciones del centro de emergencias		Se han efectuado las acciones de salvamento iniciales para atender las víctimas directas del evento
Respuesta	Evacuación de población amenazada		
		Apertura de centros	Fase de

	provisionales de atención de la población	Estabilización	problemas de salud y bienestar de la población afectada, en prioridad a las patologías predominantes en función de la situación. Se coordinan los apoyos alimentarios de implementos esenciales para el bienestar de las familias afectadas así como para el refugio temporal durante las primeras horas
	Rescates de emergencia y cuidados médicos		
	Lucha contra incendios		
	Búsqueda y Rescate urbano		
	Protección de infraestructura de emergencia y recuperación de servicios básicos de vida		Se efectúa la restitución parcial de los servicios esenciales (agua, energía)
Reconstrucción	Gestión de la Fatalidad		Se aplican las acciones de saneamiento requeridas para evitar el incremento de vectores y el contagio de enfermedades Se coordinan e implementan las alternativas para el alojamiento temporal de las familias afectadas

Fuente: Autor, basado en (Altay & Green III, 2006) y (SNPAD, 2006)

Con base en lo anterior y en el contexto de la presente investigación, se define la fase de respuesta para la atención de un desastre, es el tiempo que transcurre desde que ocurre el incidente hasta una semana después y que corresponden a las etapas propuestas por Altay & Green III, 2006. Así, definimos tres etapas claras en la atención de desastres. Aquella **“antes”** del desastre, la cual busca definir los planes de acción en caso de presentarse el siniestro. La fase **“durante”** el desastre, correspondiente a al tiempo desde que ocurre el desastre hasta una semana después, y que busca la atención inmediata de la población afectada, iniciando por las necesidades básicas de vida, pero teniendo también una visión de futuro, ya al finalizar la semana. Y finalmente una fase **“después”** del desastre, que corresponde a la recuperación o reconstrucción del lugar afectado que permita la inclusión social de la población damnificada. Esta fase puede durar meses o incluso años, según haya sido la magnitud y naturaleza del desastre, entre otros factores políticos, económicos, geográficos y sociales.

3.3.4. Suministros de atención humanitaria

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define directrices internacionales en relación con los estándares de salud y provee asistencia técnica a los países por medio de los ministerios de Salud. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) es la oficina regional de la OMS en la región de las Américas y, entre otras cosas, brinda asesoría y asistencia más puntual a los países en situaciones de desastre.

Los suministros de emergencia o humanitarios son aquellos productos, materiales y equipos utilizados por las organizaciones para la atención de los desastres, así como los requeridos para la atención de las necesidades de la población afectada. Estos suministros son de una amplísima gama, que incluye desde los productos y materiales para uso y consumo de la población, tales como los medicamentos, los productos alimentarios, los enseres domésticos, vestimentas, etc. hasta aquellos requeridos por las organizaciones para brindar la asistencia, tales como los equipos de rescate, materiales de construcción, herramientas, etc. (OPS, 2000)

Los suministros pueden tener diferentes procedencias. En la Figura 4, se las ventajas y desventajas de las procedencias de los suministros humanitarios que principalmente se pueden clasificar en dos:

1. Los solicitados o adquiridos por las organizaciones de acuerdo a su tipo de intervención y necesidades. Estos, independientemente de su pertinencia o no, son manejados generalmente por las propias instituciones que los gestionan, las cuales conocen sus contenidos y les asignan un destino específico.
2. La gran mayoría proceden de la solidaridad, nacional o internacional, y que no necesariamente corresponden a las necesidades de la atención. Por lo general no tienen un destinatario específico y su manejo recae bajo la responsabilidad de las autoridades nacionales a cargo de la emergencia, quienes deben identificar el tipo de producto, definir si es utilizable, asignar su uso y destino, al mismo tiempo que coordinar su envío. Algunos serán vitales y muchos otros serán inútiles o inapropiados, y se convertirán más bien en una carga adicional para los responsables de la atención del desastre.

Figura 4. Ventajas y desventajas de los tipos de adquisición de suministros humanitarios

Adquisición	Ventajas	Desventajas
Compra local	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pronta entrega ▪ Costo de transporte es menor ▪ Apoya economía local 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No siempre está disponible la cantidad y la calidad requeridas ▪ Puede generar competencia entre organizaciones por la compra de un producto ▪ Puede causar desabastecimiento del mercado local
Importación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Podría conseguirse mejor calidad, mayor cantidad ▪ Se pueden ordenar especificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incrementa tiempo de entrega ▪ Incrementa costos por transporte
Donación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gratis o a bajo costo (ojo, toda donación tiene un costo...) ▪ Fomenta la solidaridad nacional e internacional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frecuentemente llega sin ser solicitada ▪ No siempre es lo que se necesita ▪ Si no son utilizables, harán perder tiempo y recursos ▪ Difícil de rechazar si no son útiles
Préstamo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A veces se trata de equipo o material difícil de comprar ▪ Alivia los costos de operación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dependencia del tiempo de disponibilidad de lo prestado ▪ Responsabilidad sobre el cuidado y mantenimiento de lo prestado ▪ Difícil exigir responsabilidad, calidad o cumplimiento

Fuente: OPS/OMS, 2000

Basándose en la experiencia de muchas organizaciones humanitarias que a lo largo de diversas emergencias en todo el mundo han determinado cuáles son los suministros de uso más frecuente en estas situaciones, se ha adoptado una normativa internacional que los agrupa en 10 categorías según su naturaleza. Las categorías son las siguientes

1. Medicamentos
2. Agua y saneamiento ambiental
3. Salud
4. Alimentos y bebidas
5. Albergue/ Vivienda/Electricidad/Construcción
6. Logística/Administración
7. Necesidades personales/ educación
8. Recursos humanos
9. Agricultura/Ganadería
10. No clasificados

Estas categorías de suministros las ha acogido el Sistema de Manejo de Suministros Humanitario (SUMA). La OPS promueve y apoya la instalación de este software para facilitar a las autoridades nacionales el manejo de información respecto a la coordinación de los suministros humanitarios.

Cada categoría se divide en subcategorías y las subcategorías tienen ítems o artículos de referencia (ver ANEXO 1)

Bajo la categoría, **(10) No clasificados**, se registran los suministros, ya sea expirados, desconocidos, inútiles, en malas condiciones, o demasiado mezclados como para ser clasificados durante la fase crítica de la emergencia.

La categoría **(1) Medicamentos** se refiere únicamente a los productos farmacéuticos. La categoría **(3) Salud** se refiere a los no farmacéuticos, destinados a las actividades de salud, tales como materiales e instrumentos de cirugía, materiales de laboratorio, rayos X, etc.

Si bien los **(8) Recursos Humanos**, no son un suministro propiamente, se ha considerado conveniente utilizar esta categoría para clasificar las especialidades de los voluntarios o personal de apoyo que llega, especialmente del extranjero a brindar asistencia durante la emergencia.

Por otro lado, algunas organizaciones, tales como OXFAM (Oxford Committee for Famine Relief), Médicos Sin Fronteras, la OMS y OFDA (Office Foreign Disaster Assistance) entre otras, han creado diversos kits, para facilitar el manejo de los suministros. Un kit es el ensamble de un grupo de materiales o equipos de una misma especie o que sirven para una misma actividad, tales como los kits de tratamiento, almacenamiento y distribución de agua; los kits para la construcción de albergue; kits de generación eléctrica e iluminación; kits de medicamentos, etc. Estos kits suelen ser donados. Los contenidos y características de los kits existentes están descritos en los catálogos de las organizaciones respectivas

Cabe mencionar, que los recursos de atención humanitaria que sean enviados al país deberán ser preclasificados y empacados siguiendo las categorías del Sistema internacional, SUMA, el cual establece el uso de los siguientes colores de acuerdo al tipo de recurso humanitario:

ROJO	Cualquier clase de producto alimenticio.
VERDE	Medicamentos y equipo de uso médico
AZUL	Ropa, calzado y equipo de uso doméstico
AMARILLO	Equipos varios como plantas eléctricas o de tratamiento de agua, motobombas, motosierras, entre otros.

En esta investigación se tiene en cuenta los suministros y recursos humanos que se necesitan para la atención de la población afectada por un desastre súbito

nacional, pero no hace distinción de su procedencia (adquiridos por las organizaciones, o donados por entes nacionales o internacionales).

3.3.5. Niveles de logística humanitaria

Chandes & Paché (2009) sugieren, citando a Skoglund, que las acciones humanitarias se analicen en tres niveles diferentes. El nivel estratégico, encargado de coordinar las actividades que deben ser realizadas por cada organización que interviene en las operaciones, el nivel táctico, encargado de organizar las actividades en el terreno de tal forma que se cumplan los objetivos de la mejor manera y por último el nivel logístico que corresponde a las actividades de apoyo que se ponen a disposición directamente de los rescatistas y de los sobrevivientes inmediatamente después de que ocurre la emergencia.

En el ámbito de la logística empresarial, Schmidt & Wilhem (2000) describen y analizan las decisiones asociadas a los niveles estratégico, táctico y operativo de redes logísticas multinacionales. En el nivel estratégico incluye el diseño de la red logística, prescripción de lugares de instalación, tecnologías de producción y capacidades de las plantas, en el nivel táctico se prescriben las políticas de gestión del flujo del material, nivel de producción, niveles de inventario y tamaño de lotes, y en el nivel operacional se programan las operaciones para asegurar la entrega a los clientes y coordinar la red logística para dar respuesta a la demanda.

En esta investigación se aborda el un enfoque estratégico-táctico. En primer lugar, estratégico, dado que se evaluarán dos políticas de asignación de recursos en la atención de desastres. Políticas que son decisiones de largo plazo, pero que impactan en las decisiones de mediano y corto plazo. Y, en segundo lugar, se aborda la perspectiva táctica, pues las herramientas de gestión de proyectos como WBS y OBS y los análisis de red de actividades, proporcionan lineamientos tácticos para la ejecución de las actividades, específicamente con respecto al flujo de material, información y dinero. Estos lineamientos, de mediano plazo, son de carácter táctico.

3.3.6. Teoría de Proyectos

La palabra “proyecto”, no presenta una definición concreta aceptada por la comunidad académica, pero la definición que presenta la norma ISO 8402 ha ganado aceptación para un significativo grupo de usuarios (Demeulemeester & Herroelen, 2002) y es la definición que adoptamos para esta investigación. Así, se define proyecto como un “proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con sus fechas de inicio y terminación, con el fin de

alcanzar un objetivo conforme a requerimientos específicos, incluidas las restricciones de tiempo, costo y recursos” (ISO, 1990).

De acuerdo a esta definición, la historia está llena de ejemplos de proyectos y hoy mismo, grandes y pequeños proyectos se realizan en todo el mundo. Desde la construcción del Channel Tunnel, hasta la planeación de una boda.

Conceptualmente, Demeulemeester & Herroelen, 2002, (citando a Slack et al, 1998), sostienen que en una mayor o menor medida, la diversidad de proyectos parecen tener los siguientes elementos en común:

- **Un objetivo o meta.** Un producto final definible, resultado o salida que se define típicamente en términos de costo, calidad y el tiempo de terminación de las actividades del proyecto.
- **Unicidad.** Un proyecto suele ser único y en un tiempo específico; no es una empresa repetitiva. A pesar de repetir proyectos similares, se presentan diferencias distintivas en términos del uso y disponibilidad de recursos y el entorno real en el que se realice.
- **Complejidad.** Las relaciones entre las distintas tareas que tienen que llevar a cabo para lograr los objetivos del proyecto pueden ser muy complejas.
- **Naturaleza Temporal.** Los proyectos tienen un comienzo y un final definidos, lo que generalmente significa la necesidad de un uso específico de los recursos para llevar a cabo el proyecto.
- **Incertidumbre.** Los proyectos se planifican antes de su ejecución, por lo que llevan un elemento importante de riesgo. La incertidumbre es la naturaleza de un proyecto.
- **Ciclo de Vida.** Un proyecto pasa a través de un ciclo de vida que consta de diferentes fases. Para empezar, hay una **(1) fase de diseño conceptual** durante la cual se identifica la necesidad de la realización de un proyecto, por iniciativa propia o por la solicitud de un cliente. Luego, está la **(2) fase de definición** del proyecto en el que se definen los objetivos, el alcance y la estrategia para alcanzar los objetivos. El alcance, identifica el contenido de trabajo y los resultados o entregables. La estrategia define de modo general cómo se van a alcanzar los objetivos del proyecto. Se examinan los principales factores económicos, sociales, tecnológicos, legales y geográficos. La **(3) fase de planificación** implica identificar las actividades que deben llevarse a cabo con el fin de lograr los objetivos del proyecto. Se estiman las duraciones de las actividades, las relaciones de precedencia entre ellas y las necesidades y disponibilidad de los recursos. Posteriormente, el proyecto entra en la **(4) fase de secuenciación** que contempla la construcción de un plan factible o cronograma que identifique

los tiempos de inicio y entrega de cada una de las actividades, así mismo como la asignación de los recursos para cada una. Durante la **(5) fase de ejecución** del proyecto, su progreso debe ser monitoreado, aplicando acciones correctivas en caso de ser necesario. Finalmente, el proyecto entra en su **(6) fase de terminación** que consiste en la entrega de los resultados del proyecto (productos y/o servicios).

Esta investigación se enfoca en la **(4) fase de secuenciación** de proyectos. A esta fase se le conoce como el Problema de Secuenciación de Proyectos (PSP). En el caso de que el proyecto presente restricciones de recursos, este problema es de programación de proyectos con recursos restringidos, RCPSP.

3.3.7. Programación de Proyectos con Recursos Restringidos (RCPSP)

Respecto a los recursos se distinguen principalmente tres categorías: renovables, no renovables y doblemente restringidos. Los recursos renovables son aquellos que luego de ser utilizados se renuevan para el siguiente periodo, y por lo tanto, el total de ellos está disponible periodo a periodo. Los recursos no renovables son aquellos que una vez utilizados, no pueden volver a utilizarse porque se consumen. Por lo tanto, este tipo de recursos está disponible para el tiempo total del proyecto. El dinero es el ejemplo típico de un recurso no renovable. Los recursos doblemente restringidos, presentan una restricción tanto en cada periodo como en el total del proyecto. El capital de inversión, por ejemplo, puede estar restringido en ciertos periodos del proyecto y en el tiempo total del proyecto. Esta categoría de recursos puede incorporarse con una combinación de recursos renovables y no renovables.

El esquema expuesto por Demeulemeester y Herroelen, 2002 presenta tres parámetros, α | β | γ para clasificar los problemas PSP. El primero, α , permite la descripción de la cantidad y tipo de recursos requeridos en el proyecto. El segundo, β , representa las características de las actividades del proyecto; por ejemplo, si se permite o no la interrupción de una actividad una vez haya iniciado su ejecución y los tipos de restricciones de precedencia. Finalmente, el tercer campo, γ , indica los criterios de optimalidad que se busca para el proyecto; por ejemplo, la minimización de la duración del proyecto (makespan) o la maximización del valor presente neto (NPV).

Del problema clásico RCPSP se deriva el problema con la posibilidad de múltiples modos de ejecución de las actividades. Se presenta también el caso de múltiples proyectos que en conjunto cumplen un proyecto más amplio o programa. Estos

dos casos son de interés para la atención humanitaria, y por lo tanto se describen a continuación.

- **Multi-modo con recursos restringidos (MRCPSP).** Los proyectos multi-modo son aquellos en los que una misma actividad puede ejecutarse con distintos tipos y cantidades de recursos y en consecuencia puede ser ejecutada en distintos tiempos. Los proyectos con múltiples modos son un modelo más realista que los de un solo modo, porque en la práctica, la variabilidad de recursos es lo común para la ejecución de un proyecto (Ju, C., & Chen, T., 2012).
- **Multiproyecto con recursos restringidos (RCMPSP).** Muchos estudios han propuesto herramientas y técnicas para resolver problemas de secuenciación de un solo proyecto. Sin embargo, en la literatura, considerar problemas de múltiples proyectos es realmente escaso (Ju, C., & Chen, T., 2012).

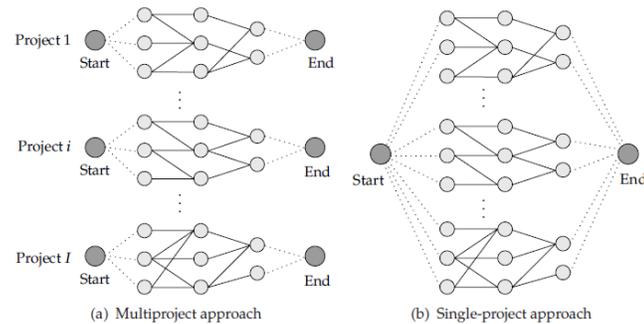
Como se muestra en la Figura 5, son dos los enfoques que se han usado para abordar los problemas multi-proyecto. El primero es un (1) enfoque de un solo proyecto, que utilice actividades *dummy* y arcos de precedencia para combinar los proyectos en un solo mega-proyecto, reduciendo el RCMPSP a un RCPSP, con una sola ruta crítica. El segundo es el (2) enfoque de multi-proyecto propiamente, que mantiene el RMPSP e identifica una ruta crítica separada para cada proyecto (Kurtulus and Davis, 1982).

Browning, T. R., y Yassine, A. a., 2010 aseguran que el segundo enfoque de multiproyecto es (1) más realista, (2) ha recibido menos atención en la literatura, (3) presenta una gran oportunidad de mejora.

Además, teniendo en cuenta que el objetivo es la disminución de muertes una vez ocurrido un desastre súbito natural y nacional, no es necesaria la terminación de todas las actividades que se requieren para la atención de la población, sino principalmente aquellas de búsqueda y rescate y prestación de primeros auxilios. Así, es de mayor interés la ejecución de solamente uno de los proyectos del programa completo y no de todos los proyectos.

Por lo tanto, en esta investigación se tiene en cuenta el enfoque multi-proyecto para el problema de atención humanitaria.

Figura 5. Enfoques utilizados en la literatura para abordar un problema de multi-proyectos



Fuente: Ju, C., & Chen, T. (2012)

3.3.8. *Logística Humanitaria desde la perspectiva de Proyectos*

Esta investigación se basa en la definición de sistema logístico humanitario propuesta por Moreno, 2012. Así, el sistema logístico humanitario se concibe como el conjunto de organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, civiles y militares que interactúan entre si y que conforman los diferentes sistemas de apoyo, estos sistemas de apoyo desarrollan actividades que pueden ser consideradas como un conjunto de proyectos que comparten recursos a través del tiempo, con objetivos particulares pero que contribuyen al objetivo final de mantener o recuperar el bienestar de la población que se encuentra en riesgo o afectada por un desastre, ya sean de origen humano o natural, sin importar si estos son de evolución lenta o aparición súbita, garantizando así una rápida respuesta del sistema, tendiente a mantener o recuperar el bienestar de la población que se encuentra en riesgo o afectada.

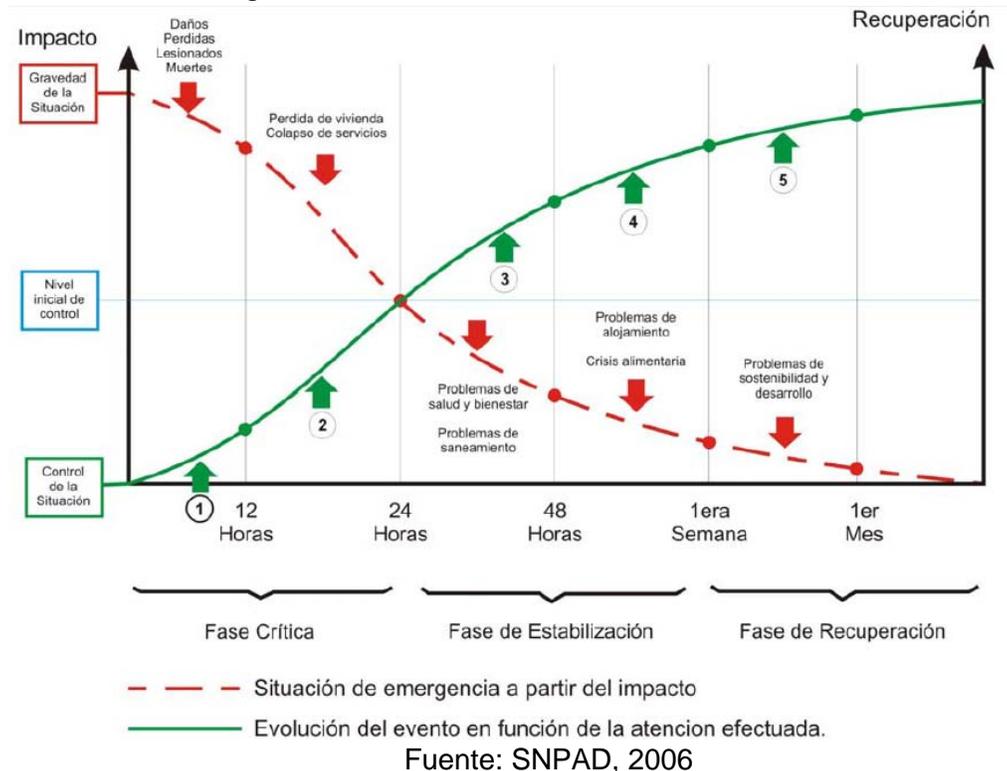
3.3.9. *El Sistema Logístico Humanitario como Proyecto*

La logística humanitaria presenta todas las características previamente descritas para ser considerada como un proyecto. A continuación se describe cada una.

- **Un objetivo o meta.** Aunque “logística humanitaria” es un término relativamente nuevo (Blecken, 2009), existen definiciones comúnmente aceptadas por la comunidad académica que ponen de manifiesto el objeto o meta que pretende alcanzar la logística humanitaria. Entre ellas, la de Van Wassenhove (2006), quien la define como *los procesos y sistemas involucrados en la movilización de personas, recursos, habilidades y conocimientos para ayudar a las personas vulnerables o afectadas por un desastre*. En el contexto de esta investigación se hace un enfoque a los desastres súbitos naturales de carácter nacional (SNGRD, 2012). Además se concentra en la atención del desastre durante la primera semana desde

que éste ocurre, que a lo largo de este documento denominaremos “**fase durante**” del desastre (Ver Figura 5). Con base a todo lo anterior, se puede definir el objetivo del sistema logístico humanitario, para esta investigación, como: *Dirigir los procesos y sistemas involucrados en la movilización de personas, recursos, habilidades y conocimientos para ayudar a las personas afectadas por un desastre súbito natural de carácter nacional en la fase durante del desastre.*

Figura 6. Fases de atención de un desastre



- **Unicidad.** Aunque el objetivo del sistema de atención humanitaria es el mismo sin importar el tipo de desastre que ocurra, la unicidad del proyecto surge justamente por la unicidad de cada desastre. Bajo este contexto cabe resaltar, que el proyecto logístico de atención humanitaria presenta un único objetivo dentro del cual es posible abarcar gran cantidad de desastres que en sí mismos son únicos.
- **Complejidad.** Esta característica se presenta también para el proyecto logístico de atención humanitaria. Varios autores la consideran como una de las cuatro características que hacen de la logística humanitaria un problema más difícil de manejar respecto a la logística general de negocios. Esta expresa la necesidad de que gran cantidad y amplia variedad de suministros sean cubiertos en tiempos cortos (Van Wassenhove, 2006)

(Pettit & Beresford, 2009) (Balcik, Beamon, Krejci, Muramatsu, & Ramirez, 2010).

- **Naturaleza Temporal.** Para el proyecto de atención logística humanitaria, cada desastre se da en un momento específico del tiempo que marca el inicio del proyecto. La finalización del mismo está determinada por la consecución del objetivo, que al mismo tiempo depende de la magnitud y tipo del desastre.
- **Incertidumbre.** Esta característica refleja las restantes tres características reportadas en la literatura que hacen de la logística humanitaria un problema más difícil de manejar respecto a la logística general de negocios. En primer lugar, autores como Sheu, J.-B. (2007), Vitoriano, Ortuño, Tirado, & Montero (2010), consideran que la infraestructura afectada por el desastre puede incurrir en afectaciones inesperadas, complicando la distribución de recursos y las operaciones de rescate. En segundo lugar, la información de demanda de recursos requerida es bastante limitada, y al mismo tiempo impredecible y cambiante en el tiempo. En tercer lugar, los recursos logísticos de emergencia y sus correspondientes requisitos no pueden ser controlados directamente por parte de los tomadores de decisiones. (Van Wassenhove, 2006) (Pettit & Beresford, 2009) (Balcik, Beamon, Krejci, Muramatsu, & Ramirez, 2010).
- **Ciclo de vida. (1) fase de diseño conceptual,** la necesidad del proyecto logístico de atención de desastres es de algún modo evidente. En el contexto colombiano, esta necesidad ha llevado al gobierno a crear en 1985 el Sistema Nacional para la Atención de Desastres (SNPAD) y en 2011 la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). **(2) fase de definición.** El objetivo principal, en esta investigación, del proyecto de atención logística humanitaria ha sido ya previamente descrito como: *Dirigir los procesos y sistemas involucrados en la movilización de personas, recursos, habilidades y conocimientos para ayudar a las personas afectadas por un desastre súbito natural de carácter nacional en la fase durante del desastre.* Las siguientes **(3) fase de planificación, (4) fase de secuenciación, (5) fase de ejecución y (6) fase de terminación,** están abiertas a las decisiones de los gestores de proyectos, y que en el contexto de esta investigación, se desarrollan de la siguiente manera:

La **(3) fase de planificación,** que implica la identificación de las actividades que deben llevarse a cabo para lograr los objetivos del proyecto, se desarrolla según se describe en la metodología de la investigación y que consiste en entrevistas a miembros de la UNGRD y entidades implicadas, y utilizando las herramientas Work Breakdown

Structure (WBS) y Organizational Breakdown Structure (OBS). Estas herramientas se explican en los siguientes literales. Así mismo, se estiman las duraciones de las actividades, las relaciones de precedencia entre ellas y las necesidades de recursos. Posteriormente, el proyecto entra en la **(4) fase de secuenciación**, en la que muchos algoritmos se han propuesto en la literatura y que para efectos de la presente investigación, se toman las dos más relevantes. La siguiente **(5) fase de ejecución** se realiza en esta investigación solo a nivel virtual, por medio de dinámica de sistemas. Cabe resaltar, que la modelación dinámica no incluye políticas de control. Finalmente, la **(6) fase de terminación**, equivale a la presentación de los resultados que el modelo dinámico presente, pero que objetivamente se sale del alcance de esta investigación.

Según la clasificación de los problemas de Secuenciación de Proyectos en la notación presentada por Demeulemeester y Herroelen, 2002 (α | β | γ), el proyecto de atención humanitaria se clasifica así:

- α : Los recursos se comparten entre las actividades, ~~es~~ el problema de secuenciación de proyectos es del tipo que presenta recursos restringidos (RCPRC)
- β : Presenta varios modos de ejecución de las actividades, dada la evidente variabilidad de los recursos disponibles para la ejecución de las actividades (Van Wassenhove, 2006) (Pettit & Beresford, 2009). Ha de tenerse en cuenta que el sistema colombiano adopta un modo específico de ejecución.
- γ : Teniendo en cuenta que se ha demostrado que los retrasos en los proyectos están más fuertemente penalizados con excesos en el presupuesto (Goldratt, 1997), no es sorprendente que minimizar la duración de los proyectos sea el principal objetivo de la gestión de proyectos. Además, es importante resaltar, que la tradicional estrategia logística de costo mínimo no es central en estos casos en los que la vida humana está en riesgo. Así, el criterio de optimalidad que más se ajusta al problema de atención humanitaria, es el makespan.

De acuerdo a las características descritas para el sistema logístico de atención humanitaria, se observa que bajo un enfoque de proyectos, este problema se puede abordar en el caso colombiano como un MRCMPSP con objetivo de minimización global del programa.

3.3.10. Work Breackdown Structure (WBS)

El WBS es una de las aportaciones a la administración de proyectos por parte del Project Management Institute (PMI), principal asociación profesional para la

gestión de proyectos. El WBS (Work Breackdown Structure) es una estructura que desglosa las tareas de un proyecto, en relación con el objetivo del mismo (Project Management Institute, 2001).

Es una estructura que jerarquiza los trabajos en niveles. Cada nivel indica una tarea más operativa que la anterior (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Niveles de trabajo para la construcción de un WBS

	NIVEL	DESCRIPCION
Niveles de Gestión	1	Programa
	2	Proyecto
	3	Tarea
Niveles Técnicos	4	Subtarea
	5	Paquete de Trabajo, PT (en inglés, Work Package, WP)
	6	Actividad o Nivel de esfuerzo

Fuente: Estay Niculcar, Álvarez, & Vera, 2011

En el enfoque de este trabajo, los niveles de trabajo son los siguientes:

- **Programa:** es el objetivo general del sistema logístico humanitario, conformado por todos los sistemas de apoyo. En el caso colombiano, el sistema de atención de desastres está a cargo de la UNGRD que como ya se ha dicho, tiene como objetivo *“dirigir la implementación de la gestión del riesgo de desastres, atendiendo las políticas de desarrollo sostenible, y coordinar el funcionamiento y el desarrollo continuo del Sistema Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres, SNGRD”*.
- **Proyecto:** corresponde al objetivo general de cada uno de los sistemas de apoyo. Teniendo en cuenta que son 10 los sistemas de apoyo que conforman el sistema logístico humanitario colombiano, son 10 los proyectos que se consideran en esta investigación. Se evidencia que la estructura del proyecto es del tipo múltiple (multi-proyecto).
- **Tarea:** corresponde a cada una de las funciones globales u objetivos específicos que se le han encargado realizar a cada uno de los sistemas de apoyo. Éstas están consignadas en la Guía de Actualización, 2006 y 2012.
- **Sub-tarea:** corresponde a cada una de las actividades de más corto plazo (más operativas) que debe realizar cada uno de los sistemas de apoyo. Es posible que una sub-tarea sea un paquete de trabajo, si no lo es, el paquete de trabajo está en el siguiente nivel más bajo del trabajo.

- **Paquete de Trabajo** (en inglés, Work Package, WP). Un paquete de trabajo es el conjunto de actividades al que se puede asignar un presupuesto específico y manejable. Además, su alcance y contenido es único, no está duplicado y por lo tanto puede desarrollarlo una persona u organización con total responsabilidad.

3.3.11. Organization Breakdown Structure (OBS)

El OBS (Organization Breakdown Structure) se refiere a una herramienta utilizada en gestión de proyectos para crear una representación completa y jerárquica de las unidades constitutivas de la organización que realiza el proyecto. Es una estructura de desglose de la organización y se representa en un organigrama. La estructura de división de la organización debe ser establecida al comienzo de la actividad de un proyecto, sin embargo, es posible llevar a cabo durante la ejecución del mismo.

La estructura OBS para esta investigación, se realiza para cada uno de los diez sistemas de apoyo del sistema logístico humanitario colombiano a través de entrevistas y documentos oficiales de las entidades coordinadoras y de apoyo de cada una.

El OBS se utiliza para definir las responsabilidades para la gestión de proyectos, informes de costos, facturación, elaboración de presupuestos y control del proyecto, según los paquetes de trabajo referidos para el mismo. Cuando las responsabilidades del proyecto se definen y el trabajo es asignado, la OBS y el WBS se conectan proporcionando la posibilidad de potentes herramientas de análisis para medir el desempeño de los ejecutores del proyecto a un nivel muy detallado (Tenrox, 2012).

3.3.12. Matriz de Responsabilidades

La matriz de responsabilidades, (en inglés Responsibility Assignment Matrix, RAM) es una herramienta que relaciona el OBS con el WBS del proyecto, y que por lo tanto asegura que cada tarea del proyecto tenga asignado un equipo o persona responsable.

Se encuentran varios tipos de matrices de responsabilidades. La matriz de responsabilidades típica es la denominada RACI, por sus siglas en inglés: Responsible (R), Accountable (A), Consulted (C), Informed (I), que en español significan Responsable, Aprobador, Consultado e Informado. En las filas de la matriz se identifica cada paquete de trabajo del WBS y en las columnas, los

miembros de las personas o entidades del OBS. Así, en cada posición dentro de la matriz se escribe la letra o símbolo correspondiente al tipo de relación (si existe), y según se muestra en la Figura 6 a continuación.

Tabla 5. Convenciones para la elaboración de una matriz de responsabilidades

Letra o Símbolo	Posible Relación o Rol	Descripción del Rol
R, Δ	RESPONSABLE	Es responsable por la ejecución del trabajo. Lo más habitual es que exista sólo un R; si existe más de uno, entonces el trabajo debería ser subdividido a un nivel más bajo.
A, ○	APRUEBA	Este rol se encarga de aprobar el trabajo finalizado y a partir de ese momento, se vuelve responsable por él. Sólo puede existir un A por cada tarea.
C, ●	CONSULTADO O SOPORTA	Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para terminar el trabajo. Se le informa y se le consulta información (comunicación bidireccional).
I, ■	INFORMA O NOTIFICA	Este rol debe dar información para la ejecución del trabajo o del avance del mismo. A diferencia del Consultado, la comunicación es unidireccional.

Fuente: Autor, basado en PMBOK, 2000

A partir de la matriz de responsabilidades es posible identificar los recursos humanos que cada paquete de trabajo necesita para ser ejecutado. Para esta investigación, se tuvieron en cuenta, tanto los recursos humanos identificados en las matrices de responsabilidades, como los suministros humanitarios principales para la atención.

3.3.13. Políticas de Asignación de Recursos (PAR)

En el contexto de esta investigación, se define la política de asignación de recursos como el criterio de decisión macro, asociado al flujo físico de los recursos, que lleva a cabo el sistema logístico humanitario, con el objetivo de atender oportunamente las necesidades de la población afectada por un desastre súbito natural y nacional. Bajo esta definición, el caso de escasez de recursos, compete a la política de asignación de recursos establecer el orden de prioridad de las actividades, a las que se deba asignar primero los recursos con el objetivo de disminuir el tiempo de atención de las víctimas y en consecuencia el número de muertos causados por un desastre.

Esta definición fue construida integrando las definiciones de estrategia de asignación de recursos para la minimización de la duración de proyectos (Zee

Woon L. et al., 2007), y de estrategia de gestión logística en el contexto humanitario (Moreno 2012).

Teniendo en cuenta que la política de asignación de recursos influye fuertemente en la duración del proyecto (Zee Woon L., et al, 2007), es de interés evaluar el efecto de distintas políticas de asignación de recursos en el proyecto humanitario.

Como ya se ha dicho, la programación de un proyecto determina el tiempo de inicio de cada actividad. Conocidos los tiempos de inicio de las actividades, es posible conocer también los requerimientos de cada tipo de recurso en cada periodo de tiempo (Lambrechts, O., Demeulemeester, E., & Herroelen, W., 2011). De acuerdo a esto, la política de asignación de recursos no solo está asociada a la programación del proyecto, sino que se manejan como una decisión conjunta, incluso en problemas de múltiples proyectos, cuando la decisión de la asignación de los recursos recae sobre una persona o entidad (Kum-Khiong, Yang & Chee-Chuong Sum, 1993).

3.3.14. Dinámica de sistemas

La dinámica de sistemas, surge como una herramienta eficaz que se ocupa de estudiar cómo cambia el comportamiento de sistemas complejos a través del tiempo, siendo una de sus características más importantes el elucidar la estructura endógena del sistema en cuestión, para describir las relaciones de sus elementos y experimentar con el cambio en las relaciones dentro del mismo, cuando diferentes decisiones son incluidas (Forrester, 1961) y en que ha sido satisfactoriamente utilizada en la modelación de sistemas logísticos (Kalenatic et al., 2011).

La naturaleza compleja del sistema logístico humanitario que genera múltiples efectos de retroalimentación, demoras estructurales y relaciones no lineales entre las variables del sistema, requiere de métodos y herramientas que permita capturar la información importante de los procesos, los retrasos y las relaciones, en términos de las estructuras que crean la dinámica y regulan el desempeño del sistema (Sterman, 1994). Por todo lo anterior, se contempla utilizar la dinámica de sistemas para estudiar el comportamiento del sistema logístico humanitario y modelarlo, con el fin de validar y comparar las respuestas de la aplicación de estrategias de asignación de recursos diseñadas. Dentro de la metodología integral y dinámica, la dinámica de sistemas se emplea como herramienta dinámica para solucionar el problema en coordinación con las herramientas anteriormente descritas de gestión de proyectos.

Para responder a la pregunta de investigación: ¿Cómo es el cambio de la mortalidad en la fase de respuesta de desastres súbitos naturales, de orden nacional, al aplicar políticas de asignación de recursos utilizadas en problemas RCPSP y respecto a la estrategia actual del Sistema estudiado?, a continuación se definen las variables e hipótesis y se establece la metodología de investigación.

3.4. VARIABLES

Las variables independientes a manipular en esta investigación son las políticas de asignación de recursos.

La variable dependiente que se utilizará como variable respuesta, es la mortalidad, esto es, el número de víctimas durante la fase de respuesta del desastre súbito de cobertura nacional (desde el momento inmediatamente después de que ocurre el desastre hasta 1 semana después de la ocurrencia)

3.5. HIPOTESIS

Con esta investigación se espera confirmar que: la aplicación de políticas seleccionadas de asignación de recursos, empleando la fase técnica de la metodología Integral y dinámica en la atención de desastres súbitos de orden nacional, permiten definir soluciones que disminuyan significativamente, desde el punto de vista estadístico, la mortalidad en la fase de respuesta de los desastres, respecto a la gestión que actualmente asume el Sistema Logístico Humanitario colombiano.

4. METODOLOGÍA

La Figura 6, representa la metodología integral y dinámica aplicada en esta investigación.

Se pueden identificar 3 etapas troncales:

1. Caracterización del Sistema en la fase de respuesta
2. Identificación de Técnicas para resolver el problema
3. Evaluación y análisis de políticas de asignación de recursos.

La metodología seguida para el desarrollo de esta investigación se basó en la metodología integral y dinámica propuesta por Kalenatic (1999, 2009) la cual parte de la hipótesis de la complementariedad entre las técnicas analíticas representadas por programación matemática, generalmente técnicas de optimización y heurísticas, y entre las técnicas numéricas representadas por la

dinámica de sistemas (simulación continua) con todos sus elementos, estructuras y soporte matemático, así como por la simulación discreta, y las meta heurísticas (González et al, 2010).

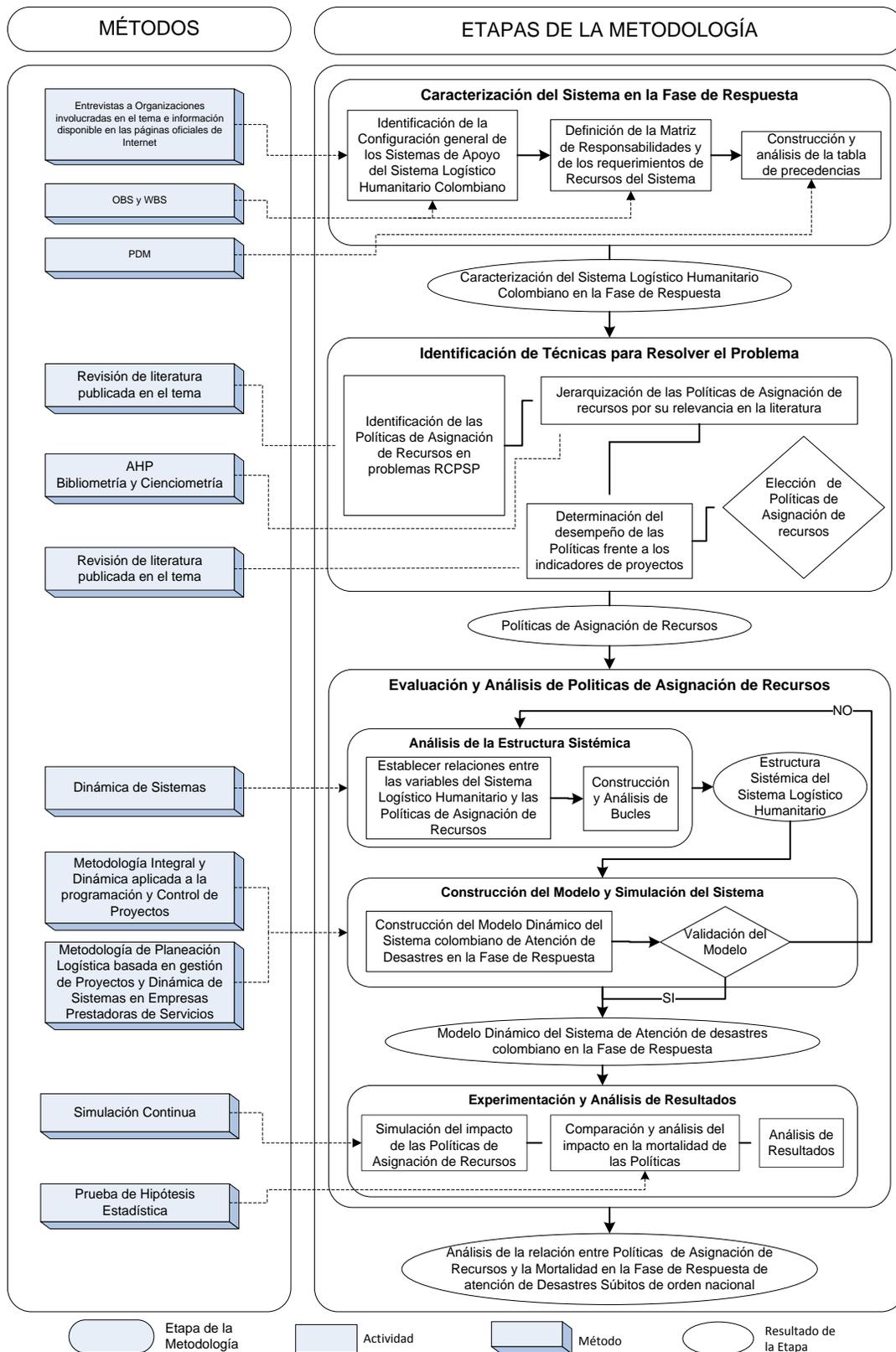
En general, la primera etapa metodológica (caracterización del sistema en la fase de respuesta) se realizó con entrevistas a funcionarios de la UNGRD y de otras entidades gubernamentales y de socorro, involucradas en la atención de la población afectada por un desastre natural y nacional. La información de la configuración del sistema de atención humanitaria en Colombia se organizó con base a herramientas de gestión de proyectos.

La etapa de identificación de técnicas para resolver el problema, consistió en la revisión de literatura científica especializada, para seleccionar políticas de asignación de recursos que puedan ser utilizadas como políticas para la atención humanitaria en Colombia.

Finalmente, a través de la construcción de un modelo en dinámica de sistemas, se evaluaron las políticas de asignación de recursos respecto a la configuración actual del sistema para completar la última etapa de la metodología.

Una descripción más detallada de las actividades realizadas en cada una de las etapas de investigación se presenta en el correspondiente capítulo del documento.

Figura 7. Metodología de la investigación



5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA

Al ocurrir una catástrofe nacional, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) se encarga de convocar a las entidades de apoyo a la sala de Crisis. En la sala de crisis se gestionan los diferentes roles de las entidades de apoyo. Es la UNGRD, la entidad encargada de coordinar la atención del desastre junto con el apoyo de las denominadas entidades de apoyo. La UNGRD y las entidades de apoyo a pesar de trabajar coordinadas, su dirección y personería jurídica son totalmente independientes. De acuerdo a la ley 1523 de 2012, es responsabilidad de la UNGRD en el caso de ocurrencia de un desastre, señalar, según su naturaleza y competencia, las entidades y organismos que participarán en la ejecución del plan de acción específico, las labores que deberán desarrollar y la forma como se someterán a la dirección, coordinación y control por parte de la entidad o funcionario competente. El Presidente de la República, previa recomendación del Consejo Nacional, decretará que la situación de desastre ha terminado y que ha retornado la normalidad.

La caracterización del Sistema Humanitario colombiano, se basó en entrevistas a funcionarios de diferentes instituciones, especialmente de la UNGRD y de la revisión de los documentos oficiales de las entidades involucradas, facilitados por los funcionarios o encontrados en las páginas oficiales.

Para cada uno de los diez (10) sistemas de apoyo se establece:

- a. Estructura OBS
- b. Estructura WBS
- c. Matriz de responsabilidades
- d. Tabla de requerimiento de recursos humanos y suministros

Además, integrando todos los sistemas de apoyo, se presenta al final de este capítulo la tabla de tiempos y precedencias, construida a partir de los paquetes de trabajo de cada uno de los sistemas de apoyo (Tabla 7).

Los anteriores elementos de caracterización se construyeron partiendo del objetivo de cada sistema de apoyo para la atención de un desastre natural súbito y de orden nacional. En algunos casos, el objetivo no está definido en los documentos oficiales, ni es específico para la fase de un desastre natural súbito y de orden nacional, y por lo tanto fue necesario, o modificar la redacción de un objetivo más general, o construirlo a partir de elementos clave de las funciones del sistema. En ambos casos, el objetivo fue validado por funcionarios asesores de cada sistema de apoyo. En la Tabla 6, se presenta el objetivo de cada uno de los sistemas para la fase durante, se indica el documento base para la definición del mismo y los

funcionarios asesores para su validación. Esos mismos asesores, fueron quienes soportaron la construcción de las respectivas estructuras WBS, OBS, matriz de responsabilidades, tabla de recursos y tabla de tiempos y precedencias de cada sistema de apoyo.

Tabla 6. Objetivo y fuentes de validación en la caracterización de cada sistema de apoyo para la atención en la fase durante el desastre

N°	SISTEMA DE APOYO	OBJETIVO PARA LA ATENCIÓN EN LA FASE DURANTE EL DESASTRE	ASESORES PARA LA CARACTERIZACIÓN
1	ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE	Garantizar el desplazamiento de la comunidad afectada por el desastre y de las diferentes entidades y organismos que atienden la emergencia	Magda Buitrago, Asesora del Viceministerio de Infraestructura del Ministerio de Transporte Alejandro Cardona y Leonardo Barrera, Apoyo técnico de la Gestión y Ejecución de Recursos de INVIAS
2	ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN	Garantizar el alojamiento y la alimentación a la población afectada por un desastre	Otto Nietzen, Profesional Subdirección Manejo de Desastres, UNGRD Natalia Segura, Cooperación Internacional, UNGRD
3	BÚSQUEDA Y RESCATE	Atender la población afectada por un desastre mediante operaciones de BYR	Capitán William Páez Sánchez, Defensa Civil Colombiana Luis Botia, coordinador de comunicaciones Defensa Civil Colombiana
4	HÁBITAT Y VIVIENDA	Reparar las viviendas afectadas y que puedan ser reparadas	Héctor Ramírez. Profesional Especializado de la Subdirección de Promoción y Apoyo Técnico. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
5	MANEJO DE AYUDAS	Entregar en la zona afectada las ayudas necesarias para la atención del desastre	Miguel Eduardo Luengas, ingeniero, consultor de la UNGRD
6	ÓRDEN PÚBLICO	Dar apoyo en seguridad y control militar a las áreas afectadas por un desastre	Mayor General Luis Gómez Vásquez, Jefe de Acción Integral Conjunta de las FFMM de Colombia
7	PRODUCTIVO O MEDIOS DE VIDA	Definir y coordinar las acciones y responsabilidades de las entidades del sector agropecuario, para actuar en caso de presentarse un desastre	Marysol Yinett Murcia, Directora Medios de Vida, UNGRD
8	SALUD Y SANEAMIENTO	Definir y coordinar los servicios de salud para ofrecer un manejo adecuado, oportuno y eficiente a la población víctima de desastres, que disminuyan el impacto de la morbi-mortalidad	Daniel Ortiz, Profesional UNGRD William Serna, Delegado de manejo de desastres

9	SERVICIOS PÚBLICOS	Poner en funcionamiento y/o implementar medidas alternativas para el suministro de agua potable, energía eléctrica y gas	Diego Castillo, Superintendencia de servicios públicos domiciliarios Johana Rojas, Centro de documentación de la UNGRD
10	TELECOMUNICACIONES	Proporcionar durante la atención de un desastre, mecanismos de comunicación para los diferentes niveles jerárquicos del sistema nacional	Rubiel Antonio Ramírez Ríos, Subdirección Manejo de Desastres, UNGRD

Fuente: Autor

Para la construcción de las tablas de recursos humanos y suministros de cada Sistema de Apoyo, se tuvieron en cuenta, por un lado, la instancia o funcionario responsable de cada paquete de trabajo en la matriz de responsabilidades. Y por otro lado, los suministros considerados como principales para la ejecución de cada paquete de trabajo, por parte de los asesores. En la tabla de recursos se muestra la cantidad relativa que se requiere de cada uno, definida con el apoyo de los mismos asesores (Tabla 6) y adicionalmente se contó con información brindada por expertos en construcción de la empresa Sergio Ltda.

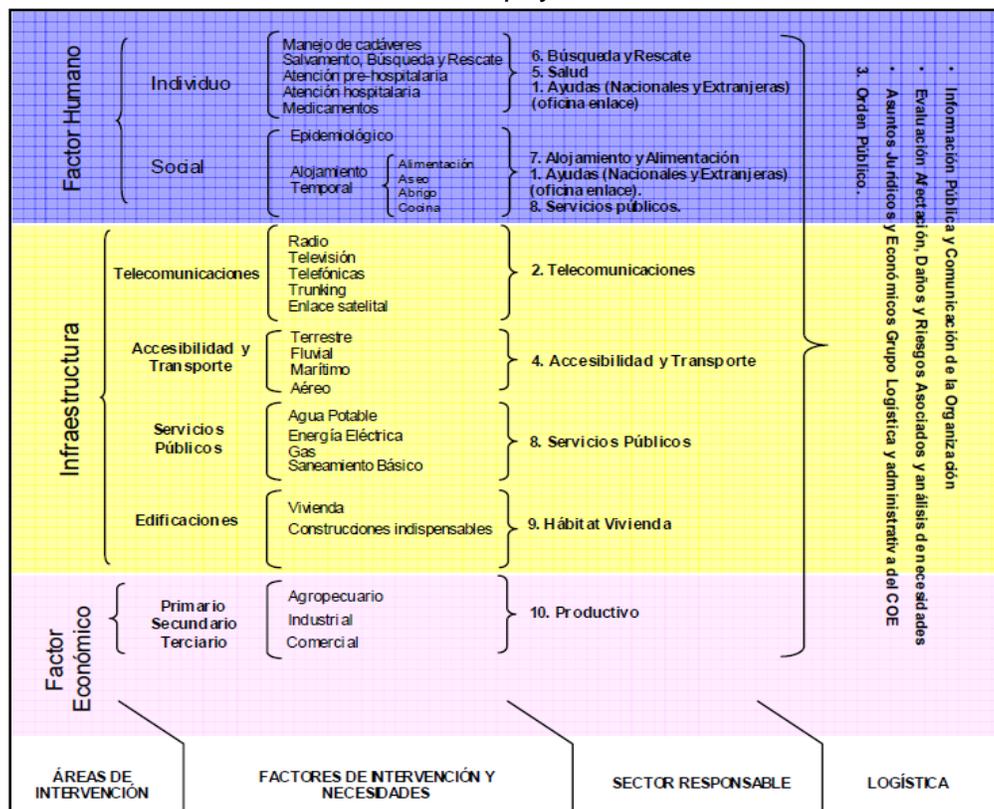
En la tabla de recursos se observa también el requerimiento de cada recurso para el caso del sismo ocurrido en el eje cafetero de Colombia en 1999, partiendo de la establecida cantidad relativa del mismo.

En la construcción del OBS de cada sistema de apoyo, conviene tener en cuenta que con la ley 1523 de 2012, la UNGRD se configura como el ente nacional para el manejo de desastres; tanto para el conocimiento y reducción del riesgo como para la atención de los afectados en caso de ocurrir un evento. Financieramente, los tres comités que lo conforman, dependen del Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (FNGRD) que antes de la ley 1523 de 2012 se denominaba Fondo Nacional de Calamidades. Fue creado con fines de interés público y asistencia social, para a la atención de las necesidades que se originen en situaciones de desastre o de calamidad o de naturaleza similar. Sus objetivos generales son la negociación, obtención, recaudo, administración, inversión, gestión de instrumentos de protección financiera y distribución de los recursos financieros necesarios para la implementación y continuidad de la política de gestión del riesgo de desastres que incluya los procesos de conocimiento y reducción del riesgo de desastres y de manejo de desastres. La administración del FNGR sigue estando en cabeza de la Fiduciaria la Previsora S.A. La ordenación del gasto del Fondo Nacional de gestión del riesgo y sus subcuentas, está a cargo del Director de la UNGRD.

Para la construcción del WBS, cabe distinguir las áreas en que cada Sistema de Apoyo interviene. La UNGRD distingue 3 campos de acción básicos en la atención de desastres: acciones dirigidas directamente al Factor Humano, acciones dirigidas a la Infraestructura y acciones dirigidas al Factor Económico. En la Figura 7 se observa la clasificación de los Sistemas de Apoyo respecto a estas 3 áreas de intervención.

De la Figura 7, se establece que son 4 los Sistemas de apoyo que ejecutan sus acciones directamente hacia la guarda de la vida de las personas, del Factor humano (Alojamiento y alimentación, Búsqueda y rescate, Manejo de Ayudas y Salud y Saneamiento Básico); 4 los Sistemas de apoyo que ejecutan acciones dirigidas a la salvaguarda de la infraestructura (Accesibilidad y Transporte, Hábitat y Vivienda, Servicios Públicos y Telecomunicaciones); 1 el Sistema de apoyo que realiza acciones dirigidas a la estabilidad económica (Sistema Productivo o medios de vida); y el Sistema de apoyo de Orden Público que está involucrado en las tres áreas de acción para la atención de la emergencia. De este modo, las acciones de evaluación de daños y de concretar planes de acción por parte de cada uno de los sistemas de apoyo, está dirigido de acuerdo a este enfoque de intervención.

Figura 8. Actuación de los Sistemas de Apoyo en las áreas de intervención



Fuente: UNGRD, 2006 (Plan Sectorial de Evaluación de Daños)

A continuación se describe cada sistema de apoyo y se presenta su respectiva estructura WBS. Las estructuras OBS, matrices de responsabilidades, tablas de recursos y suministros de cada sistema de apoyo, se presentan en los anexos de este documento.

5.1. Caracterización de los sistemas de apoyo que hacen parte del sistema de atención de desastres colombiano

5.1.1. Accesibilidad y Transporte

Bajo la coordinación del Comité Nacional para el Manejo de Desastres de la UNGRD, este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Garantizar el desplazamiento de la comunidad afectada por el desastre y de las diferentes entidades y organismos que atienden la emergencia”.

Estructura OBS

Antes de la publicación de la ley 1523 de 2012, el Ministerio de transporte era la entidad coordinadora y principal gestora del sistema de apoyo de Accesibilidad y transporte. Ahora, bajo la coordinación de la UNGRD, el Ministerio de Transporte ejerce un papel gestor, en conjunto con las Superintendencias de Transporte y el Ministerio de Defensa. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que todos los Ministros o sus delegados (incluido el Ministro de Transporte) pertenecen al Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo, y por lo tanto, está presente en la Sala de Crisis como ente coordinador para la atención del desastre.

Al Ministerio de Transporte le apoyan sus tres entidades adscritas:

- Instituto Nacional de Vías, INVÍAS
- Agencia Nacional de Infraestructura, ANI (antiguo Instituto Nacional de Concesiones, INCO)
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, AEROCIVIL
- Superintendencia de Puertos y Transporte, SUPERTRANSPORTE

El Ministerio de Transporte (ver estructura del Ministerio de Transporte en Anexo B) actualmente está estructurado por el Decreto 087 de 2011. Lo constituyen dos viceministerios: el de Infraestructura y el de Transporte. Dentro del Viceministerio de infraestructura está la Dirección de Infraestructura, que entre otras funciones, planea, coordina, controla y evalúa el desarrollo de las políticas, planes, programas y proyectos de asistencia técnica en el área de la construcción de obras y de infraestructura física en el sector transporte.

En el contexto de esta investigación cabe resaltar también algunas funciones de la Dirección de Transporte y Tránsito, que con el apoyo de sus Subdirecciones y de las Direcciones Territoriales (cada una dentro de su jurisdicción) realiza:

1. Expedir los actos administrativos en relación con los procesos de homologaciones, adjudicación de rutas y horarios, capacidad transportadora, habilitación, permisos de operación, declaratoria de vacancia o abandono de rutas y horarios, para el perímetro nacional, de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial y férreo.
2. Expedir los actos administrativos en relación con los procesos de autorizaciones, permisos, habilitaciones, registros y demás documentos necesarios solicitados por las empresas nacionales y extranjeras, interesadas en la prestación de los servicios de transporte internacional, de acuerdo con la normatividad internacional existente en los acuerdos y convenios de los cuales hace parte Colombia.
3. Registrar, modificar, renovar y cancelar las habilitaciones a los operadores portuarios.
4. Ejecutar el proceso de registro de operadores de transporte multimodal.

INVIAS, como organismo adscrito al Ministerio de Transporte, pertenece a la Rama Ejecutiva del Gobierno de Colombia. Inició labores en enero de 1994 mediante el decreto 2171 del 30 de diciembre de 1992. Y la ley vigente que actualmente lo regula son principalmente los decretos 2056 y 2067 del 24 de 2003. Tiene como objetivo la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte.

La Dirección estratégica de INVIAS (Ver estructura en Anexo C) se realiza a través del Consejo Directivo, cuyos miembros son:

1. El Ministro de Transporte o su delegado, quien lo presidirá.
2. El Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio (antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) o su delegado.
3. El Ministro de Hacienda y Crédito Público o su delegado.
4. El Director del Departamento Nacional de Planeación o su delegado.
5. Un representante del Presidente de la República.

El Director General del Instituto Nacional de Vías asistirá a las reuniones del Consejo Directivo con voz.

Dentro de su estructura organizacional, la instancia que directamente se ve involucrada en el momento de la ocurrencia de un desastre es la Dirección General (actualmente a cargo del Director José Leonidas Narváez Morales), que

entre otras funciones, es la encargada de declarar las emergencias que se presenten en la infraestructura a su cargo (Decreto 2056 de 2003).

De la Dirección General, depende la Oficina de Prevención y Atención de Emergencias (actualmente a cargo del Jefe Julio César Jaramillo Montoya) que entre sus funciones, las relacionadas con la atención de desastres son: CrPAR y organizar con carácter permanente o transitorio, comités, grupos de trabajo que se requieran dentro de la organización, para garantizar su funcionamiento; Ejecutar las políticas y proyectos relacionados con la prevención y atención de emergencias relacionadas con los asuntos a cargo de la entidad; Ejecutar los planes de contingencia preventivos y reactivos para la atención de emergencias de la infraestructura a cargo de la entidad.

De la Dirección General depende también la Secretaría General Técnica, encargada entre otras funciones, de dirigir y coordinar la gestión de las Direcciones Territoriales. Son 26 las Direcciones Territoriales, correspondientes a cada uno de los Departamentos del país. El coordinador de las 26 Direcciones, ES actualmente el Director General José Leonidas Narváez. Sobre la jurisdicción territorial de cada Director, recaen las funciones para la atención de desastres. Entre ellas están: coordinar y ejecutar en su respectiva jurisdicción territorial los planes, programas y proyectos establecidos por el Instituto; Atender las emergencias en coordinación con la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres, dentro de su jurisdicción territorial. Participar de los programas y proyectos que gubernamentalmente se establezcan para la región y a los cuales sea convocado el Instituto.

La Agencia Nacional de Infraestructura, ANI (Antiguo INCO), es una Agencia Nacional Estatal de Naturaleza Especial, del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, financiera y técnica, adscrita al Ministerio de Transporte. Está regulada principalmente por el Decreto 4165 de 2011, y tiene por objeto planPAR, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada (APP), para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados, y el desarrollo de proyectos de asociación público privada para otro tipo de infraestructura pública cuando así lo determine expresamente el Gobierno Nacional.

Recae sobre la Dirección General (ver estructura de la ANI en Anexo D), la función de coordinar en conjunto con el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y la Unidad

Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (Aerocivil), la entrega y recibo de las áreas y/o la infraestructura de transporte asociadas a los proyectos de concesión u otras formas de Asociación Público Privada a su cargo.

La Aeronáutica Civil (Aerocivil), es una entidad especializada de carácter técnico adscrita al Ministerio de Transporte, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. Está regulada principalmente por el Decreto 260 de 2004 y presenta actualizaciones en varias resoluciones posteriores. Este organismo busca garantizar el desarrollo ordenado de la aviación civil, de la industria aérea y la utilización segura del espacio aéreo colombiano, facilitando el transporte intermodal. Coordina con el Ministerio de Transporte la definición de políticas y planes generales de aeronáutica civil y transporte aéreo, dentro del plan global del transporte, propendiendo por el desarrollo aeronáutico y aeroportuario del país. Su estructura puede observarse en el Anexo E.

El Consejo Directivo de la Aerocivil (Decreto 1601 de 2011), está integrado por:

1. El Ministro de Transporte o el Viceministro de Infraestructura, quien lo preside.
 2. El Ministro de Comercio, Industria y Turismo, o su delegado.
 3. El Director del Departamento Nacional de Planeación o su delegado.
 4. Un (1) Representante del Presidente de la República.
 5. El Alto Consejero Presidencial para la Gestión Pública y Privada o su delegado.
- El Director General de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, Aerocivil, asiste a las reuniones del Consejo Directivo con derecho a voz.

El Despacho del Director General (actual Director: Santiago Castro Gómez) debe cumplir con la función de coordinar con el Ministerio de Transporte, la definición e implementación de políticas, planes, programas y proyectos del modo de transporte aéreo.

La Secretaría de Sistemas Operacionales, es la instancia encargada de coordinar y ejecutar los planes de acción en casos de desastres o siniestros que afecten la infraestructura o la navegación aérea. Además debe prestar los servicios de protección y apoyo al vuelo para la navegación en el espacio aéreo nacional o el que le sea delegado.

La Superintendencia de Puertos y Transporte, SUPERTRANSPORTE, es un organismo de carácter administrativo y técnico, adscrito al Ministerio de Transporte, que goza de autonomía administrativa y financiera, actualmente regida principalmente por el Decreto 1016 de 2000. SUPERTRANSPORTE es la autoridad en materia aeronáutica en todo el territorio nacional y le compete vigilar, inspeccionar y controlar la prestación del servicio público de transporte marítimo,

fluvial, terrestre, férreo y aéreo en el país, en cuanto a lo que calidad de infraestructura y prestación del servicio se refiere.

La estructura de este organismo (ver estructura de SUPERTRANSPORTE en Anexo F), bajo la dirección del Superintendente (actualmente, Juan Miguel Durán Prieto) se encuentran tres Superintendentes Delegados:

1. Superintendente Delegado de Puertos, encargado de ejercer en el país los procesos de prevención y control en las concesiones portuarias, marítimas y fluviales a cargo de la Nación.
2. Superintendente Delegado de Concesiones e Infraestructura, encargado de realizar la supervisión de la infraestructura del país en los modos terrestre automotor, férreo y aéreo, que el Estado ha entregado en concesión a particulares. Tiene especial encargo de velar por la adecuada gestión del servicio de transporte férreo.
3. Superintendente Delegado de Tránsito y Transporte Terrestre Automotor, encargado de supervisar el cumplimiento de las normas relativas a la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor en el territorio nacional.

Al Ministerio de Defensa le apoyan algunas de sus entidades constitutivas (Decreto 049 de 2003), principalmente se encuentran:

- Ejército Nacional
- Armada Nacional
- Fuerza aérea
- Policía Nacional
- Dirección General Marítima, DIMAR

La Armada Nacional, la Fuerza Aérea, el Ejército Nacional hacen parte de las denominadas Fuerzas Militares de Colombia, bajo la dirección de un Comandante General (actualmente, el Mayor General Leonardo Alfonso Barrero Gordillo). De sus dependencias (ver estructura de las FFMM de Colombia en el Anexo G) emanan las directrices y las políticas de mando para los soldados de tierra, de mar y de aire, en estricto y cabal cumplimiento de la misión prevista en el artículo 217 de la Constitución Nacional de Colombia.

Según indica la carta Magna de Colombia, *“Las Fuerzas Militares tendrán como finalidad primordial la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional y del orden constitucional”*.

Para que el Ejército Nacional, la Armada y la Fuerza Aérea Colombiana trabajen de forma coordinada, las operaciones se definen de modo conjunto a través de las denominadas Jefaturas Conjuntas. La Jefatura de Acción Integral Conjunta está

dirigida actualmente por el Mayor General Luís Gómez Vásquez, quien es uno de los asesores de esta investigación.

En la dirección del Ejército Nacional de Colombia (ver estructura del Ejército de Colombia en Anexo H) se encuentra el Comandante quien debe velar por el cumplimiento de la misión del Ejército. El Ejército desarrolla operaciones militares orientadas a defender la soberanía, la independencia y la integridad territorial, proteger a la población civil, los recursos privados y estatales, para contribuir a generar un ambiente de paz, seguridad y desarrollo que garantice el orden constitucional de la nación.

Son diez las Jefaturas del Ejército. En caso de un desastre Nacional las Jefaturas directamente involucradas son:

1. Jefatura de Operaciones. Es la Jefatura encargada de asesorar y mantener informado al Comandante del Ejército y al Jefe de Estado Mayor en todo lo relacionado con las operaciones militares que se adelantan en el territorio nacional, a fin de contribuir en forma oportuna y efectiva en el proceso de toma de decisiones mediante una cohesión del planeamiento estratégico, logístico y operacional. La integran la Dirección de Operaciones, la Dirección de Comunicaciones Operacionales, la Dirección de Asesoría Jurídica Operacional y la Dirección de Operaciones Especiales del Ejército.
2. Jefatura Logística. Realiza la administración pormenorizada, necesaria y oportuna de los recursos requeridos por las tropas, para su normal funcionamiento en tiempo de paz y/o la ejecución de planes estratégicos o tácticos en el campo de combate.
3. Jefatura de Ingenieros. Es la Jefatura encargada del direccionamiento de las capacidades tácticas y técnicas del arma, en la ejecución de tareas de movilidad, contramovilidad, supervivencia y trabajos generales de Ingenieros, en apoyo a las Unidades de maniobra durante el desarrollo de operaciones militares, fortaleciendo el ejercicio de la responsabilidad social del Ejército Nacional en la gestión ambiental, prevención y atención de desastres, desminado humanitario, obras de infraestructura para la fuerza y en los planes de desarrollo a nivel Nacional. De la Jefatura de Ingenieros depende la Dirección de Atención de Desastres y a su vez de él depende el Batallón de Atención de Desastres.

La Armada Nacional, Tiene como misión, contribuir a la defensa de la Nación a través del empleo efectivo de un poder naval flexible en los espacios marítimo, fluvial y terrestre bajo su responsabilidad, con el propósito de cumplir la función constitucional y participar en el desarrollo del poder marítimo y a la protección de los intereses de los colombianos. En la Dirección de la Armada Nacional se encuentra un Comandante.

Además de las funciones de Seguridad y Defensa la Armada Nacional está llamada a participar en misiones orientadas a garantizar el empleo integral del mar por parte de la Nación. Para ello debe cumplir con actividades tanto militares como diplomáticas y de implementación de la ley y el orden.

Las funciones de la Armada Nacional varían dependiendo de las necesidades del país y de las condiciones socioeconómicas tanto nacionales como internacionales. Debido a esta multiplicidad de funciones es difícil predecir cuáles tendrán prioridad en un período determinado, los programas de la Armada están orientados a obtener capacidades que le proporcionen flexibilidad y permitan adaptarse rápidamente a los cambios de las potenciales amenazas y las funciones específicas a efectuar.

Al igual que el Ejército Nacional, la Armada Nacional está estructurada bajo Jefaturas (ver estructura de la Armada Nacional en Anexo I). Nótese que bajo una relación de coordinación, la Armada Nacional está ligada a la Dirección General Marítima, DIMAR. Esta institución se describe más adelante en este documento.

La Fuerza Aérea Colombiana, está comandada actualmente por el Mayor General del Aire Guillermo León León. La Fuerza Aérea Colombiana ejerce y mantiene el dominio del espacio aéreo, conduce operaciones aéreas, para la defensa de la soberanía, la independencia, la integridad del territorio nacional, el orden constitucional y el logro de los fines del Estado.

Al igual que el Ejército Nacional y la Armada Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana está estructurada bajo Jefaturas (ver estructura de la Fuerza Aérea Colombiana en Anexo J).

La Policía Nacional es un cuerpo armado permanente de naturaleza civil, a cargo de la Nación, cuyo fin primordial es el mantenimiento de las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades públicas, y para asegurar que los habitantes de Colombia convivan en paz (Capítulo VII, artículo 218, Constitución Política de Colombia). Se rige actualmente por el Decreto 4222 de 2006 y su estructura puede verse en el Anexo K.

La organización de la Policía Nacional se basa en 14 Direcciones, 8 a nivel Operativo, 5 a nivel Administrativo y 1 a nivel Docente. Respecto al sistema de apoyo de Accesibilidad y Transporte, la Dirección Operativa de Tránsito y Transporte es la encargada de Dirigir el servicio de Policía de Tránsito y Transporte a nivel Nacional, en áreas urbanas y rurales. Además se encarga de

Asesorar a la Dirección General de la Policía Nacional en los procesos de celebración y supervisión de los convenios de prestación de servicios de seguridad entre la Policía Nacional, las Autoridades rectoras del transporte aéreo, marítimo, fluvial, férreo y de las modalidades de transporte masivo de pasajeros y las empresas representantes del sector.

La Dirección General Marítima, DIMAR, Tiene por objeto la dirección, coordinación y control de las actividades marítimas a lo largo y ancho de la jurisdicción marítima colombiana; 928 660 km². equivalentes al 44.85% de todo el territorio nacional, y en los 2900 km de línea de costa (Litoral Pacífico y Caribe), además de los principales ríos ubicados en las zonas de frontera, y en el Río Magdalena en los 27 kilómetros finales antes de su desembocadura al mar. Actualmente el Director General es el Contralmirante Ernesto Durán González.

La actual estructura organizacional de DIMAR (ver Anexo L) se encuentra establecida en el decreto 5057 de 2009 y en la Resolución Ministerial 2143 de 2010. La columna vertebral de DIMAR está representada en 3 subdirecciones, así:

1. Subdirección de Marina Mercante, orientada a la búsqueda de la seguridad integral marítima y el desarrollo de los intereses marítimos del país, a través de la prevención de la contaminación del medio marino, la salvaguarda de la vida humana en el mar mediante el control de la gente de mar, las naves, las empresas de transporte marítimo y fluvial, el control del tráfico marítimo.

2. Subdirección de Desarrollo Marítimo, tiene como objetivo velar por el desarrollo de los intereses marítimos del país, a través del control y administración de los litorales, la protección de los bienes de uso público marino-costeros, la elaboración de la cartografía náutica nacional; la promoción de la investigación científica oceanográfica, hidrográfica y marina, la instalación de la señalización marítima y el aprovechamiento de los recursos del mar a través del conocimiento de las condiciones oceanográficas e hidrográficas del territorio colombiano.

3. Subdirección Administrativa y Financiera, se encarga de ejecutar los planes administrativos y financieros de la Autoridad Marítima Colombiana.

Para asegurar un mayor acercamiento con el sector marítimo y proporcionar una gestión de calidad, DIMAR cuenta con una amplia infraestructura compuesta por diecisiete Capitanías de Puerto, encargadas de dar cumplimiento a la legislación relacionada con las actividades marítimas y fluviales en los litorales Pacífico y Caribe, áreas insulares, en los ríos con tráfico internacional y en los 27 Km finales antes de la desembocadura del río Magdalena en el mar.

Entre sus funciones, DIMAR debe coordinar con la Armada Nacional el control del tráfico marítimo y como integrante del Comité de Conocimiento del Riesgo, maneja los siguientes temas:

- Identificación de amenazas, pronósticos meteomarineros.
- Generación de cartografía temática: Mapas de amenaza de inundación por tsunami, erosión costera, ascenso del nivel del mar, zonas sensibles ante derrame de hidrocarburos.
- Estudios y análisis específicos en cada una de las costas.
- Monitoreo, Inspección preventiva ante riesgos antrópicos en el territorio marítimo, fluvial, y costero en la jurisdicción de DIMAR.
- Señalización Marítima, Prevención de siniestros marítimos.

DIMAR tiene una participación clave para la fase “antes” del desastre, respecto a la reducción del riesgo de desastres; pero no tiene establecidas políticas concretas para la fase “durante” de atención a la población afectada por un desastre, pero participa en ellas, con responsabilidades a cargo de los Capitanes de Puertos, dentro de su respectiva jurisdicción. Los Capitanes de Puertos ejercen soberanía sobre su jurisdicción y entre sus funciones se destacan

1. Coordinar y ejecutar el Control de Tráfico Marítimo y los aspectos relacionados con seguridad y protección marítima, búsqueda y salvamento, protección del medio marino, manteniendo los controles.
2. Controlar la administración de los bienes de uso público bajo su jurisdicción
3. Autorizar el arribo, zarpe y fondeo de naves, otorgar la libre plática y verificar el cumplimiento de las condiciones técnicas de las mismas.

De acuerdo a lo anterior, la estructura OBS del sistema de apoyo Accesibilidad y Transporte, se presenta en el Anexo II.

Estructura WBS

La estructura WBS del sistema de apoyo Accesibilidad y Transporte, se presenta en la Figura 8. Allí se observa que para alcanzar el objetivo: “Garantizar el desplazamiento de la comunidad afectada por el desastre y de las diferentes entidades y organismos que atienden la emergencia”, el sistema, busca por un lado, realizar el diagnóstico de daños, y por otro lado se requiere consolidar, ejecutar y supervisar un plan de acción que permita el acceso de los organismos de ayuda y la evacuación de heridos.

El diagnóstico se basa en el análisis del estado de la infraestructura de transporte carretero, aéreo, y según sea el lugar del desastre, también acuático y férreo. Para realizar el diagnóstico de daños por cada sector, se identifican 3 paquetes de trabajo que son:

(1.1). Seleccionar especialistas que realicen el diagnóstico preliminar por subsector (carretero, aéreo, fluvial-marítimo y férreo). Cabe resaltar que los subsectores carretero y aéreo se ven siempre involucrados en el momento de la ocurrencia de un desastre. Los subsectores fluvial-marítimo y férreo, se afectarán según la ubicación geográfica del desastre.

(1.2) Hacer el diagnóstico preliminar y elaborar las actas. El diagnóstico preliminar que se realiza de la afectación del desastre se basa en la información recibida por comunicación y reportes que brindan las entidades locales en el área afectada. De acuerdo al plan de evaluación de daños de la UNGRD, para este y para todos los sistemas de apoyo, las prioridades de la evaluación de daños, en especial en las emergencias de comienzo súbito son: i) identificar la localización de los problemas, ii) definir su magnitud e, iii) identificar las prioridades inmediatas. A partir de ese diagnóstico se realizan actas para que una vez documentado pueda ser difundido a las entidades pertinentes.

(1.3) Estimar la duración de la intervención para la recuperación de daños. A partir del diagnóstico preliminar, además, el sistema de Apoyo de Accesibilidad y Transporte observa conveniente estimar la duración para la recuperación de la infraestructura, como información base para prever los proyectos a mediano y largo plazo.

Para consolidar, ejecutar y supervisar el plan de acción, el sistema distingue 4 etapas (estas 4 etapas pertenecen a la etapa “durante” considerada en esta investigación) que son: (a) atención primaria (b) actividades de rehabilitación (c) actividades de reconstrucción y (d) actividades de supervisión y verificación de las actividades.

(a) Para la atención primaria se ejecutan tres paquetes de trabajo:

(1.4) Cuantificar y especificar técnicamente el daño. Este PT implica un diagnóstico de los daños a nivel técnico, más específico respecto al diagnóstico preliminar. Para ejecutarlo se requieren especialistas en construcción para cada uno de los modos de transporte, según cada uno de ellos haya sido afectado (carretero, aéreo, marítimo-fluvial y férreo).

(1.5) Enviar personal, equipo y maquinaria, y ejecutar la atención primaria de la emergencia. Este PT es de importancia prioritaria, pues implica el hacer efectiva la soberanía del Estado en el territorio Nacional. Los comandantes de las FFMM de Colombia ordenan la movilización de las unidades militares que consideren pertinente para la atención y específicamente para este sistema de apoyo, para la coordinación de las rutas de transporte que se requiera (carretero, aéreo, fluvial-marítimo y férreo).

(1.6) Definir la localización, tramo y ruta(s) para la atención del desastre. Este PT se ejecuta a nivel directivo, y define la(s) ruta(s) en que se va a operar la atención de la población afectada. Por lo general, esta(s) ruta(s) se definen siempre a nivel carretero como acceso principal, y los accesos por otros subsectores, si están involucrados, se establecen como accesos secundarios. Sin embargo, debe tenerse en cuenta de que en el caso en que el acceso carretero se vea muy afectado, es posible que el acceso por algún otro subsector (aéreo, marítimo-fluvial o férreo) se establezca como acceso principal.

(b) Para la etapa de rehabilitación se ejecutan 5 paquetes de trabajo:

(1.7) Habilitar las vías o redes de acceso prioritarias determinadas en el diagnóstico. Este PT busca que la(s) ruta(s) de acceso definidas en el PT (1.6), sea habilitado, enviando personal, maquinaria y equipos requeridos. Los siguientes 4 PT, están implicados en la planificación, organización y dirección del transporte del personal coordinador y de las personas afectadas, según el modo de transporte. Así, los PT son: (1.8) Apoyo carretero (1.9) Apoyo aéreo (1.10) Apoyo fluvial-marítimo (1.11) Apoyo férreo.

(c) Para la etapa de reconstrucción, se ejecuta el paquete de trabajo (1.12) Apoyar las labores de demolición y limpieza. Este PT implica personal, equipos y maquinaria de construcción, de modo que se realice la recolección adecuada de los escombros.

(d) Para la supervisión y verificación de actividades se ejecuta el paquete de trabajo (1.13) Realizar visitas de verificación de actividades (tomar fotografías).

Matriz de Responsabilidades

En la Anexo JJ, se referencia la matriz de responsabilidad de la etapa “durante”, basada en la información recopilada para el WBS y el OBS. Además, se tuvo en cuenta la Asesoría de la Dr. Magda Buitrago (Asesora del Viceministerio de Infraestructura del Ministerio de Transporte) y un documento proporcionado por ella, correspondiente al Plan de Acción del Fenómeno de la Niña 2011, como ejemplo de la forma como se desarrolla la operación en el momento de un evento nacional.

Cabe añadir, que de acuerdo a la ley 1523 de 2012, Invias, o la entidad que haga sus veces podrá intervenir las vías que no están en su inventario y donde sea preciso para atender las situaciones de emergencia que requieran de su atención.

Figura 9. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (1) Accesibilidad y Transporte

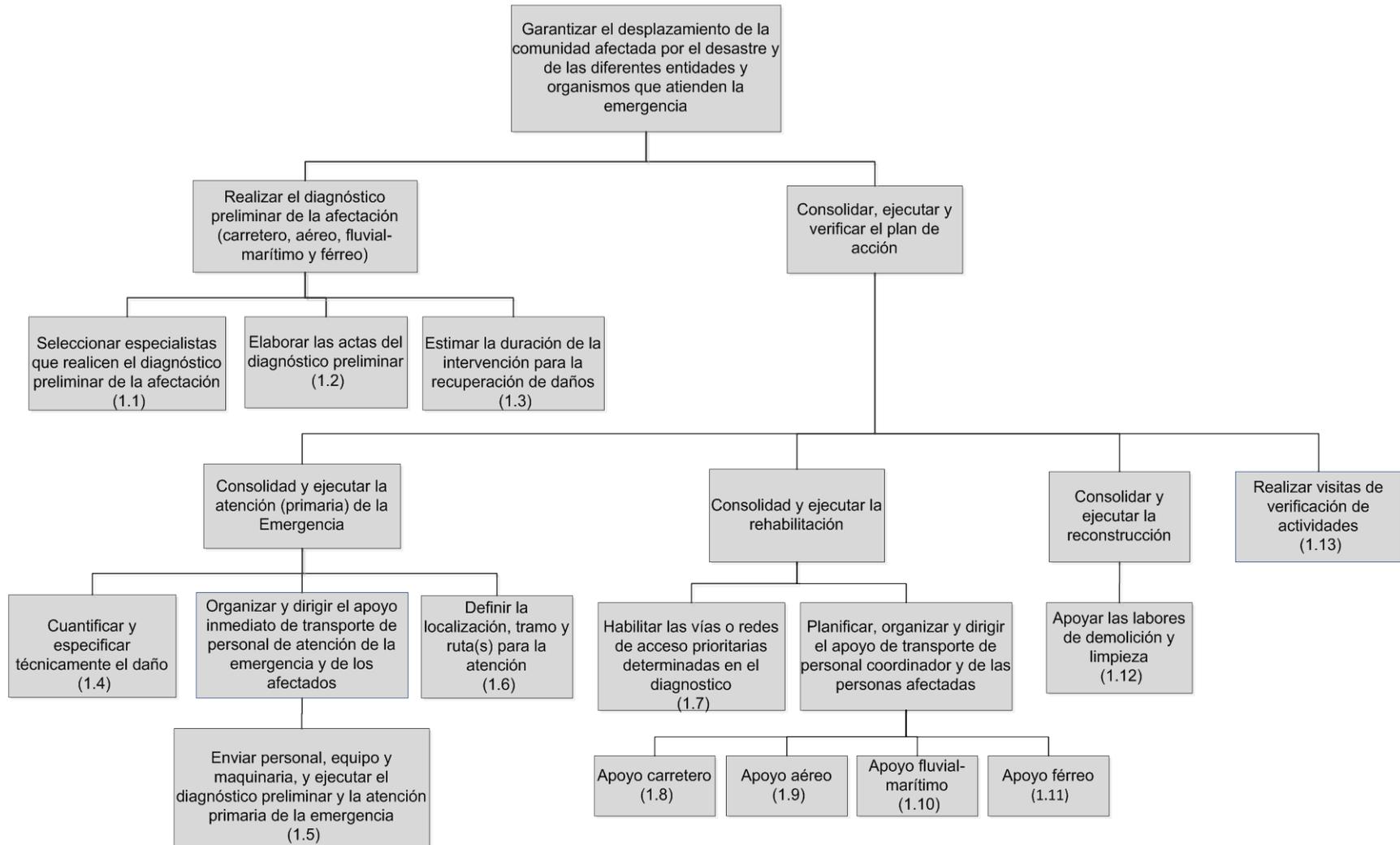


Tabla de recursos

La construcción de la tabla de recursos de los paquetes de trabajo del sistema de apoyo Accesibilidad y Transporte se puede observar en el Anexo KK. Para su construcción, además de contar con la ayuda de los asesores y los documentos oficiales, fue tenido en cuenta el documento facilitado por el Ingeniero Alejandro Cardona (Apoyo técnico de la Gestión y Ejecución de Recursos de INVIAS), que corresponde al análisis de precios unitarios (APU) de INVIAS para la ejecución de obras de infraestructura en 2012.

Los recursos identificados para algunos paquetes de trabajo, corresponden a las posibles acciones reportadas en el documento APU y que se puedan ejecutar en el momento del evento, ya que estas dependen del tipo desastre súbito y por lo tanto solo podrá conocerse con claridad una vez se haya realizado la “evaluación y especificación del daño”.

Por otra parte, la supervisión y verificación de las actividades que deban ejecutarse para habilitar el acceso a la zona de desastre, es parte del control que las entidades territoriales pertenecientes cada uno de los subsectores (Invias), pero ninguno de ellos presenta un protocolo específico.

Cabe resaltar que de acuerdo a lo anunciado por la ley 1523 de 2012, el Gobierno Nacional podrá requerir de los contratistas y concesionarios del Estado la maquinaria, el equipo y personal que se encuentre a su disposición para atender de manera inmediata las emergencias, cuando este método constituya la forma más eficiente de mitigar el impacto generado por la necesaria atención de emergencias que amenacen la vida, como ocurre en el caso de un desastre nacional.

5.1.2. Alojamiento y Alimentación

Bajo la coordinación del Comité Nacional para el Manejo de Desastres de la UNGRD, este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Garantizar el alojamiento y la alimentación a la población afectada por un desastre”

Estructura OBS

Antes de la publicación de la ley 1523 de 2012, el Ministerio de Salud y Protección Social era la entidad coordinadora y principal gestora del sistema de apoyo Alojamiento y Alimentación. Ahora, bajo la coordinación de la UNGRD, el Ministerio de Salud y Protección Social ejerce un papel gestor, en conjunto con una de sus entidades adscritas, el SENA; además apoyan el Ministerio de Educación, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Defensa

(y algunas de sus entidades adscritas: Ejército, Fuerza Aérea, la Policía Nacional y la Defensa Civil Colombiana), la Cruz Roja Colombiana, el Departamento Administrativo para la prosperidad social (DPS) con el apoyo principal de una de sus entidades adscritas (el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF).

Ministerio de Salud y Protección Social Se rige principalmente por los Decretos 4107 de 2011 y 2562 de 2012. Este Ministerio tiene como misión, dirigir el sistema de salud y protección social en salud, a través de políticas de promoción de la salud, la prevención, el tratamiento y la rehabilitación de la enfermedad y el aseguramiento, así como la coordinación intersectorial para el desarrollo de políticas sobre los determinantes en salud; bajo los principios de eficiencia, universalidad, solidaridad, equidad, sostenibilidad y calidad, con el fin de contribuir al mejoramiento de la salud de los habitantes de Colombia.

En su estructura (ver Anexo M), aunque presenta 2 viceministerios (Viceministro de Salud Pública y Prestación de Servicios y Viceministro de Protección Social), compete la gestión del riesgo directamente al despacho del ministro, en su respectiva Oficina de Gestión Territorial, Emergencias y Desastres, actualmente dirigida por Luis Fernando Correa Serna.

Las funciones de la Oficina de Gestión Territorial, Emergencias y Desastres que interesa resaltar en el contexto de esta investigación (no solo para el sistema de apoyo de Alojamiento y Alimentación, sino también para los Sistemas de Apoyo Manejo de Ayudas y Salud y Saneamiento), son las siguientes:

1. Formular y evaluar políticas relacionadas con la gestión del riesgo en materia de emergencias y desastres en el sector salud.
2. Asesorar al Ministerio en las acciones de provisión, dotación y suministros de medicamentos necesarios en las situaciones de emergencia o desastres.
3. Promover el desarrollo de las formas organizativas de participación y control social en las acciones de salud pública y prestación de servicios de salud.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) fue creado en 1957 como resultado de la iniciativa conjunta de los trabajadores, empresarios, la Iglesia católica y la Organización Internacional del Trabajo. Es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio de Trabajo de Colombia. Su estructura se encuentra reglamentada por el Decreto 249 de 2004 y la Ley 489 de 1998.

El consejo directivo del SENA está conformado por:

1. El Ministro de la Protección Social, quien lo presidirá, o el Viceministro en quien delegue.

2. El Ministro de Industria, Comercio y Turismo, o el Viceministro de Desarrollo Empresarial.
 3. El Ministro de Educación Nacional, o el Viceministro en quien delegue.
 4. El Presidente de la Asociación Nacional de Industriales ANDI, o su delegado.
 5. El Presidente de la Federación Nacional de Comerciantes Fenalco, o su delegado.
 6. El Presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia SAC, o su delegado.
 7. El Presidente de la Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias, ACOPI o su delegado.
 8. El Director de Colciencias o su delegado.
 9. Un representante de la Conferencia Episcopal, o su delegado.
 10. Dos representantes de las Confederaciones de Trabajadores que acrediten ante el Ministerio de la Protección Social, tener el mayor número de trabajadores afiliados.
 11. Un representante de las Organizaciones Campesinas.
- El Director General del SENA asistirá a las reuniones del Consejo Directivo Nacional con voz pero sin voto.

La participación del SENA se da específicamente en su Dirección Nacional de Formación para el Trabajo. Esta Dirección, es la estructura que articula e integra oferta de formación para el trabajo conformada por gremios, empresas, organizaciones de trabajadores, entidades de formación para el trabajo, cajas de compensación familiar, instituciones de educación media , técnica, profesional y tecnológica con entidades gubernamentales, con el fin de definir e implementar políticas y estrategias para el desarrollo y cualificación de los recursos humanos del país, mediante procesos de normalización, formación, evaluación y certificación de las competencias laborales de las personas, en un contexto de aprendizaje permanente. De este modo, el apoyo del SENA en el momento de ocurrencia de un desastre consiste en la identificación del apoyo humano adecuado para las actividades que se requieran. En el caso del sistema de apoyo de Alojamiento y Alimentación, se identifica principalmente personal para la construcción de albergues y para realizar obras de mantenimiento y reparación de las instalaciones educativas afectadas.

El Ministerio de Educación está estructurado bajo los Decretos 5012 de 2009 y 854 de 2011 (ver estructura en el Anexo O). Son dos los viceministerios que lo conforman: Viceministerio de educación preescolar, básica y media y Viceministerio de educación superior. Sin embargo, en el momento de ocurrencia de un desastre, es sobre la Secretaría General donde recaen las funciones para su atención. Su papel es administrativo y de comunicación, y ocurre

específicamente en la Subdirección de Desarrollo Organizacional, que entre otras funciones, debe:

1. Organizar y llevar a cabo el seguimiento técnico de la información de los medios masivos de información pública sobre el desastre y darla a conocer a la organización para la atención de la emergencia.
2. Garantizar los mecanismos necesarios para el intercambio de información entre las instituciones nacionales encargadas de la atención de la emergencia
3. Ofrecer información a los medios masivos de información pública sobre la afectación, la organización de la respuesta y las recomendaciones a la población sobre los comportamientos adecuados.
4. Elaborar y coordinar la producción y emisión de comunicados de prensa basados en la información procesada en la Sala de Crisis.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural está estructurado bajo los Decretos 2478 de 1999 y 4909 de 2007 (ver estructura en Anexo P). Un único Viceministerio de Agricultura, del cual depende la Dirección de Política sectorial, la cual, en el caso de la ocurrencia de un desastre, está encargada de:

1. Asistir en la formulación de la política sectorial y en la participación del Ministerio en la definición de la política macroeconómica del Gobierno Nacional, involucrando al Sistema Nacional de Planeación Agropecuaria y demás actores intervinientes.
2. Apoyar el desarrollo, consolidación e interpretación de los sistemas de información del sector agropecuario. Proponer mecanismos e instrumentos que propendan por el fortalecimiento del control, autocontrol y veedurías, que involucren a la comunidad, en el seguimiento y evaluación de políticas, planes y programas.
3. Mejorar los procesos de innovación en los sistemas productivos con miras a mejorar la productividad, reducir los costos de producción y aumentar la producción agroalimentaria para los afectados.
4. Implementar un nuevo esquema de asistencia técnica integral que mejore capacidades para la gestión de planes de negocios que incluya, además del enfoque tradicional en aspectos técnicos y productivos, la generación de capacidades para la gestión de proyectos, la comercialización de los productos y el establecimiento de formas asociativas a lo largo de la cadena de producción y transformación población afectada.
5. Planificar un uso adecuado del territorio que permita aprovechar el potencial productivo de las regiones, con consideraciones de vocación del suelo, aspectos ambientales y de acceso a los mercados para población afectada.

Al Ministerio de Defensa y respecto al sistema de apoyo de Alojamiento y Alimentación, le apoyan cinco de sus entidades constitutivas (Decreto 049 de 2003):

- Ejército Nacional
- Armada Nacional
- Fuerza Aérea Colombiana
- Policía Nacional
- Defensa Civil Colombiana

La estructura organizacional del Ejército Nacional, Armada Nacional, Fuerza Aérea y Policía Nacional, han sido descritos en el apartado anterior de Accesibilidad y Transporte (Ítem 5.1.1). La participación de estas entidades al este sistema de Alojamiento y Alimentación se realiza sobre todo con personal operativo para la construcción de albergues y la coordinación, transporte y repartición de alimentos, vestuario.

Respecto a las FFMM (Ejército, Armada y Fuerza Aérea), el personal de cada una de las jefaturas conjuntas brinda el apoyo que se requiera, según los comandantes definan conveniente y en coordinación con los demás miembros del Comité Nacional para el Manejo de Desastres.

Respecto a la Policía Nacional, la instancia sobre la que recaen las funciones de apoyo al Alojamiento y a la Alimentación de la población afectada por un desastre es la Dirección de Seguridad Ciudadana. Entre sus funciones, se destacan las siguientes:

1. Orientar los procesos de Policía Comunitaria y aplicación de los mecanismos de participación ciudadana.
6. Dirigir el funcionamiento de los Escuadrones Móviles de Antidisturbios y Grupos de Operaciones Especiales.
7. Coordinar con la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada o la dependencia que haga sus veces, la realización de acciones de supervisión y control sobre los medios y servicios que prestan las empresas del ramo y su vinculación a los programas y planes de seguridad ciudadana.

La Dirección Nacional de la Defensa Civil, creada por el Decreto 3398 de 1965, se organiza como establecimiento público, esto es, como un Organismo dotado de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente adscrito al Ministerio de Defensa Nacional. Tiene como misión, desarrollar planes de gestión del riesgo en desastres, programas de acción social y protección ambiental, a través de los funcionarios y voluntarios, con altos estándares de calidad, para contribuir con la paz, los derechos humanos y el progreso del país.

Su participación en la fase primera de la ocurrencia de un desastre es muy relevante, según se declara en la primera de sus funciones: “Prevenir y controlar las situaciones de desastre y calamidad en la fase primaria de prevención inminente y de atención inmediata y cuando ellas hayan sido declaradas, actuar en los términos definidos en los actos administrativos de declaratoria de tales situaciones” (Acuerdo 003 de 2005).

La estructura organizacional de la Defensa Civil, según el Decreto 4910 de 2007, se observa en el Anexo Q. A la cabeza de la Defensa Civil, se encuentra el Consejo Directivo, al cual pertenecen los siguientes miembros:

1. El Ministro de Defensa Nacional o su delegado, quien lo presidirá.
 2. El Ministro del Interior y de Justicia o su delegado.
 3. Un delegado del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
 4. El Ministro de la Protección Social o su delegado.
 5. El Ministro de Comunicaciones o su delegado.
 6. El Ministro de Transporte o su delegado.
 7. El Comandante General de las Fuerzas Militares o su delegado.
 8. El Director General de la Policía Nacional o su delegado
- El Director General de la Defensa Civil Colombiana, asistirá a las reuniones del Consejo Directivo con derecho a voz pero no a voto.

En su estructura, la Subdirección General y Operativa es la instancia directamente involucrada en la atención de desastres y presenta las siguientes funciones:

1. Dirigir, supervisar y coordinar las actividades de las Direcciones Seccionales de la Defensa Civil en lo referente a la prevención, atención de desastres, desarrollo de programas de acción social y crecimiento del voluntariado.
2. Orientar el diseño e implementación de mecanismos de información a la comunidad sobre reducción del riesgo y atención de desastres.
3. Dirigir y coordinar la elaboración, ejecución y evaluación de los planes de reducción del riesgo y atención de desastres.
4. Verificar y controlar el correcto funcionamiento de las telecomunicaciones, el transporte aéreo y los servicios requeridos para la movilización operativa a nivel nacional.
5. Realizar labores de Búsqueda, Rescate y Primeros Auxilios; establecer el sistema inicial de clasificación de heridos (Triage), atender el transporte de víctimas y apoyar las acciones de seguridad del área de desastre.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que el Director General de la Defensa Civil o su delegado, pertenecen al Comité Nacional Para el Manejo de Desastres.

La Cruz Roja Colombiana es una institución de carácter privado que brinda ayuda humanitaria no solo en el país si no internacionalmente con el Movimiento Internacional de las Cruz Roja y de la Media Luna Roja, la cual tiene presencia en 186 países del mundo. En este momento la Cruz Roja Colombiana cuenta con más de 42 mil voluntarios y 3 mil empleados los cuales son los encargados de crPAR el puente de comunicación entre las comunidades y el ente, haciendo parte de la red de ayuda y socorro gubernamental, privado, nacional e internacional, la cual en conjunto lleva acabo planes de acción para emergencia, desastres naturales y desastres causados por el hombre.

La estructura organizacional de la Cruz Roja Colombiana para la atención de desastres, se observa en el Anexo R.

En su estructura, son órganos de gobierno la Convención Nacional, la Junta Directiva Nacional y la Presidencia Nacional. Son órganos de gestión: el Director Ejecutivo General y cada una de las direcciones generales y nacionales que la conforman.

La Convención Nacional es el órgano supremo de la Sociedad Nacional de la Cruz Roja Colombiana y está integrada por:

1. Por los miembros de la Junta Directiva Nacional.
2. Por los Presidentes o Primer Vicepresidente o Segundo Vicepresidente de las Juntas Directivas Seccionales que no hacen parte de la Junta Directiva Nacional.
3. Por un representante del voluntariado de cada Seccional.

El Director Ejecutivo General, es la máxima autoridad administrativa de la Sociedad Nacional de la Cruz Roja Colombiana. En caso de emergencias naturales, se activa la Dirección General de Socorro Nacional y sobre la Subdirección Operativa, recaen todas las responsabilidades directas de la atención de damnificados, con el apoyo de todas las coordinaciones que de él dependen. El coordinador logístico, se encarga específicamente de la construcción y coordinación de los alojamientos. Sobre el Subdirector Operativo dependen las responsabilidades misionales de la atención de emergencias:

1. Responder y verificar situaciones de alerta y alarma.
2. Evaluar daños y analiza necesidades
3. Llevar a cabo acciones de Búsqueda y Rescate.
4. Asistencia Humanitaria de Emergencia
5. Procura estabilizar a las comunidades que han sido golpeadas por emergencias.

6. Coordina acciones y apoyo con los Sistemas Nacionales, con los componentes del Movimiento presentes en el País y con otras organizaciones humanitarias en el marco de los convenios de cooperación internacional.
7. Brindar primeros auxilios
8. Distribuir asistencia alimentaria y no alimentaria
9. Implementar y administrar albergues temporales

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que el Director de la Cruz Roja o su delegado, pertenecen al Comité Nacional Para el Manejo de Desastres.

El Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS) (antiguo Acción Social, Decreto 4155 de 2011), es la entidad del Gobierno Nacional que encabeza el Sector de Inclusión Social y Reconciliación, y tiene como objetivo dentro del marco de sus competencias y de la ley, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos para la superación de la pobreza, la inclusión social, la reconciliación, la recuperación de territorios, la atención a grupos vulnerables, población discapacitada y la reintegración social y económica y la atención y reparación a víctimas de la violencia, grupos vulnerables o población discapacitada. Lo desarrollará directamente o a través de sus entidades adscritas o vinculadas (Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema-ANSPE, Unidad de Atención y Reparación Integral a las Víctimas, Unidad Administrativa Especial para la Consolidación Territorial, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar-ICBF, y Centro de Memoria Histórica) en coordinación con las demás entidades u organismos competentes.

Su estructura se define en el Decreto 4155 de 2011 y se observa en el Anexo S. En el momento en el que ocurre un desastre, la instancia del DPS directamente involucrada es la Dirección de Inclusión Productiva y Sostenibilidad, que entre otras funciones se encarga de:

1. Apoyar a la Dirección del Departamento Administrativo en el diseño, formulación, identificación y adopción de planes, programas, estrategias y proyectos de inclusión productiva y sostenibilidad que permitan mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria del Sector Administrativo de Inclusión Social y Reconciliación.
2. Formular y desarrollar acciones conducentes a incrementar el compromiso y alcance de la participación de los actores de las instituciones públicas y privadas del nivel nacional y territorial en la promoción, organización y cofinanciamiento de procesos de inclusión productiva y/o generación de empleo.
8. Coordinar con las demás dependencias del Departamento Administrativo las actuaciones que sean necesarias para realizar una intervención integral, articulada

y coordinada en la población beneficiaria del Sector Administrativo de Inclusión Social y Reconciliación.

La Dirección de Inclusión Productiva y sostenibilidad cuenta con 5 grupos de trabajo, que son: Generación de Ingresos y Empleabilidad; Activos para la Prosperidad; Empleo de emergencia; Apoyo Misional; y Sostenibilidad estratégica. El grupo de Trabajo Empleo de emergencia, se encarga de vincular a la población damnificada en empleos formales y temporales (máximo 6 meses), a través de actividades intensivas en mano de obra no calificada, para la recuperación y rehabilitación de infraestructura social comunitaria, obras de mitigación, prevención de inundaciones y deslizamientos. Además busca la capitalización y Recuperación de Activos productivos, a través de la identificación, financiación y acompañamiento de proyectos productivos y emprendimientos para pequeños productores que soporten una rápida recuperación de los medios de subsistencia locales y favorezcan la generación de ingresos y la seguridad alimentaria.

Adicional a esto, dentro de la Dirección de Programas Especiales, se encuentra la Subdirección de Seguridad Alimentaria y Nutrición que opera continuamente en tiempos de no ocurrencia de desastres, pero que brinda soporte en caso de presentarse uno, mediante su conocimiento en producción de alimentos para el autoconsumo, incentivando el ahorro y la utilización de alimentos y productos locales y el fomento de hábitos alimentarios saludables en la población afectada.

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF creado en 1968, es una entidad del estado colombiano, actualmente adscrita al DPS (Decreto 4156 de 2011) que trabaja por la prevención y protección integral de la primera infancia, la niñez, la adolescencia y el bienestar de las familias en Colombia. Brinda atención a niños y niñas, adolescentes y familias, especialmente a aquellos en condiciones de amenaza, insolvencia o vulneración de sus derechos. La Entidad cuenta con 33 regionales y 206 centros zonales en todo el país, llegando a más de 8 millones de colombianos.

La estructura de esta institución se muestra en el Anexo T, según lo establece el Decreto 0987 de 2012. De acuerdo a su estructura, la instancia sobre la que recaen las responsabilidades de atención de desastres es la Dirección del Sistema Nacional de Bienestar Familiar. Esta Dirección tiene siguientes funciones relevantes en el contexto de esta investigación:

1. Coordinar el Sistema Nacional de Bienestar Familiar en todo el territorio nacional.
2. Coordinar y liderar las acciones del Instituto frente a contingencias especiales, catástrofes y demás situaciones de emergencia, promoviendo la articulación y

participación de las diferentes entidades que conforman el Sistema Nacional de Bienestar Familiar.

3. Coordinar con las diferentes dependencias del Instituto, la concurrencia responsable de las Entidades del Sistema, para el logro de la atención de la población objeto del ICBF.

Según lo anterior, la estructura OBS del este sistema se presenta Anexo LL.

Estructura WBS

La estructura WBS del sistema de apoyo Alojamiento y Alimentación, se presenta en la Figura 9. Allí se observa que para alcanzar el objetivo: “Garantizar el alojamiento y la alimentación a la población afectada por un desastre”, el sistema, debe ejecutar 11 paquetes de trabajo. Los cuatro primeros (2.1, 2.2, 2.3, y 2.4), encaminados a planPAR, organizar, dirigir y controlar el suministro temporal de alimentación. Los siguientes dos PT (2.5 y 2.6), aportan a que sea posible planificar, organizar, dirigir y controlar las soluciones para alojamiento temporal. Con relación al sistema de apoyo de manejo de ayudas, de modo que éstas lleguen a las personas que se encuentran en los alojamientos, el sistema de Alojamiento y Alimentación debe:

(2.7) Planificar, organizar, dirigir y controlar la oferta de vestuario

(2.8) Organizar y coordinar actividades para el manejo de bodegas provisionales y donaciones

Los últimos tres PT (2.9, 2.10 y 2.11), cooperan para lograr determinar la organización interna, comunitaria, de coordinación y control social de las personas en los alojamientos temporales. Estos

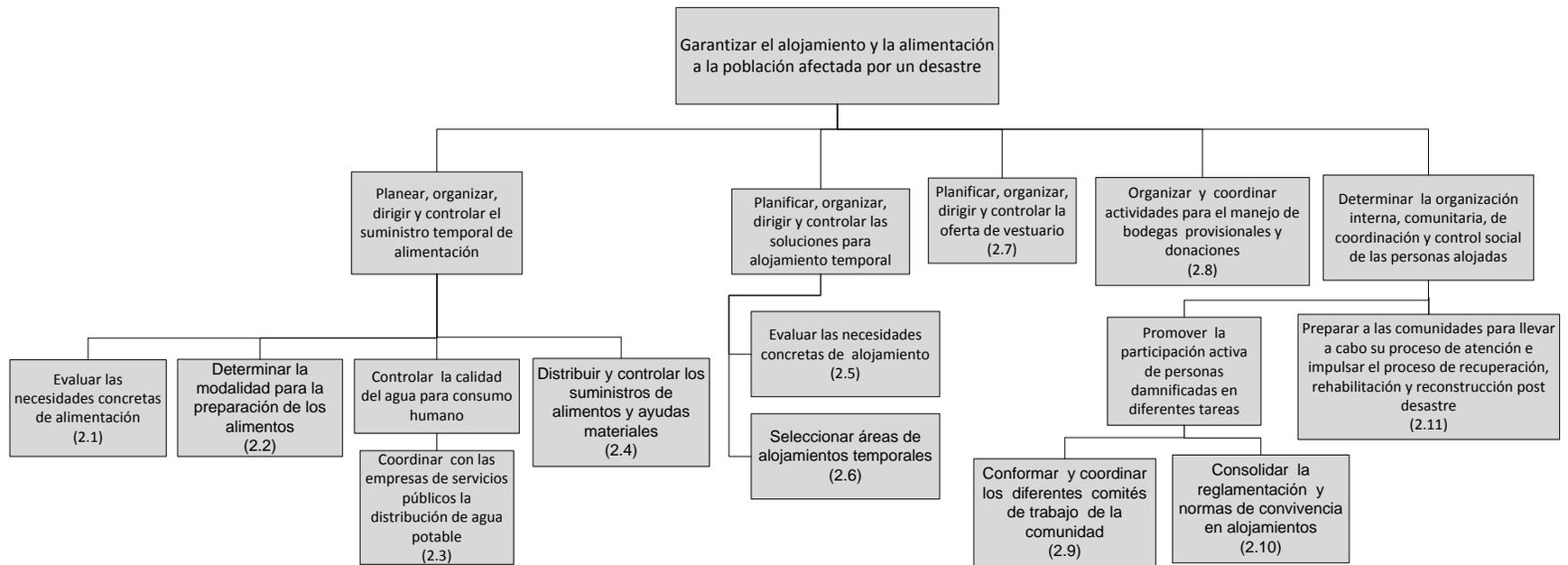
Matriz de Responsabilidades

La Matriz de Responsabilidades del Sistema de Apoyo Alojamiento y Alimentación se presenta en el Anexo MM.

Tabla de recursos

La construcción de la tabla de recursos de los paquetes de trabajo del sistema de apoyo Alojamiento y Alimentación se observa en el Anexo NN.

Figura 10. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (2) Alojamiento y Alimentación



5.1.3. Búsqueda y Rescate

Bajo la coordinación del Comité Nacional para el Manejo de Desastres de la UNGRD, este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Atender la población afectada por un desastre mediante operaciones de Búsqueda y Rescate (BYR)”

Estructura OBS

Antes de la publicación de la ley 1523 de 2012, la Defensa Civil Colombiana era la entidad coordinadora y principal gestora del sistema de apoyo Búsqueda y Rescate. Ahora, bajo la coordinación de la UNGRD, la Defensa Civil ejerce un papel gestor. Sin embargo, cabe resaltar, que su Director o delegado, son miembros del Comité Nacional Para el Manejo de Desastres y por lo tanto están presentes en la Sala de Crisis para la coordinación de la atención del desastre.

Además de la Defensa Civil, otras entidades adscritas al Ministerio de Defensa son gestoras del sistema de apoyo Búsqueda y Rescate (FFMM y Policía Nacional). Apoyan también la Cruz Roja Colombiana, el Sistema Nacional de Bomberos, el Ministerio de Transporte con una de sus entidades adscritas (la Aeronáutica Civil), y el Ministerio de Salud y Protección Social.

Respecto a la Defensa Civil, descrita en el numeral 5.1.2, cabe recordar dos de las funciones de la Subdirección General y Operativa para el sistema de búsqueda y rescate que son:

1. Verificar y controlar el correcto funcionamiento de las telecomunicaciones, el transporte aéreo y los servicios requeridos para la movilización operativa a nivel nacional.
2. Realizar labores de Búsqueda, Rescate y Primeros Auxilios; establecer el sistema inicial de clasificación de heridos (triage), atender el transporte de víctimas y apoyar las acciones de seguridad del área de desastre.

La Policía Nacional, (Anexo K) dentro de la Dirección de Protección y Servicios Especiales activó en 2011 un Grupo de Operaciones Especiales en Emergencias y Desastres (PONALSAR), cuya misión es atender cualquier emergencia mediante un equipo de especialistas en primera respuesta, atención prehospitalaria (APH), rescate en espacios confinados, en alturas, en estructuras colapsadas, extricación vehicular y evacuación y transporte de lesionados, entre otras áreas.

El Sistema Nacional de Bomberos, reúne todos los Cuerpos de Bomberos de Colombia, ya sean Oficiales, Voluntarios y Aeronáuticos. La legislación y organización de todos los cuerpos de bomberos del país, se regula bajo la Ley 1575 del 21 de agosto de 2012, por medio de la cual se establece la Ley General

de Bomberos de Colombia y se crea una estructura bomberil a nivel nacional, departamental y distrital, con funciones específicas.

Los cuerpos de bomberos tienen como misión, proteger la vida, el ambiente y el patrimonio de la población, mediante la atención y gestión del riesgo en incendios, rescates, incidentes con materiales peligrosos y otras emergencias, de manera segura, eficiente, con sentido de responsabilidad social, fundamentadas en la excelencia institucional del talento humano.

De acuerdo a la ley 1575 de 2012, las instituciones que integran los bomberos de Colombia, son:

- Los Cuerpos de Bomberos Voluntarios o Reconocidos.
- Los Cuerpos de Bomberos Oficiales.
- Los Bomberos Aeronáuticos.
- Las Juntas Departamentales de Bomberos.
- La Confederación Nacional de Cuerpos de Bomberos.
- La Delegación Nacional de Bomberos de Colombia.
- La Junta Nacional de Bomberos
- La Dirección Nacional de Bomberos.

De estos órganos, la Confederación Nacional de Cuerpos de Bomberos, representa gremialmente el sector.

Además, en el contexto de esta investigación, sobresalen las funciones de la Dirección Nacional de Bomberos; la cual es la unidad Administrativa Especial del orden nacional adscrita al Ministerio del Interior, y a cargo de un Capitán en Jefe nombrado por el Presidente de la República, y que ejerce funciones de inspección, vigilancia y control sobre todos los Cuerpos de Bomberos.

Son responsabilidades de la Dirección Nacional de Bomberos de Colombia, en el caso de ocurrir un desastre nacional las siguientes:

1. Nombra turnos de disponibilidad para apoyar las actividades de la Sala de Crisis.
2. Consolida la información, que sobre BYR deben suministrar las entidades operativas comprometidas, elaborando una Base de Datos que permanentemente debe actualizarse para que permanezca disponible en la Sala de Crisis.
3. Coordina el dispositivo operativo de los Cuerpos de Bomberos que puedan ser convocados en apoyo a la respuesta, acorde con su respectivo plan.
4. Administrar el Fondo Nacional de Bomberos (instancia creada para fortalecer y dotar de recursos a los Cuerpos de Bomberos en todo el país).

Para el desarrollo de sus funciones, la Dirección Nacional de Bomberos presenta la siguiente estructura:

1. Dirección Nacional.
2. Subdirección Estratégica y de Coordinación Bomberil.
3. Subdirección Administrativa y Financiera.
4. Órganos de Asesoría y Coordinación.
 - 4.1 Comisión de Personal
 - 4.2 Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno

Por otro lado, la Junta Nacional de Bomberos actúa como organismo asesor de la Dirección Nacional de Bomberos. Las Juntas Departamentales de Bomberos tienen a cargo aprobar proyectos a financiar y acompañar actividades de la función bomberil en cada departamento. La Junta Distrital de Bomberos tiene funciones similares en su jurisdicción.

Las demás entidades involucradas en este sistema de apoyo de Búsqueda y Rescate, han sido ya descritas en los literales 5.1.1 y 5.1.2, sin embargo, respecto al sistema de apoyo de Búsqueda y Rescate, es necesario resaltar lo que se expone a continuación.

De acuerdo al Plan Sectorial de Emergencia de Búsqueda y Rescate (2006), las responsabilidades de la Dirección de la Defensa Civil Colombiana relacionadas con el sistema de Búsqueda y Rescate son:

1. Prever el dispositivo operativo nacional para apoyo de las Comisiones Operativas regionales y locales.
2. Nombrar turnos de disponibilidad para atender dentro de la Sala de Crisis, el estricto cumplimiento de la Coordinación en el Sector respectivo.
3. Consolidar la información sobre BYR que deben suministrar las entidades operativas comprometidas, elaborando una Base de Datos que permanezca disponible en la Sala de Crisis.
4. Coordinar su propio dispositivo operativo y los apoyos que deban ser convocados dependiendo de su respectivo plan de apoyo institucional.
5. Alistar y administra los apoyos respectivos con el material y equipos que forman parte del Centro de Reserva Nacional a su cargo

Conviene aclarar que los Centros de Reserva Nacional para la atención de emergencias se organizaron con el Decreto 969 de 1995. Bajo ese mismo decreto están reglamentados y su objetivo es el de disponer, con carácter permanente, en cada uno de los departamentos del país, de suministros básicos para las comunidades afectadas, así como de equipos y elementos especializados para apoyar a las entidades operativas en la realización de actividades de control de

eventos de origen natural o antrópico, búsqueda, rescate y salvamento, con el fin de atender en forma adecuada y oportuna la primera respuesta frente a situaciones de emergencia que se presenten en el territorio nacional.

De este modo, los Centros de Reserva se encuentran en 32 ciudades capitales de los departamentos, incluyendo el Distrito Capital, y son administrados por las entidades operativas departamentales (CDGRD) de la UNGRD. Adicionalmente se organizan dos (2) Centros de Reserva con carácter nacional en Bogotá, D. C. y son administrados por la Defensa Civil Colombiana y la Cruz Roja Colombiana.

Se han establecido también permanentemente los denominados Centros de Respuesta Inmediata, ubicados en todos los municipios del país como instrumentos de apoyo logístico de los comités municipales (CMGRD) para la atención de desastres. Adicionalmente un Centro de Respuesta Inmediata de carácter nacional se ha ubicado en Santafé de Bogotá bajo la administración de la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo específico de este centro es la realización de programas de investigación, capacitación y apoyo operativo tendientes al fortalecimiento y consolidación de la red nacional de centros de reservas para la atención de emergencias.

La dotación básica de todos los Centros, tanto de Reserva como de Atención Inmediata, es coherente con las amenazas existentes en sus áreas de influencia.

Se destacan las siguientes funciones de la Aeronáutica Civil (descrita en el numeral 5.1.1), respecto al sector de Búsqueda y Rescate. En su estructura (Anexo E) se establece dentro de la Secretaría de Seguridad Aérea se encuentra La Dirección de Medicina de Aviación y Licencias Aeronáuticas que entre sus funciones se destacan:

1. Supervisar en coordinación con las diferentes entidades estatales, el control y vigilancia sanitaria en terminales aéreas, evitando la entrada, salida y propagación de enfermedades que afecten la población humana, animal o vegetal, sus productos y deterioren el medio ambiente.
2. Conformar equipo interdisciplinario con los diferentes grupos de búsqueda, rescate, brigadas y ayuda a la comunidad internacional entre otros, para cubrir las emergencias que se presenten en el manejo de desastres en masa y/o aledaños a los terminales aéreas.

De acuerdo a la configuración que presenta el sistema de apoyo de Búsqueda y Rescate, su estructura OBS se presenta en el Anexo OO.

Estructura WBS

El objetivo del sistema de apoyo de Búsqueda y Rescate es “Atender la población afectada por un desastre mediante operaciones de Búsqueda y Rescate (BYR)”. Para cumplir dicho objetivo y como se observa en la Figura 9, se requiere ejecutar 17 paquetes de trabajo.

Matriz de Responsabilidades

La Matriz de Responsabilidades del Sistema de Búsqueda y Rescate se presenta en el Anexo PP.

Figura 11. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (3) Búsqueda y Rescate

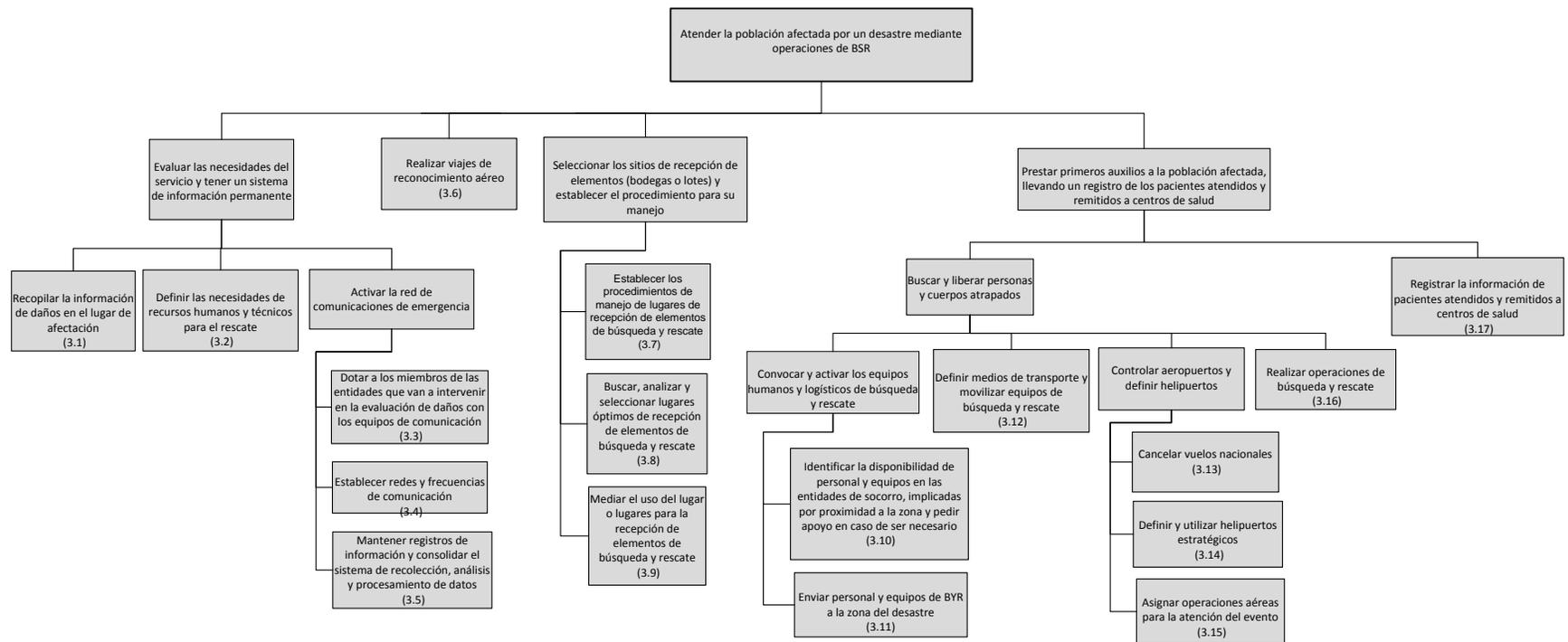


Tabla de recursos

La construcción de la tabla de recursos de los paquetes de trabajo del sistema de apoyo Búsqueda y Rescate, se encuentra en el Anexo QQ.

5.1.4. Hábitat y Vivienda

Este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Reparar las viviendas afectadas y que puedan ser reparadas”. Este objetivo para este sistema de apoyo, se amplía e implica no solo la reparación de las viviendas afectadas, sino también la reubicación o reconstrucción de las viviendas que por el desastre hayan sido destruidas o hayan quedado inhabitables; pues en general, debe asegurar vivienda a los damnificados por un desastre. Sin embargo, por sugerencia del Asesor del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, Héctor Ramírez (Subdirección de Promoción y Apoyo Técnico), la primera semana de haber ocurrido el desastre, el sistema se concentra únicamente en la reparación de las viviendas y se apoya en el sistema de Alojamiento y Alimentación para dar albergue a los afectados por un desastre. La reubicación y reconstrucción de viviendas destruidas se inicia después de la primera semana de haber ocurrido un desastre nacional.

Estructura OBS

Antes de la publicación de la ley 1523 de 2012, eran dos los Ministerios que coordinaban el sector de Hábitat y Vivienda: el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ahora, bajo la coordinación de la UNGRD, estos dos Ministerios ejercen un papel gestor. Los respectivos Ministros participan en la Sala de Crisis convocada en caso de ocurrencia de un desastre.

Los dos Ministerios, como se verá más adelante, presentan las mismas responsabilidades, pero el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio las asume sobre zonas urbanas y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, las asume en las regiones rurales. De esta manera, de acuerdo a la zona (Urbano o Rural) donde ocurra el desastre súbito entrará en acción el Ministerio que se requiera, o en caso dado, ambos.

Las entidades que además de los mencionados Ministerios apoyan a la consecución del objetivo del sistema de apoyo de Hábitat y Vivienda las Cajas de Compensación, el Fondo Nacional de Vivienda y el Banco Agrario. Y aunque para todos los sistemas de apoyo, las Comisiones departamentales y municipales (CDGRD y CMGRD) de la UNGR están presentes, las responsabilidades de este

sistema de apoyo recaen de modo más grave sobre ellas y por lo tanto se les considera también como entidades de apoyo de este sistema.

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (asumió la mayoría de funciones del antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, según la ley 1444 de 2011) básicamente tiene como objetivo formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudades, y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico. Su estructura y funciones se reglamentan bajo el Decreto 3571 de 2011.

Las entidades Adscritas a este Ministerio son la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA y el Fondo Nacional de Vivienda – FONVIVIENDA. Presenta además, una entidad vinculada: el Fondo Nacional de Ahorro –FNA.

Dentro de su estructura (ver Anexo U), del Viceministerio de vivienda dependen tres Direcciones, de las cuales dos están directamente implicadas en la atención de desastres respecto al sistema Hábitat y Vivienda:

1. Dirección de Espacio Urbano y Territorial
2. Dirección de Inversiones en Vivienda de Interés Social

Algunas de las funciones de la Dirección de Espacio Urbano y Territorial, son las siguientes:

1. Apoyar, en lo de su competencia, a las autoridades competentes en los procesos de ordenamiento territorial del orden nacional, regional, departamental y local.
2. Participar, en los asuntos de su competencia, en el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
3. Prestar acompañamiento técnico a las entidades territoriales en la incorporación de la variable de gestión del riesgo en las políticas, planes y programas de su competencia, en coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres.
4. Emitir conceptos de viabilidad técnica sobre el impacto territorial y urbano de los proyectos y macroproyectos urbanos que requieran recursos del Presupuesto Nacional cuando se solicite el concurso de la Nación, de conformidad con lo establecido por la Ley 388 de 1997.

Algunas de las funciones de la Dirección de Inversiones en Vivienda de Interés Social, las siguientes:

1. Apoyar técnicamente al Fondo Nacional de Vivienda -FONVIVIENDA

2. Apoyar la formulación, implementación y seguimiento a las políticas relacionadas con el Sistema Nacional de Subsidio Familiar de Vivienda Urbana.
3. Adelantar los procesos de calificación y asignación de los subsidios familiares de vivienda de interés social urbana bajo las diferentes modalidades establecidas en las normas vigentes.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se ha descrito en el literal 5.1.2, dentro de la descripción del sistema de apoyo Alojamiento y Alimentación. Su estructura organizacional se presenta en el Anexo P. Como ya se mencionó, este Ministerio presenta un único Viceministerio de Agricultura, del cual dependen 7 Direcciones.

La Dirección directamente relacionada con el sistema de apoyo de Hábitat y Vivienda en el caso de ocurrir un desastre nacional, es la Dirección de Desarrollo Rural, que entre otras funciones se encarga de:

1. Proponer e implementar las políticas sobre el ordenamiento social de la propiedad rural y el uso productivo del suelo siguiendo los lineamientos, criterios y recomendaciones dados por la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios (UPRA).
2. Liderar el diseño y la implementación de los programas de desarrollo rural con enfoque territorial.
3. Proponer y hacer seguimiento a la implementación de la política de restitución de tierras despojadas.
4. Proponer políticas, planes y programas dirigidos a la atención de la población rural, teniendo en cuenta las particularidades de la mujer y joven rural, los grupos étnicos y en general de la población rural vulnerable, en coordinación con las demás entidades competentes del Estado.
5. Formular y coordinar con las entidades del Sector y demás entidades competentes las políticas, estrategias, planes y programas para impulsar el desarrollo rural con enfoque territorial y el mejoramiento en la calidad de vida de la población rural.
6. Dirigir, coordinar y controlar el cumplimiento de las funciones asignadas a las Direcciones adscritas a su Despacho y la coordinación pertinente con la gestión de las entidades adscritas y vinculadas en el marco de su competencia.

Por otro lado, las Cajas de Compensación Familiar otorgan subsidio familiar de vivienda a sus afiliados. Así mismo, el Fondo Nacional de Vivienda – FONVIVIENDA (adscrito al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio), es otorgante de subsidio de vivienda urbana para quienes no están afiliados a una Caja de Compensación Familiar. Los subsidios para viviendas en zona rural son

asignados por el Banco Agrario (entidad vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural).

En el Anexo RR, de acuerdo a la configuración de las entidades de apoyo del sistema de apoyo de Búsqueda y Rescate, se presenta estructura OBS.

Estructura WBS

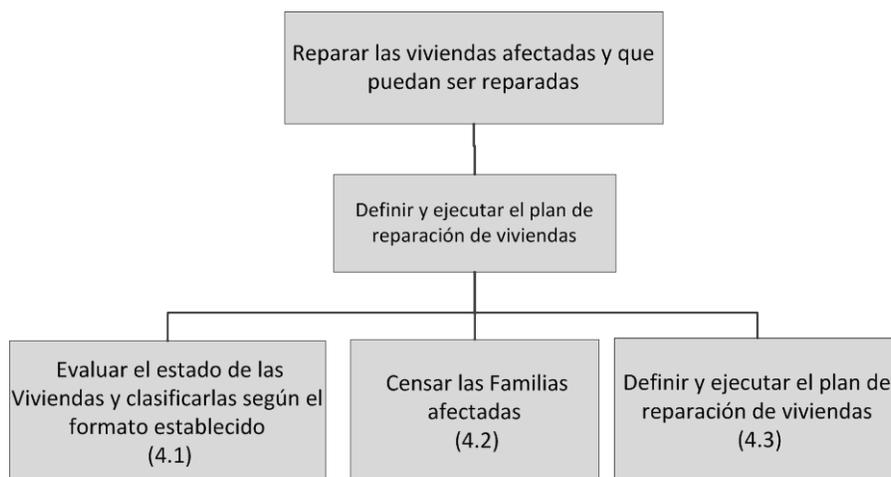
El objetivo del sistema de apoyo de Hábitat y Vivienda es “Atender la población afectada por un desastre mediante operaciones de Búsqueda y Rescate (BYR)”. Para cumplir dicho objetivo y como se observa en la Figura 11, se requiere ejecutar 3 paquetes de trabajo:

(4.1) Evaluar el estado de las viviendas y clasificarlas según el formato establecido. Se tiene un formato establecido en el cual se clasifican las viviendas según su estado (averiado, destruido o en zona de riesgo).

(4.2) Censar el número de Familias afectadas. Ésta función no se realiza siempre ya que depende de la gravedad que presente el desastre, pero dado el caso que se tuviera que hacer se realizaría un registro del número de familias e integrantes afectados por el desastre.

(4.3) Definir y ejecutar el plan de reparación de viviendas. Implica identificar los recursos humanos y técnicos que se necesitaran en determinado desastre es decir, personal, materiales, herramientas, equipos, etc. Este paquete de trabajo hace referencia también al inicio de trámites requeridos para la reubicación y reconstrucción de viviendas destruidas; entrega de subsidios e indemnizaciones.

Figura 12. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (4) Hábitat y Vivienda



Matriz de Responsabilidades

Integrando la estructura OBS y WBS del sistema de apoyo Hábitat y Vivienda, se construye la a matriz de responsabilidades y se presenta en el Anexo SS.

Tabla de Recursos

La tabla de recursos del sistema de apoyo Hábitat y Vivienda, se presenta en el Anexo TT.

5.1.5. Manejo de Ayudas

Este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Entregar en la zona afectada las ayudas necesarias para la atención del desastre”.

Estructura OBS

Se presenta la estructura OBS del sistema de apoyo Manejo de Ayudas en el Anexo UU; construida con la asesoría de expertos y según lo descrito a continuación.

Antes de la publicación de la ley 1523 de 2012, era la Cruz Roja Colombiana quien coordinaba el sector de Manejo de Ayudas. Ahora, bajo la coordinación de la UNGRD, la Cruz Roja Colombiana realiza en primera instancia un papel operativo, sin embargo, como ya se ha dicho, el Director de la Cruz Roja está presente en la Sala de Crisis y define desde allí las acciones de índole coordinador.

Otras entidades involucradas con el Manejo de Ayudas son el Ministerio de Relaciones Exteriores, la Defensa Civil Colombiana, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, APC, el Ministerio de Salud y Protección Social, Policía Nacional, y la Procuraduría General de la Nación. En este sistema de apoyo están presentes los Organismos No Gubernamentales, ONG, que bajo la ley colombiana se reconocen en ese grupo a las entidades sin ánimo de lucro: Fundaciones, Corporaciones y Asociaciones. Estos organismos aparecen ofreciendo ayudas y los cuales son coordinados por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, APC. Cabe resaltar además la implicación clave para este sistema de apoyo del Fondo Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, para la definición de compras, alquiler o contratos nacionales o internacionales requeridos para la atención del desastre.

La organización y funciones de la Cruz Roja Colombiana, la Defensa Civil, la Policía Nacional y el Ministerio de Salud y Protección Social, han sido previamente descritas en el literal 5.1.2.

El papel de la Cruz Roja es este sistema de apoyo, es la coordinación internacional que tiene y que se da bajo la responsabilidad del Director General de Socorro Nacional.

Respecto a la Defensa Civil, la instancia encargada para el manejo de ayudas es la Subdirección General y Operativa

El Ministerio de Salud y Protección Social vigila el manejo de ayudas del sector salud, con acciones de provisión, dotación y suministros de medicamentos, que recaen bajo la responsabilidad de la Oficina de Gestión Territorial, Emergencias y Desastres.

El Ministerio de Relaciones Exteriores tiene como misión promover los intereses nacionales mediante el fortalecimiento y diversificación geográfica y temática de la política exterior y fomentar los vínculos con los colombianos en el exterior. Su estructura se organiza bajo la Resolución 4026 de 2009 (ver estructura en el Anexo V).

Son dos los Viceministerios, de los cuales, el Viceministerio de asuntos multilaterales, es la instancia directamente involucrada en el manejo de ayudas internacionales en el momento de ocurrido un desastre. Esta instancia se encargada de formular y orientar la política de cooperación internacional en sus diferentes modalidades: bilateral, multilateral, sur-sur y de asistencia humanitaria (Decreto 1942 del 11 de julio del 2003). Para ejercer esta labor, en 2004 se creó la Dirección de Cooperación Internacional, dependencia encargada de fortalecer las relaciones de cooperación con los estados, organismos internacionales y mecanismos de integración y concertación regional.

Esta dependencia, a cargo del Viceministerio de Asuntos Multilaterales, tiene las siguientes funciones:

1. Coordinar la participación de Colombia en las negociaciones internacionales sobre asuntos de cooperación.
2. Liderar la negociación de instrumentos de cooperación internacional a nivel bilateral, regional y multilateral.
3. Coordinar con las instituciones del Estado colombiano, las misiones diplomáticas de Colombia en el exterior, las embajadas acreditadas en el país, las representaciones de los organismos internacionales y multilaterales y diversas, con el fin de complementar los esfuerzos nacionales e internacionales en la búsqueda de un desarrollo sostenible.

La DIAN está organizada como una Unidad Administrativa Especial del orden nacional de carácter eminentemente técnico y especializado, con personería

jurídica, autonomía administrativa y presupuestal y con patrimonio propio, adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Entre las funciones que debe realizar la DIAN, la de dirigir y administrar la gestión de impuestos y de aduaneras, es aquella que destaca en el contexto de este sistema de apoyo. El control y vigilancia sobre el cumplimiento del régimen cambiario en materia de importación de bienes y servicios, gastos asociados a las mismas, financiación en moneda extranjera de importaciones, deben ser facilitados y agilizados en caso de emergencia.

Esta responsabilidad, en el caso de que ocurra un desastre nacional, y sea necesaria la ayuda internacional, recaen directamente sobre el Director General de la DIAN. El Director depende del Consejo Directivo de la DIAN (ver estructura organizacional en el Anexo W), el cual, según se establece en el Decreto 4171 de 2011, está conformado por:

1. El Ministro de Hacienda y Crédito Público o su delegado, quien la presidirá.
2. El Director General de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)
3. El Director General de la Unidad Administrativa Especial de Gestión Pensional y Contribuciones Parafiscales de la Protección Social (UGPP)
4. Tres (3) miembros.

El nombramiento de los tres (3) miembros independientes está sujeto a un proceso de selección y evaluación que asegure que los mismos tengan la idoneidad técnica necesaria.

La Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, APC es una entidad descentralizada de la Rama Ejecutiva del orden nacional, con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera y patrimonio propio, adscrita al Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. La APC-Colombia, fue creada y estructurada mediante Decreto 4152 del 3 de Noviembre de 2011 con el objeto de gestionar, orientar y coordinar técnicamente la cooperación internacional pública, privada, técnica y financiera no reembolsable que reciba y otorgue el país; así como ejecutar, administrar y apoyar la canalización y ejecución de recursos, programas y proyectos de cooperación internacional, atendiendo los objetivos de política exterior y el Plan Nacional de Desarrollo.

APC-Colombia está conformada por un consejo directivo (ver estructura en el Anexo X), integrado por:

- El Ministro de Relaciones Exteriores o su delegado
- El Director Administrativo de la Presidencia de la República (DAPR) o su delegado

- El Director del Departamento Nacional de Planeación (DNP) o su delegado
- El Ministro de Defensa Nacional o su delegado
- Tres (3) representantes nombrados por el presidente
- El Director General de la APC, quien asiste a las reuniones del Consejo Directivo, con derecho a voz pero sin voto.

Del consejo directivo dependen 4 Direcciones Técnicas que son:

- Dirección de Coordinación Interinstitucional, encargada de la coordinación interinstitucional con sectores y departamentos para la gestión de oferta y demanda de cooperación.
- Dirección de oferta de cooperación, es la encargada de la gestión de la oferta de cooperación del país, a través de diferentes modalidades como la Cooperación Sur-Sur, la Cooperación Triangular y la Cooperación Financiera.
- Dirección de demanda de cooperación, se encarga de alinear la Cooperación Internacional a las prioridades del país; de gestionar la demanda de cooperación internacional, entendida esta, como la cooperación que recibe el país y que se gestiona con fuentes bilaterales, multilaterales, descentralizadas y no oficiales.
- Dirección Administrativa y Financiera, que cumple las labores de secretaría general pero también responde por el análisis, administración y ejecución de recursos de cooperación internacional que recibe y ofrece el país.

Respecto al manejo de ayudas internacionales, cabe destacar que la Dirección de Coordinación Interinstitucional se encarga de identificar las prioridades de demanda, en coordinación con las entidades públicas competentes, con el fin de brindar los insumos a la Dirección de Gestión de Demanda de Cooperación. Lo anterior, realizado principalmente en el momento previo a la ocurrencia del desastre, pero hecho efectivo con la ocurrencia del mismo.

La Procuraduría General de la Nación es la Entidad que representa a los ciudadanos ante el Estado. Es el máximo organismo del Ministerio Público, conformado además por la Defensoría del Pueblo y la Personería. Tiene como misión vigilar el cumplimiento de la Constitución, las leyes, las decisiones judiciales y los actos administrativos; promover y proteger los derechos humanos; defender el interés público y vigilar la conducta oficial de quienes desempeñan funciones públicas (ver estructura en el Anexo Y).

Las responsabilidades de atención de un desastre nacional, recaen directamente sobre el Procurador. Inclusive, el SNGRD ha establecido un Protocolo de

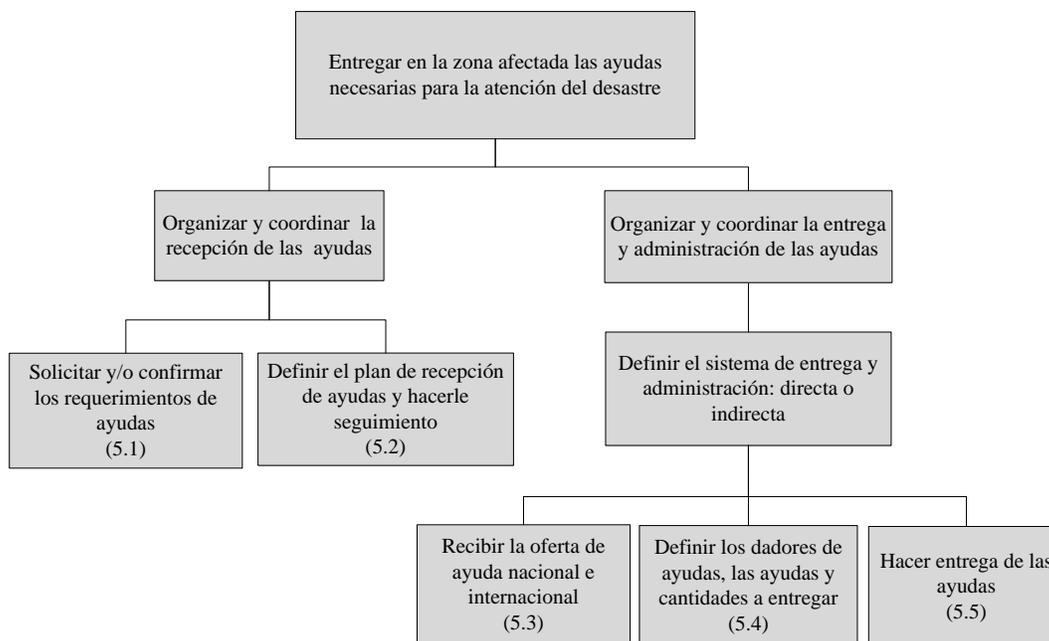
actuación para el Procurador. La guía establece las siguientes funciones para el Procurador:

1. Delegar un coordinador institucional para el seguimiento a la gestión de las instituciones del SNGRD y conformar un equipo de evaluación y actuación.
2. Solicitar al Director Seccional de la Procuraduría que active un Plan de Seguimiento y Apoyo a la Gestión de las instituciones del SNGRD, que establezca coordinación con el Gobernador y el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres (CDGRD), el Alcalde y el Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), para conocer la organización y hacer el seguimiento en los puntos críticos.
3. Solicitar que se realice un seguimiento nacional a la gestión en cada uno de los componentes de planificación y gestión, evaluando la respuesta interinstitucional y la actuación de los Ministerios que tienen mayores responsabilidades en la emergencia.
4. Instruir a los funcionarios para que permanentemente escuchen las inquietudes de la comunidad con relación a necesidades e irregularidades, realizando todas las providencias necesarias para evitar manejos inadecuados e imprevisiones y recomendar medidas de ajuste a las autoridades encargadas de la planificación y coordinación de la atención del desastre.
5. Evaluar el funcionamiento de los equipos nacionales, regionales y municipales de apoyo y seguimiento a la gestión.
6. Según informes de los funcionarios, realizar seguimiento y evaluar la gestión de los servidores públicos de conformidad con la Ley 46 de 1988, el Decreto 919 de 1989 y los protocolos de actuación.
7. Una vez superada la fase de emergencia, ordenar y supervisar la elaboración de un informe de gestión de los servidores públicos durante el desastre.

Estructura WBS

Como ya se ha mencionado, este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Entregar en la zona afectada las ayudas necesarias para la atención del desastre”. Para tal fin debe ejecutar 5 paquetes de trabajo. Los dos primeros encaminados a la coordinación de la recepción de las ayudas (nacionales e internacionales) y los otros 3 encaminados a coordinar la entrega de las ayudas en la zona afectada.

Figura 13. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (5) Manejo de Ayudas



Matriz de Responsabilidades

La matriz de responsabilidades del sistema de apoyo Manejo de Ayudas, se encuentra en el Anexo VV.

Tabla de Recursos

Teniendo en cuenta los entes responsables de cada paquete de trabajo, y sus respectivos suministros requeridos, se presenta la Tabla de Recursos del sistema de apoyo Manejo de Ayudas en el Anexo WW.

5.1.6. Orden Público

Este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Dar apoyo en seguridad y control militar a las áreas afectadas por un desastre”

Estructura OBS

La estructura OBS del sistema de apoyo Orden Público se describe a continuación y presenta en el Anexo XX.

Antes de la ley 1523 de 2012 se definían como entidades coordinadoras el Ministerio de Justicia y del Derecho (antiguo Ministerio del Interior y de Justicia) y el Ministerio de Defensa (Comando General de las FF.MM y Policía Nacional). Con la publicación de la nueva ley de política nacional para la gestión del riesgo de desastres, estas entidades asumen un papel gestor bajo la coordinación de la UNGRD.

Otras entidades que apoyan este sistema de Orden Público son la Fiscalía y el Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario (INPEC o Guardia Penitenciaria). Este último, está inscrito al Ministerio de Justicia y del Derecho.

El Ministerio de Defensa y sus FFMM y Policía Nacional están descritos en el apartado 5.1.1 de este documento. Cabe resaltar que dentro del cuerpo de la Policía Nacional, la Dirección de Investigación Criminal e Interpol, es la instancia encargada del orden público, con funciones entre las que se destacan:

1. Dirigir, coordinar, ejecutar y responder por las funciones que la Constitución Nacional, las leyes y los reglamentos asignan a la Policía Nacional en el área de Policía Judicial.
2. Proponer a la Dirección General de la Policía Nacional de Colombia, la política criminal y los procedimientos a desarrollar por la Institución en los campos de Policía Judicial, Criminalística y Criminología.
3. Coordinar con las entidades del Estado que desarrollan funciones de Policía Judicial, la ejecución de las actividades y procedimientos de investigación criminal a cargo de la Policía Nacional y el cumplimiento de las disposiciones sobre la materia.
4. Dirigir y coordinar la recepción de información en materia criminal de las diferentes entidades oficiales, para alimentar el Archivo Operacional y las bases de datos de antecedentes sobre personas y bienes.
6. Desarrollar la consolidación de la información estadística delincencial y contravencional del país, coordinando con las diferentes fuentes de información autorizadas y producir los análisis criminológicos que de ellas se deriven, así como, los que se requieran para la toma de decisiones y el direccionamiento estratégico de la Policía Nacional.

Respecto al Ejército Nacional, el papel que realiza dentro del orden público, se ejecuta mediante la Jefatura de Derecho Internacional Humanitario y Derechos Humanos, que tiene como misión desarrollar la Política establecida por el Comando Superior a través de la generación de programas de Prevención en Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario, Atención a Grupos Especiales y Estrategias Jurídicas en Cooperación Interinstitucional que permitan consolidar la cultura del respeto de los DD.HH y el cumplimiento del DIH en el Ejército Nacional, afianzando cada vez más la legitimidad en la población civil y en la comunidad internacional. La Jefatura cuenta con cuatro Direcciones en su conformación: Análisis y Seguimiento de Casos; Asesoría Jurídica Operacional; Difusión, Promoción y Prevención y; Cooperación Interinstitucional.

El Ministerio de Justicia y del Derecho (antiguo Ministerio del Interior y de Justicia, según la ley 1444 de 2011). Tiene como objetivo dentro del marco de sus competencias formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública en materia de ordenamiento jurídico, defensa y seguridad jurídica, acceso a la justicia formal y alternativa, lucha contra la criminalidad, mecanismos judiciales transicionales, prevención y control del delito, asuntos carcelarios y penitenciarios, promoción de la cultura de la legalidad, la concordia y el respeto a los derechos. En caso de ocurrencia de un desastre nacional las responsabilidades del Ministro del Interior y de Justicia (ver estructura del Ministerio en el Anexo Z) son principalmente:

1. En coordinación con las instancias técnicas y operativas del Sistema, evaluar las condiciones de la emergencia y sugerir y orientar la aplicación de disposiciones legales que respalden las actuaciones administrativas necesarias.
2. Apoyar y asesorar a los sectores nacionales y a los comités de atención de desastres, en la expedición de normas que apoyen las actuaciones administrativas y operativas de la emergencia.

La Guardia Penitenciaria (INPEC) es un Establecimiento Público del Orden Nacional adscrito al Ministerio de Justicia y del Derecho, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. Su estructura (Anexo Z) está definida bajo el Decreto 4151 de 2011. El Director, bajo la instrucción del Ministro de Justicia y del Derecho, es el encargado de la actuación del INPEC en casos de desastres nacionales. Le soportan específicamente las Direcciones Regionales que se encuentren dentro de la zona de afectación, y su responsabilidad son las mismas que en momentos sin ocurrencia de desastres, pero debido al evento, mientras este dure, se concentran en la zona afectada y en los procesos involucrados con el mismo. Las funciones del INPEC que cabe resaltar en el contexto de esta investigación son:

1. Dirigir, establecer y controlar en los Establecimientos de Reclusión, la Política de Seguridad, Administrativa, de Atención Básica de la población reclusa y Tratamiento Penitenciario para la población condenada.
2. Delegar y desconcentrar funciones a su cargo, de acuerdo con las normas legales, las necesidades y conveniencia del Instituto.
3. Autorizar el ingreso de la fuerza pública para ejercer la vigilancia interna de los Establecimientos de Reclusión del orden nacional, en casos excepcionales y sin perjuicio de las disposiciones legales al respecto.
4. Fijar los criterios para el traslado de Internos(as) y aprobar o reprobado la propuesta de la Junta de traslados.

La Fiscalía es una entidad de la rama judicial del poder público con plena autonomía administrativa y presupuestal, cuya función está orientada a brindar a

los ciudadanos una cumplida y eficaz administración de justicia. Corresponde a la Fiscalía General de la Nación investigar los delitos y acusar a los presuntos infractores ante los juzgados y tribunales competentes. Se exceptúan los delitos cometidos por miembros de la Fuerza Pública en servicio activo y en relación con el mismo servicio. El Fiscal General de la Nación y sus delegados tienen competencia en todo el territorio nacional.

Sobre el Fiscal General de la Nación recaen las responsabilidades en caso de un eventual desastre nacional. En esos casos, son funciones del fiscal:

1. Designar un equipo responsable del tema al interior de la institución para coordinar la evaluación y la actuación a seguir.
2. Solicitar una evaluación de la posible afectación de las Fiscalías en la región afectada por el desastre y un plan de atención y rehabilitación institucional.
3. Llamar al Director de Medicina Legal y Forense para:
 - Alertar sobre Evento Crítico Nacional.
 - Activar el Plan de Contingencia para Manejo Masivo de Cadáveres.
 - Solicitar participación delegados institucionales en Sala de Crisis
 - Conformar equipos de trabajo en zona y plan de contingencia para el manejo masivo de cadáveres.
 - Establecer mecanismos para movilización y traslado de cadáveres,
 - Implementar un sistema de información confiable para los familiares de las víctimas.
 - Ofrecer apoyo psicoafectivo a los familiares de las víctimas en coordinación con el Ministerio de Salud y Protección Social.
 - Evaluar recursos y necesidades.
4. Garantice el enlace entre fiscalías seccionales con los Comisiones Departamentales para la Gestión del Riesgo de Desastres – CDGRD's, para coordinar funciones de seguridad y control de delincuencia.
5. Confirme coordinación entre delegados de la Fiscalía con la Sala de Crisis, para el manejo de información sobre a) registros de afectación en vidas, b) operativos de seguridad.

Estructura WBS

La estructura WBS del sistema de apoyo Orden Público, se observa en la Figura 13. Para cumplir con el objetivo de “Dar apoyo en seguridad y control militar a las áreas afectadas por un desastre”, se requiere ejecutar 8 paquetes de trabajo.

- (6.1) Preparar y enviar los equipos primarios de seguridad y apoyo
- (6.2) Definir las emisoras para la divulgar la información de interés
- (6.3) Ordenar el alistamiento y envío de personal con entrenamiento BYR o habilidades que se requieran
- (6.4) Trasladar al personal de salud y paramédicos

- (6.5) Trasladar de equipo de apoyo requerido para el movimiento de ayudas humanitarias
- (6.6) Colaborar en la operación de puestos de recepción, clasificación, almacenamiento y distribución de abastecimientos básicos
- (6.7) Apoyar a las entidades para mantener la normalidad en los servicios públicos
- (6.8) Informar permanentemente los daños y el avance de las actividades de apoyo al COIC (Centro de Operaciones e Inteligencia Conjunta)

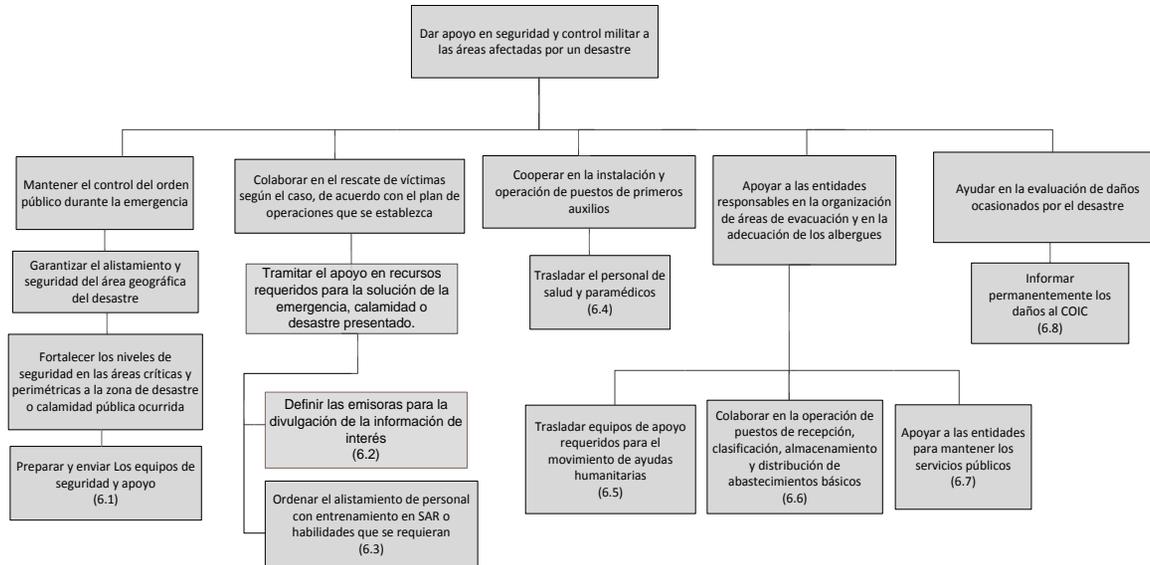
Matriz de Responsabilidades

La matriz de responsabilidades del sistema de apoyo Orden público, se observa en el Anexo YY.

Tabla de Recursos

La tabla de recursos del sistema de apoyo Orden Público, se presenta en el Anexo ZZ.

Figura 14. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (6) Orden Público



5.1.7. Sistema Productivo o Medios de Vida

Este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Definir y coordinar las acciones y responsabilidades de las entidades del sector agropecuario, para actuar en caso de presentarse un desastre”

El sistema de apoyo productivo se estructura en tres ejes: el sector primario o agropecuario, el sector secundario o Industrial y tecnológico, y el sector terciario o comercial. Sin embargo, según aseguró Marysol Yinett Murcia, 2013, los programas y políticas establecidos por la UNGRD, solo se encuentran definidos para el sector agropecuario. Lo anterior, teniendo en cuenta que las zonas destinadas a la actividad agropecuaria son significativamente mayores en extensión geográfica respecto a los otros dos sectores; y por lo tanto, presentan más probabilidad de ser afectadas por un desastre natural y nacional.

También es importante aclarar que a partir de la ley 1523 del 2012, el sistema de apoyo productivo se renombró como Medios de vida, de modo que el nombre sea más adecuado para tener en cuenta todo tipo de actividades económicas (productos y servicios). En este documento se utilizan indistintamente ambos nombres.

Estructura OBS

Antes de Abril de 2012, el Ministerio de Agricultura, la Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias (ACOPI) y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo eran las entidades coordinadoras de este sistema de apoyo. Después de Abril de 2012, la operación de este sistema de apoyo es coordinado por la UNGRD y las anteriores instituciones, en directa relación con la UNGRD, ejercen un papel operativo, pero teniendo en cuenta al mismo tiempo, la independencia de su actuación.

Respecto al Ministerio Agricultura, cabe señalar las siguientes funciones por parte del Despacho del Viceministro

1. Proponer e implementar las políticas para mejorar la productividad y la competitividad agrícola, forestal, pecuaria, pesquera y acuícola.
2. Proponer y diseñar instrumentos de política que promuevan la productividad y competitividad agrícola forestal, pecuaria, pesquera y acuícola.
3. Proponer y hacer seguimiento a la implementación de las políticas sobre la productividad y la competitividad agrícola, forestal, pecuaria, pesquera y acuícola.
4. Asesorar y proponer mecanismos y estrategias que promuevan el fortalecimiento de las organizaciones gremiales y asociaciones de productores

orientadas al mejoramiento de la productividad y la competitividad agrícola, forestal, pecuaria, pesquera y acuícola.

5. Definir la política de identificación, prevención y mitigación de riesgos agropecuarios originados en desastres naturales, fenómenos climáticos y de mercado.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo tiene como misión, apoyar la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país, con el fin de mejorar su competitividad, su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado, lo cual permitirá consolidar su presencia en el mercado local y en los mercados internacionales, cuidando la adecuada competencia en el mercado local. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país.

Entre otras funciones, el Ministro de Comercio se encarga de:

1. Formular la política y los planes de acción del sector administrativo y ejercer las funciones de dirección, coordinación y control en las materias de su competencia.
2. Orientar, coordinar y controlar a las entidades adscritas y vinculadas a su sector, conforme a las leyes y a los respectivos estatutos
3. 19. CrPAR, organizar y conformar mediante resolución interna y con carácter permanente o transitorio, grupos internos de trabajo para atender las necesidades del servicio y el cumplimiento oportuno, eficiente y eficaz de los objetivos, políticas y programas del Ministerio, indicando las actividades que deban cumplir y los responsables de las mismas.

Como se observa en el Anexo AH, y de Acuerdo al Decreto 2785 de 2006, son tres los Viceministerios que presenta el Ministerio de Comercio. De ellos, el Viceministerio de Desarrollo Empresarial juega un papel protagónico durante la primera semana de ocurrencia de un desastre nacional. Básicamente, las funciones de cada Viceministerio son:

1. El Viceministerio de Comercio Exterior se encarga de desarrollar la estrategia de las negociaciones comerciales del país, de promoción a las exportaciones y a la cultura exportadora y de fomento a la inversión extranjera, de conformidad con los lineamientos señalados por el Consejo Superior de Comercio Exterior, el Consejo Nacional de Política Económica y Social Conpes y el Ministro. Para tal efecto, deberán establecerse mecanismos permanentes y eficaces que garanticen la coordinación y la mayor participación del sector privado en las negociaciones comerciales.

2. El Viceministerio de Desarrollo Empresarial busca fortalecer un ambiente propicio para que Colombia tenga una estructura productiva de bienes y servicios sólida, competitiva e innovadora, que contribuya a la generación de empleos formales y sostenibles.

3. El Viceministerio de Turismo se encarga de concertar, ejecutar y evaluar la política turística, así como los planes y programas derivados de esta, en articulación con las entidades competentes de los sectores privado y público del sector, con el fin de mejorar la competitividad y sostenibilidad de los productos y destinos turísticos y promover el turismo doméstico y receptivo.

Del Viceministerio de Desarrollo Empresarial, depende la Dirección de Productividad y Competitividad, que entre sus funciones se encuentran:

1. Asesorar al Ministro y Viceministros en la formulación de la política de Instrumentos de Promoción a la productividad y competitividad, encaminados al fortalecimiento de las empresas para acceder a los mercados nacionales e internacionales.

2. Coordinar la política de productividad y competitividad con el Ministerio de Agricultura y demás organismos y entidades relacionadas con dicha política.

3. Coordinar con los sectores público y privado, las acciones tendientes a promover la adaptación, desarrollo, promoción y aplicación de programas de mejoramiento de la productividad en las empresas productoras de bienes, servicios y tecnología.

Entre las entidades adscritas o vinculadas al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se destacan Proexport, Bancóldex, Fiducoldex, Artesanías de Colombia, Superintendencia de Industria y Comercio, y la Superintendencia de Sociedades.

La Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias (ACOPI) es una organización gremial de Colombia que agrupa a las microempresas formales y a las pequeñas y medianas empresas de los diferentes sectores productivos con el fin de fomentar su desarrollo, dentro de los preceptos de la economía social y ecológica de mercado. Inició sus actividades en 1951. Se organiza en 13 seccionales, que cubren diferentes regiones del país en donde ejerce programas para cumplir con su misión de dinamizar la economía del país con el fortalecimiento eficiente de las Mipyme, a través de la articulación interinstitucional y el liderazgo gremial frente a las determinaciones gubernamentales y sectoriales, fomentando la solidaridad, con equilibrio y responsabilidad por nuestra transformación productiva y el logro de la competitividad.

Otras entidades que brindan apoyo al sistema de Medios de vida son:

- INCODER, Instituto Colombiano de desarrollo rural

- ICA, Instituto Colombiano Agropecuario
- Banco Agrario
- FINAGRO, Fondo para el financiamiento del sector agropecuario. Administra los recursos de crédito estatal para el sector.
- CORPOICA, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
- SAC, Sociedad de Agricultores de Colombia
- FEDEGAN, Federación Colombiana de Ganaderos. Agremiación del sector, para su promoción, desarrollo y crecimiento.
- FENAVI, Federación Nacional de Avicultores de Colombia.
- CORABASTOS, Corporación de Abastos de Bogotá S.A
- ANDI, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
- CCS, Consejo Colombiano de Seguridad
- CC, Cámaras de Comercio

A continuación se presenta una descripción de cada una de estas entidades de apoyo.

INCODER, es una entidad vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que se encarga de ejecutar y coordinar las políticas de desarrollo rural integral establecidas por el Gobierno Nacional. Tiene como misión ejecutar políticas de desarrollo rural, en coordinación con las comunidades e instituciones públicas y privadas relacionadas con el sector agropecuario, forestal y pesquero, facilitando el acceso de los pobladores rurales a los factores productivos y sociales, para contribuir a mejorar su calidad de vida y al desarrollo socioeconómico del país.

ICA, es una entidad Pública del Orden Nacional con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Tiene como misión trabajar por la sanidad agropecuaria y la inocuidad en la producción primaria para proyectar los negocios del agro colombiano al mundo. Para ello, diseña y ejecuta estrategias de prevención, control y reducción de riesgos sanitarios, biológicos y químicos de las especies animales y vegetales, que puedan afectar la producción agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola de Colombia.

El ICA se estructura bajo la dirección de su Consejo Directivo, el cual preside el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, seguido del director del Departamento Nacional de Planeación, un representante del Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, un representante de la Presidencia de la República, el presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia, el presidente

de la Federación Colombiana de Ganaderos y un representante de la Asociación Nacional de Usuarios Campesinos.

En orden jerárquico le sigue la Gerencia General, de la cual dependen seis Subgerencias, que desarrollan la actividad misional de la entidad. Estas son: Subgerencia de Protección Animal, Subgerencia de Protección Vegetal, Subgerencia de Protección Fronteriza, Subgerencia de Análisis y Diagnóstico, Subgerencia de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria, y Subgerencia Administrativa y Financiera.

De la misma forma, la Gerencia cuenta con tres Oficinas Asesoras para temas Jurídicos, de Planeación y de Comunicaciones. Así mismo, una oficina de Tecnologías de la Información y una Oficina de Control Interno.

El Instituto tiene presencia nacional mediante 32 seccionales, 128 (111) oficinas locales y una red de laboratorios compuesta por 28 Centros de Diagnóstico Veterinario, 22 Agrícolas, un sistema de Laboratorios de Referencia y un Laboratorio de Bioseguridad Nivel 3A.

Para garantizar el estatus sanitario nacional, el ICA a través de su sistema de prevención de riesgos, presta sus servicios en 30 puestos de control distribuidos en aeropuertos internacionales, puertos marítimos y fluviales, pasos fronterizos y estaciones de cuarentena, así:

- 11 Aeropuertos.
- 8 Puertos Marítimos.
- 2 Puertos Fluviales.
- 6 Pasos fronterizos.
- 3 Estaciones cuarentenarias.

A través de los cuales se realiza el control de las importaciones y exportaciones de productos agropecuarios.

Las funciones principales de las subgerencias que competen en esta investigación son:

1. Subgerencia de Análisis y Diagnóstico, por medio de los laboratorios del ICA, identifica, caracteriza y confirma la presencia de agentes patógenos y contaminantes en la producción agropecuaria del país. Suministra a otras dependencias del ICA, tanto de la parte animal como vegetal, la información correspondiente al servicio de diagnóstico a fin de ser incorporada al sistema de información y vigilancia epidemiológica.

2. Subgerencia de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria, está encargada de apoyar en la formulación, elaboración y desarrollo de las políticas, planes, medidas y procedimientos relacionados con la emisión de medidas en materia de sanidad animal, vegetal e inocuidad relacionadas con la producción primaria del país, establecer las directrices y realizar la evaluación de riesgos en materia animal, vegetal.

FINAGRO, fue creado con la ley 16 de 1990 y nació de la necesidad del sector agropecuario y rural de contar con un Sistema Nacional de Crédito Agropecuario y tener una entidad autónoma y especializada en el manejo de los recursos de crédito, dispersos en varios organismos que los asignaban como una variante complementaria de la política macro económica, de la Junta Monetaria hoy Junta Directiva del Banco de la República. Es una entidad vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que tiene como misión contribuir al desarrollo integral, competitivo y sostenible del sector rural, facilitando el acceso al financiamiento y a los demás instrumentos de apoyo establecidos en la política pública.

CORPOICA es una entidad pública descentralizada por servicios con régimen privado del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, encargada de generar conocimiento científico y soluciones tecnológicas a través de actividades de investigación, innovación, transferencia de tecnología y formación de investigadores, en beneficio del sector agropecuario colombiano.

SAC es la máxima asociación gremial agropecuaria de carácter nacional, integrada por agricultores, ganaderos, silvicultores, profesionales de la producción rural y entidades gremiales. Tiene como objetivo promover el desarrollo agropecuario nacional y el bienestar de los campesinos colombianos.

FEDEGAN es una asociación gremial de derecho privado, sin ánimo de lucro y de nacionalidad colombiana. De acuerdo con la definición de misión y con los estatutos, las funciones de FEDEGAN se pueden agrupar en: 1. De representación gremial 2. De análisis sectorial, información y política ganadera 3. De recaudo y administración de la parafiscalidad ganadera 4. De prestación de servicios al ganadero.

FENAVI es la asociación gremial avícola que tiene como misión representar al sector avícola nacional y asegurar su crecimiento, su competitividad, y sostenibilidad, mediante acompañamientos tecnológicos, sanitarios, de inocuidad, capacitación e investigación para fortalecer la seguridad alimentaria colombiana.

CORABASTOS es una sociedad del orden nacional, de economía mixta vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Su papel determinante dentro de la economía del país al fijar los precios de los principales productos agroalimentarios, orienta de manera adecuada las operaciones comerciales. Ofrece servicios especializados a los participantes de la cadena agroalimentaria, con una infraestructura adecuada y cobertura nacional en la comercialización de alimentos en el canal tradicional.

La ANDI es una agremiación sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo difundir y propiciar los principios políticos, económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa. Fue fundada el 11 de septiembre de 1944 en Medellín y, desde entonces, es el gremio empresarial más importante de Colombia. Está integrado por un porcentaje significativo de empresas pertenecientes a sectores como el industrial, financiero, agroindustrial, de alimentos, comercial y de servicios, entre otros. La sede principal de la ANDI se encuentra en Medellín y cuenta con sedes en otras 11 ciudades de Colombia. Ante diferentes organismos, la ANDI escucha, analiza, transmite y busca solucionar las necesidades del sector privado.

El Consejo Colombiano de Seguridad es una asociación tipo empresarial y profesional sin ánimo de lucro, con personería jurídica propia, que contempla en su objeto social la ejecución de actividades científicas y tecnológicas, dirigidas hacia la promoción, divulgación, adaptación, aplicación y puesta en funcionamiento de tecnologías relevantes para varios sectores productivos en las actividades de seguridad industrial, salud ocupacional y protección ambiental. Para desarrollar su misión, ha establecido vínculos con empresas públicas y privadas, universidades, entidades gubernamentales y organizaciones que persiguen fines similares y complementarios. Dentro de los servicios científico-tecnológicos que presta, se destacan las actividades de formación y capacitación, asistencias técnicas a empresas, edición de publicaciones, desarrollo de software, prestación de servicios de información, Salud Ocupacional y Protección Ambiental, normalización, certificación y realización de eventos nacionales e internacionales de difusión de información científico-técnica.

El CCS se caracteriza también por ser un ente gremial. Cuenta con 748 empresas y 464 personas naturales asociadas al 31 de mayo de 2013. Así mismo, gestiona y promueve 13 comités sectoriales que tienen como fin crear vínculos y redes entre diversos actores y desarrollar políticas y acciones que beneficien a cada sector.

Las Cámaras de Comercio en Colombia son instituciones autónomas, con personería jurídica y sin ánimo de lucro, que básicamente buscan aumentar la

prosperidad de los habitantes que pertenecen a su jurisdicción territorial, a partir del fortalecimiento de las capacidades empresariales y el mejoramiento del entorno para la generación de valor compartido. Son 57 entidades en Colombia, las cuales están agremiadas bajo la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecámaras). Esta entidad también es privada y sin ánimo de lucro, que trabaja en propiciar la competitividad y el desarrollo regional a través del fortalecimiento de las Cámaras de Comercio, en temas de formalización, emprendimiento e innovación empresarial.

De acuerdo a las características de las entidades que apoyan el sistema de Medios de Vida, su estructura OBS se puede observar en el Anexo AAA.

Estructura WBS

La estructura WBS del sistema de apoyo Medios de Vida, se presenta en la Figura 14. Como se ha mencionado antes, el objetivo que debe cumplir el sistema de apoyo es “Definir y coordinar las acciones y responsabilidades de las entidades del sector agropecuario, para actuar en caso de presentarse un desastre”. Son 7 los paquetes de trabajo que deben completarse para alcanzar dicho objetivo.

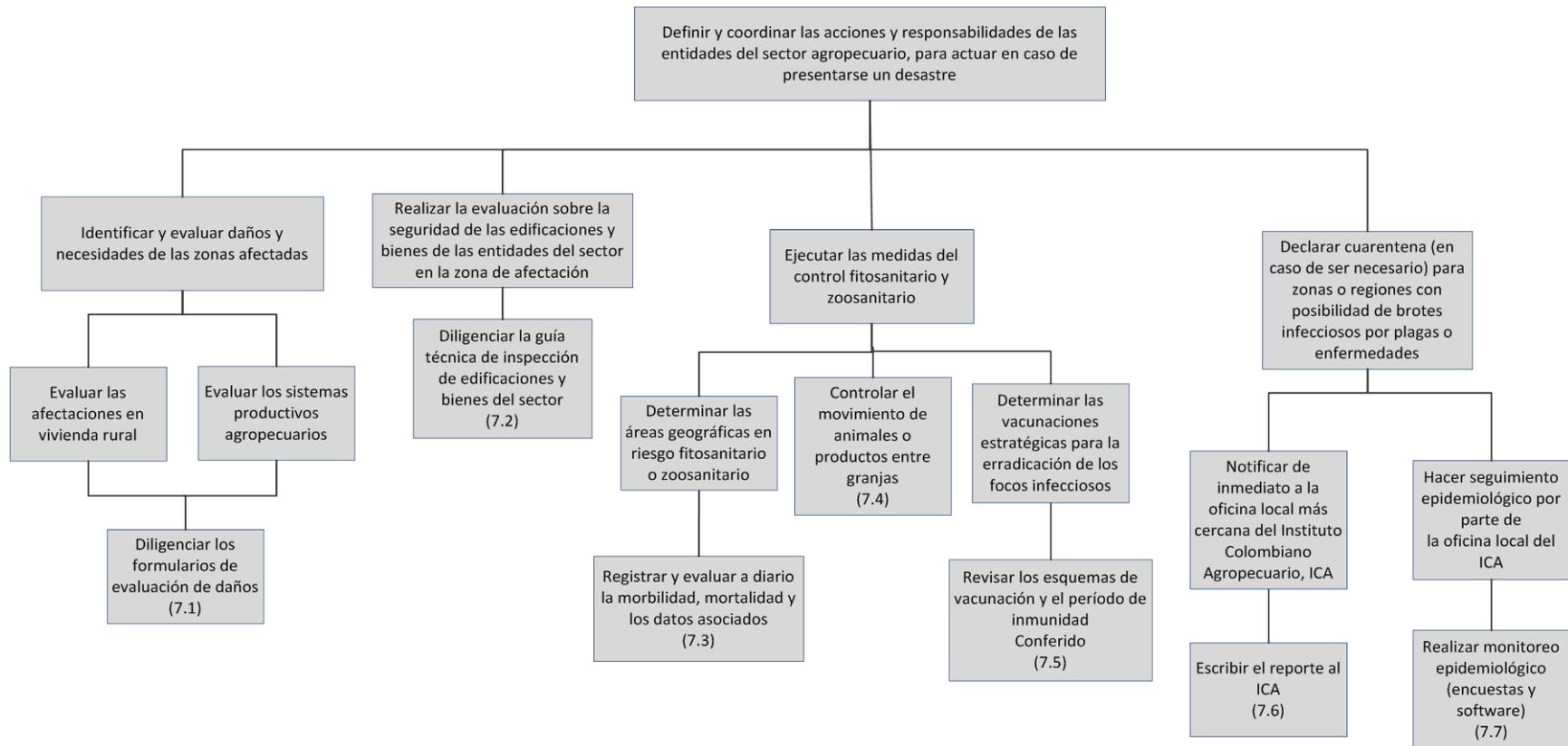
Matriz de Responsabilidades

En el Anexo BBB se presenta la matriz de responsabilidades del sistema de apoyo medios de vida.

Tabla de Recursos

Se presenta en el Anexo CCC la tabla de recursos del sistema de apoyo medios de vida.

Figura 15. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (7) Productivo o Medios de Vida



5.1.8. Salud y Saneamiento Básico

Este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Definir y coordinar los servicios de salud para ofrecer un manejo adecuado, oportuno y eficiente a la población víctima de desastres, que disminuyan el impacto de la morbi-mortalidad”

Se destaca, que el término morbi-mortalidad hace referencia a la cantidad de muertes o defunciones que se registran en una población determinada y en un período temporal determinado y por una causa o enfermedad específica. De esta manera, se hace distinción de las personas que fallecen por causa del desastre o por otro posible motivo.

Estructura OBS

Se observa la estructura OBS del sistema de apoyo Salud y Saneamiento Básico en el Anexo DDD, y se describe a continuación. Antes de regir la ley 1523 de 2012, coordinaba este sistema el Ministerio de Salud y Protección Social. Ahora este Ministerio se presenta como gestor operativo bajo la coordinación de la UNGRD y con el apoyo también de la Cruz Roja Colombiana, la Defensa Civil Colombiana, las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), la Fiscalía y apoyo especial del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses entidad adscrita a la Fiscalía, la Policía Nacional, las FF.MM, y el ICBF.

Respecto a la Policía, la Dirección de Sanidad se encarga, entre otras funciones, de:

1. Dirigir la operación y el funcionamiento del Subsistema de Salud de la Policía Nacional.
2. Coordinar la ejecución de los programas en salud operacional que se requieren para el adecuado desarrollo del servicio policial y del manejo de sus riesgos en el ámbito nacional.
3. Gestionar recursos adicionales para optimizar la prestación del servicio de salud en la Policía Nacional, con las dependencias del Ministerio de Hacienda y otras fuentes de financiamiento.

El ICBF, tiene su papel en este sistema de apoyo bajo la responsabilidad de la Dirección de Logística de Abastecimiento. Esta instancia del ICBF tiene las siguientes funciones relevantes:

5. Verificar la disponibilidad de los bienes y servicios en el mercado, requeridos por las Dependencias del ICBF.
6. Adelantar las investigaciones de mercado del ICBF, requeridas para la selección de los proveedores.

7. Desarrollar, en coordinación con las dependencias interesadas, los modelos de costos y tarifas para cada uno de los programas y servicios del Instituto, y de los demás requeridos para el cumplimiento de las funciones de la Entidad

Analizar y determinar la óptima cobertura del abastecimiento, alcance geográfico y periodicidad de las entregas según los requerimientos presentados por las diferentes dependencias del ICB

Las IPS son las Instituciones Prestadoras de Salud, es decir, todos los centros, clínicas y hospitales donde se prestan los servicios médicos, bien sea de urgencia o de consulta. En casos de desastre, estos centros conforme a la resolución 1802 de 1989 y a los decretos 1876/94 y 412/92, deben presentar su plan de emergencia que indiquen la actuación, evaluación y supervisión de las acciones encaminadas a proteger a las comunidades ante las emergencias o desastres que se puedan presentar y los deben renovar anualmente, o cada vez que la entidad contemple cambios o ampliación en sus servicios, con el propósito de garantizar la atención médica y psicológica a personas afectadas en las eventualidades catastróficas, así como cubrir las necesidades relacionadas con la salud pública.

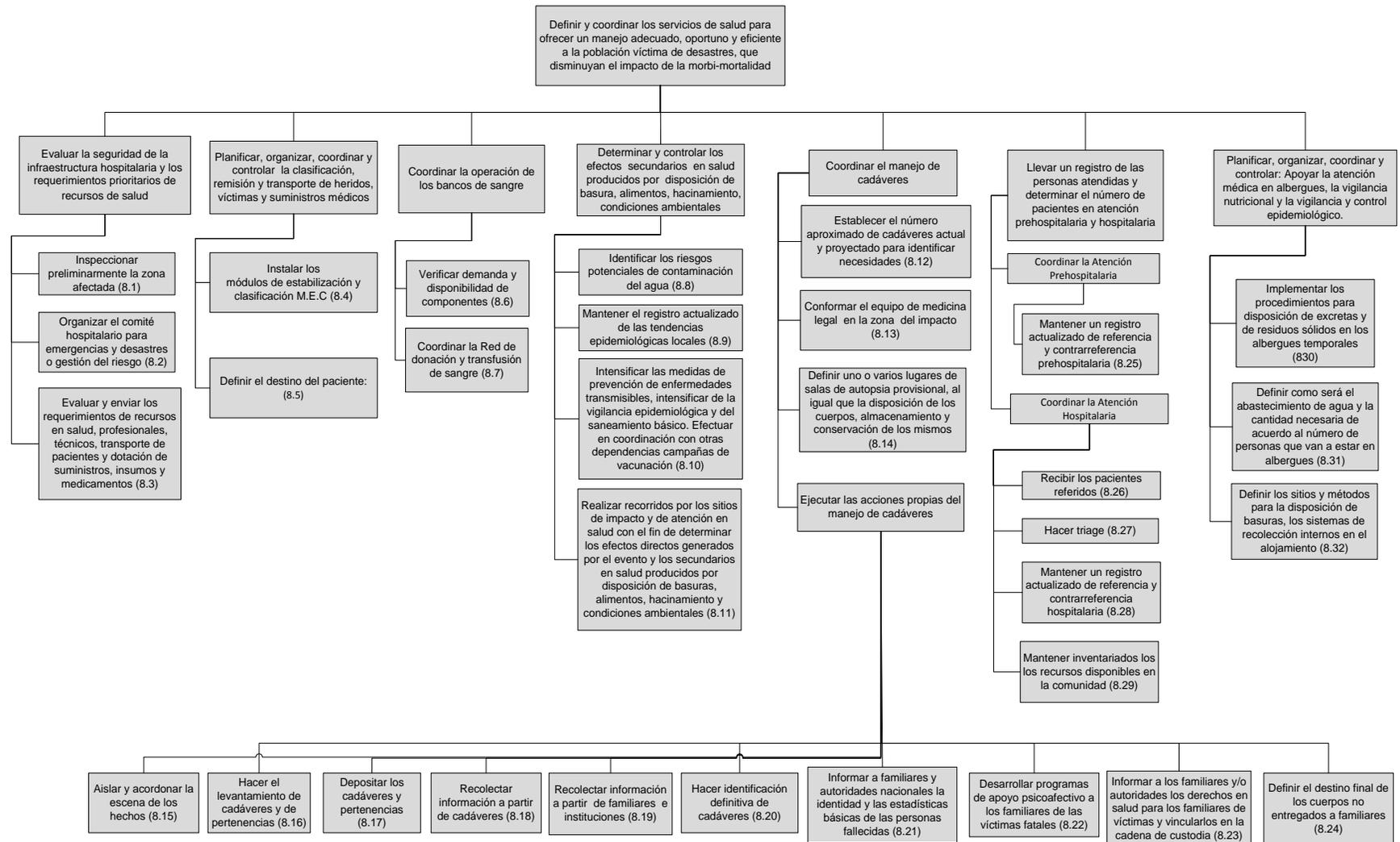
El Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, es la organización pública técnico científica que dirige y controla el sistema de Medicina Legal y Ciencias Forenses en Colombia. Presta servicios forenses a la comunidad y a la administración de justicia sustentados en la investigación científica y la idoneidad del talento humano en un marco de calidad, imparcialidad, competitividad y respeto por la dignidad humana. Está adscrita a la Fiscalía General de la Nación (ley 938 del 2004)

Estructura WBS

Esta estructura se muestra en la Figura 15. Consiste en 32 paquetes de trabajo necesarios para cumplir con el objetivo de “Definir y coordinar los servicios de salud para ofrecer un manejo adecuado, oportuno y eficiente a la población víctima de desastres, que disminuyan el impacto de la morbi-mortalidad”

Para definir las actividades de este sistema de apoyo, se distinguen dos grupos: el primero corresponde a las actividades relacionadas con la salud y el saneamiento de la población sin relación a cadáveres y el segundo agrupa las actividades que tienen que ver con el manejo de cadáveres.

Figura 16. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (8) Salud y Saneamiento



Matriz de Responsabilidades

La matriz de responsabilidades del sistema de apoyo Salud y Saneamiento, se observa en el Anexo EEE.

Tabla de Recursos

En el Anexo FFF se presenta la tabla de recursos del sistema de apoyo Salud y Saneamiento.

5.1.9. Servicios Públicos

Este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Poner en funcionamiento y/o implementar medidas alternativas para el suministro de agua potable, energía eléctrica y gas”. El sector de servicios públicos está estructurado en áreas. La primera, de agua potable y la segunda de servicios de energía eléctrica y gas.

Estructura OBS

La estructura OBS del sistema de Servicios Públicos, se describe a continuación y se observa en el Anexo GGG.

Eran coordinadores de este sistema de apoyo el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) para el área de agua potable y el Ministerio de Minas y Energía para el área de servicios de energía eléctrica y gas. Después de Abril de 2012, estos ministerios pasan a desempeñar un papel de menor coordinación y más gestor de operaciones, bajo la coordinación de la UNGRD.

Otras entidades que apoyan este sistema son: la Comisión Reguladora de Agua Potable (CRA), la Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG), Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, la Policía Nacional y las empresas privadas prestadoras de estos servicios. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, presta también apoyo al sector, en cuanto que el desastre afecte zonas urbanas.

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, (ver estructura en el Anexo U) descrito en el numeral 5.1.4 de este documento, apoya desde el Viceministerio de Agua y Saneamiento básico, en caso de ocurrir un desastre nacional, la gestión del riesgo asociado al servicio público de agua potable y saneamiento básico.

El Ministerio de Minas y Energía tiene como objetivo formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas, planes y programas del Sector de Minas y Energía del país.

Su estructura está organizada bajo el Decreto 0381 de 2012 (ver estructura en el Anexo DD). En el momento de ocurrir un desastre, la Dirección de Energía Eléctrica (actual director: Alonso Mayelo Cardona Delgado) que pertenece al Viceministerio de Energía, presenta un papel clave para la atención. Dentro de sus funciones se destacan las siguientes:

1. Elaborar y proponer al Viceministro de Energía los lineamientos que apoyen la formulación de la política en materia de energía eléctrica.
2. Proyectar los planes, programas y proyectos de desarrollo del subsector de energía eléctrica, en concordancia con los planes nacionales de desarrollo y con la política del Gobierno Nacional.
3. Proyectar los reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica.
4. Hacer seguimiento a los proyectos y metas del subsector en concordancia con los planes generales de desarrollo y los planes sectoriales.
5. Apoyar al Viceministro en la realización de los trámites requeridos para la celebración de los contratos de concesión relacionados con la generación, interconexión y redes de transmisión de energía eléctrica entre regiones, conforme a lo establecido en las normas legales vigentes.
6. Elaborar los estudios necesarios para establecer las áreas de servicio exclusivo para la distribución domiciliaria de energía eléctrica y la celebración de los respectivos contratos con los proponentes seleccionados para la prestación del servicio en dichas áreas.
7. Evaluar, emitir conceptos técnicos y hacer seguimiento a los Contratos de Estabilidad Jurídica de los proyectos relacionados con generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
8. Hacer seguimiento al Plan Estratégico Sectorial, Plan Operativo y a los indicadores sectoriales y evaluar los resultados.
9. Apoyar técnicamente a las empresas del subsector en la solución de conflictos relacionados con los subsidios y contribuciones que se presenten.
10. Hacer control y seguimiento al desarrollo de programas y proyectos de energía eléctrica que se ejecuten con recursos del Presupuesto General de la Nación.
11. Apoyar al Viceministro en los comités sectoriales relacionados con la planeación, ejecución, operación y expansión del sector.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, es una entidad descentralizada de carácter técnico, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonial. Fue creado por la Constitución de 1.991 para que, por delegación del Presidente de la República, ejerza el control, la inspección y la vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios. La Superintendencia se encarga de proteger y promover los derechos y los deberes de los usuarios y de los prestadores de los servicios públicos, para contribuir al desarrollo sostenible del país y a la calidad de vida de sus habitantes. Su

estructura se observa en el Anexo EE (según el Decreto 990 de 2002). Se distinguen tres delegaciones: la Superintendencia delegada para Acueducto, Alcantarillado y Aseo, la Superintendencia delegada para Energía y Gas y la Superintendencia delegada para Telecomunicaciones. Son funciones de las Superintendencias Delegadas, en el ámbito de su competencia, las siguientes:

1. Asesorar al Superintendente en la fijación de las políticas, estrategias, planes y programas para cada uno de los servicios públicos domiciliarios, en relación con la gestión de inspección, control y vigilancia en el ámbito de su competencia.
2. Implementar mediante el Sistema único de Información el control y la vigilancia permanente al cumplimiento de las estratificaciones adoptadas por decretos de los alcaldes al cobro de las tarifas de servicios públicos domiciliarios, por parte de las empresas.

Por otro lado, las Direcciones Territoriales están presentes principalmente en cuanto que actúan como voceros de las peticiones, quejas y reclamos de la comunidad dentro de su jurisdicción; promoviendo la participación ciudadana.

La CRA, es una Unidad Administrativa Especial, sin personería jurídica, adscrita al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Tiene como propósito regular, promover la competencia, impulsar la sostenibilidad del sector Agua Potable y Saneamiento Básico, evitando abusos de posición dominante, garantizando la prestación de servicios de calidad, con tarifas razonables y amplia cobertura. Este propósito se logra mediante el desarrollo regulatorio que involucra la participación de los usuarios y prestadores y brindando asesoría regulatoria, completa y oportuna. De acuerdo a su estructura presentada en el Anexo CC (Según los Decretos Decreto 2883 de 2007 y 2728 de 2012), la Comisión la conforman:

1. El Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio, quien la presidirá (solo podrá delegar en el Viceministro de Agua y Saneamiento Básico)
2. El Ministro de Salud y Protección Social
3. El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible
4. El Director del Departamento Nacional de Planeación
5. Cuatro (4) expertos de dedicación exclusiva, nombrados por el Presidente de la República para períodos fijos de cuatro (4) años.
6. El Superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios o su delegado, quien asistirá a las reuniones con voz pero sin voto.

La Comisión de Regulación se reúne ordinariamente una vez por mes, en el día, hora y lugar en que sea convocada por el Presidente de la misma, o por el Director Ejecutivo.

La CREG, es una Unidad Administrativa Especial, con autonomía administrativa, técnica y financiera, sin personería jurídica, adscrita al Ministerio de Minas y Energía. Tiene como objetivo regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y gas combustible, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abusos de la posición dominante, y produzcan servicios de calidad. Su papel en la ocurrencia de un desastre, al igual que el del CRA para el caso del agua, es de tipo administrativo y facilitador de documentación técnica. Su estructura según los Decretos 1894 de 1999 y 1260 de 2013 (ver Anexo FF) está integrada por un comité que lo integran:

1. El Ministro de Minas y Energía, quien la preside
2. El Ministro de Hacienda y Crédito Público
3. El Director del Departamento Nacional de Planeación
4. Ocho (8) Expertos Comisionados de dedicación exclusiva, designados por el Presidente de la República para períodos de cuatro (4) años.

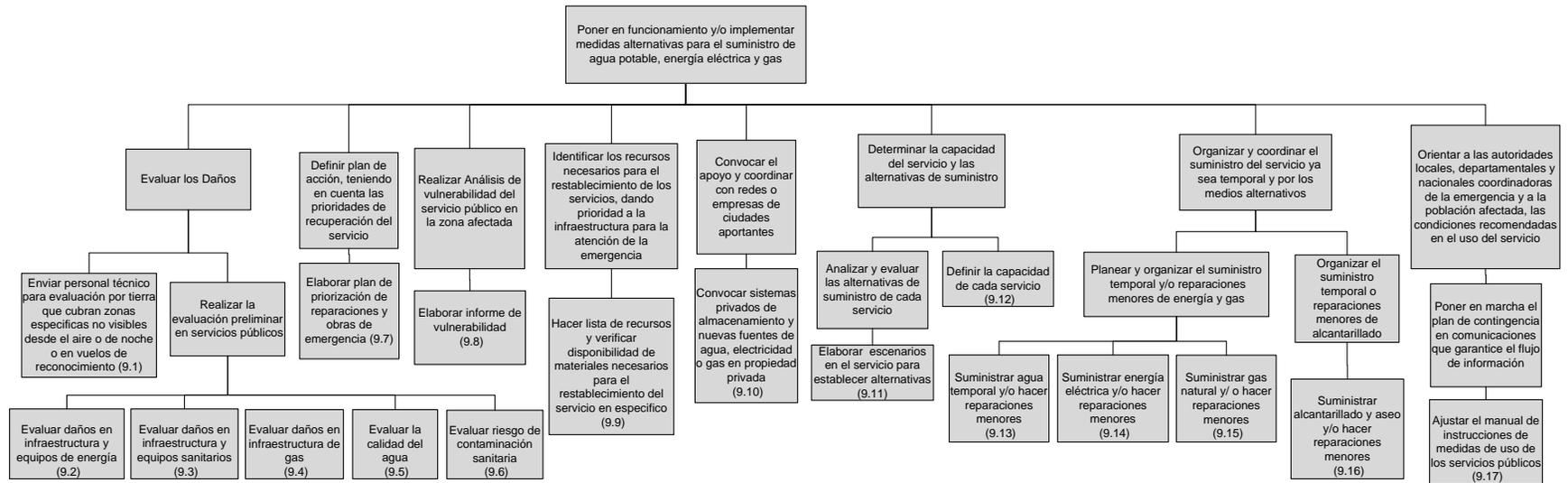
El Superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios participará con voz pero sin voto, para los temas que correspondan a servicios públicos domiciliarios.

Las Empresas Privadas prestadoras de estos servicios, participan operativamente en la atención de desastres bajo la coordinación de la UNGRD. En 1999 cuando ocurrió el terremoto del eje cafetero, las empresas privadas prestadoras de servicios públicos que se vieron involucradas fueron: Empresa de Energía de Pereira, Empresa de Servicios Públicos domiciliarios de Dosquebradas, Empresa de energía del Quindío, Empresas Publicas de Armenia, Empresas publicas de Caicedonia, y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira S.A..

Estructura WBS

En la Figura 17 se presenta la Estructura WBS del sistema de apoyo de Servicios Públicos. En la Figura puede observarse que para cumplir con el objetivo de “Poner en funcionamiento y/o implementar medidas alternativas para el suministro de agua potable, energía eléctrica y gas”, se necesita ejecutar 17 paquetes de trabajo.

Figura 17. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (9) Servicios Públicos



Matriz de Responsabilidades

Esta matriz adjunta el Anexo HHH en donde se muestra la relación entre el diagrama OBS y WBS. Esta matriz se realizó principalmente con base en la guía de actuación y protocolo del alto gobierno en caso de un desastre súbito de cobertura nacional y en los documentos encontrados en las páginas oficiales de las entidades de apoyo.

Tabla de Recursos

La tabla de recursos por cada uno de los paquetes de trabajo, en el Anexo III se basa en primer lugar en el Decreto 919 del 1 de Mayo de 1989. Además, se tuvieron en cuenta los documentos sobre recursos usados en emergencias en Colombia, facilitados por la UNGRD, especialmente del deslizamiento en Manizales, Caldas, que taponó la tubería de acueducto y dejó sin agua potable a la comunidad. Se tuvieron en cuenta también documentos de la OMS que establecen los recursos mínimos que debe tener el sector en caso de daños en los servicios de abastecimiento de agua. La construcción de esta tabla se basó además en los manuales técnicos y en los planes de contingencia de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la empresa de energía CODENSA, y de las empresas de gas de diferentes departamentos del país. También está basado en investigaciones realizadas por el departamento de ingeniería de la Universidad de los Andes.

5.1.10. Telecomunicaciones

Este sistema de apoyo tiene como objetivo: “Proporcionar durante la atención de un desastre, mecanismos de comunicación para los diferentes niveles jerárquicos del sistema nacional”

Estructura OBS

En el Anexo JJJ se puede observar la estructura OBS del sistema de Telecomunicaciones, y se explica a continuación.

Antes de publicada la ley 1523 de 2012, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones era coordinador del sector. Ahora la coordinación pasa a la UNGRD, y el Ministerio realiza un papel más gestor; teniendo en cuenta que el Ministro participa en la Sala de Crisis.

Otras entidades que apoyan son los Operadores de Comunicaciones, el Ministerio de Salud y Protección Social, el Ministerio de Defensa, las FF.MM, la Policía Nacional, la Cruz Roja Colombiana y la Defensa Civil Colombiana.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, tiene como objetivo, diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en correspondencia con la Constitución Política y la ley, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación, y elevar el bienestar de los colombianos. Dentro de su estructura en el Anexo HH (Decreto 91 de 2010), se destaca en el contexto de esta investigación la Dirección de Comunicaciones, la cual, entre sus funciones se encarga de:

1. Participar en la formulación de la visión del sector y en la preparación de las políticas y planes para el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones, radiodifusión sonora, servicios postales, la producción filatélica, y el desarrollo del dominio de Internet.
2. Administrar el Registro de proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones - registro de TIC, en el que se consolidará la información relevante de redes, habilitaciones, autorizaciones y permisos conforme determine el reglamento.
3. Establecer y mantener actualizado, previa aprobación del Ministro, el Cuadro Nacional de Atribución de todas las Frecuencias de Colombia con base en las necesidades del país, del interés público y en las nuevas atribuciones que se acuerden en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, así como 105 planes técnicos de radiodifusión sonora.
4. Proponer y establecer proyectos y programas para ofrecer una moderna infraestructura de conectividad y de comunicaciones, en apoyo para 105 centros de producción de pensamiento, así como el acompañamiento de expertos, en la utilización de las TIC, capaces de dirigir y orientar su aplicación de manera estratégica.

El papel de los Operadores de Comunicaciones, en caso de ocurrencia de un desastre nacional, es el de proveer equipos de comunicación que se requieran y personal técnico para la evaluación de daños y operaciones para establecer conectividad.

El Ministerio de Salud y Protección Social (descrito en la sección 5.1.2) ejerce su papel para el sector de Telecomunicaciones, específicamente desde su Oficina de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Entre sus funciones se destacan (Decreto 4107 de 2011):

1. Asesorar al Ministro en la definición de los estándares de datos del sistema de información y de seguridad informática del Sector Administrativo de Salud y Protección Social en lo relacionado con afiliación, recaudo de aportes y aportes parafiscales y proponer los criterios para el desarrollo de los mismos.

2. Asesorar al Ministro en el desarrollo de estadísticas en materia de seguridad social en salud, riesgos profesionales y promoción social; proponer los criterios para el desarrollo de los mismos, en coordinación con las entidades del sector y las demás entidades competentes en la materia
3. Verificar que en los procesos tecnológicos de la entidad y del sector se tengan en cuenta los estándares y lineamientos dictados por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que permitan la aplicación de las políticas que en materia de información expida el Departamento Nacional de Planeación y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.
4. Elaborar el plan institucional y orientar la elaboración del plan estratégico sectorial en materia de información.
5. Trabajar de manera coordinada con los responsables de producir información estatal en las entidades del sector.

El Ministerio de Defensa, las FF.MM, la Policía Nacional, la Cruz Roja Colombiana y la Defensa Civil Colombiana, participan en las operaciones de atención de desastres así:

La Policía, desde la Dirección de Inteligencia Policial, quien es la instancia encargada de recolectar información y producir inteligencia en relación con los actores y factores de perturbación del orden público, la defensa y la seguridad nacional.

Las FFMM, a través de su Jefatura conjunta de Control de Comunicaciones y Sistemas, que tiene como función principal Direccionar estratégicamente los Sistemas de Comunicación e Informática de las Fuerzas Militares, para garantizar a la Fuerza Pública el mando y control en las operaciones. Para cumplir con ello, presenta la siguiente tecnología de comunicación: Tecnología satelital, Seguridad 3Ci2, Cloud computing, Gestión del espectro electromagnético y Tele presencia.

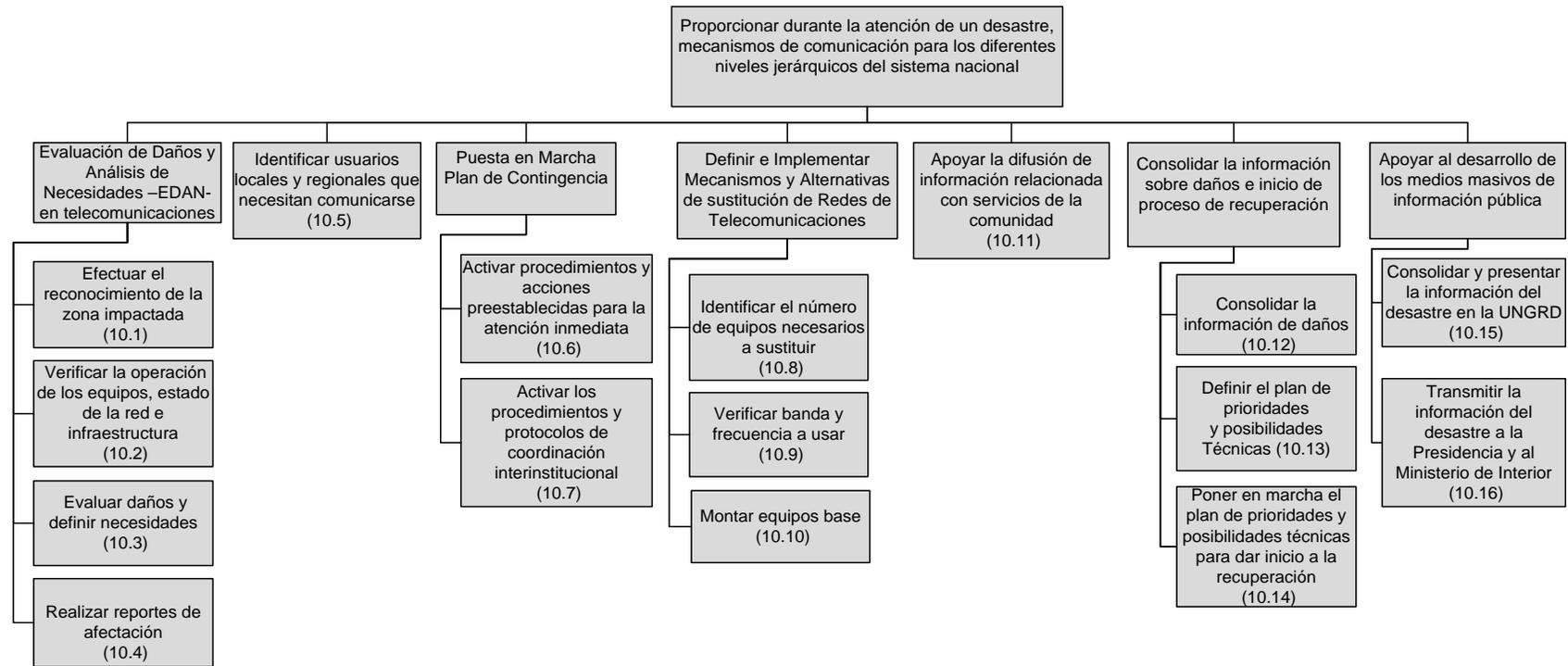
La Cruz Roja, apoya desde la Coordinación de Telemática, instancia encargada de implementar los mecanismos y sistemas para dar respuesta al posible colapso de las redes de telecomunicaciones en un caso de desastre. Es importante aclarar que esta función la realiza bajo la dirección y previa aprobación del director General de Socorro Nacional.

En cuanto a la Defensa Civil, las responsabilidades que respectan este sistema de apoyo recaen sobre la Dirección general.

Estructura WBS

En la Figura 17 se presenta la estructura WBS del sistema de apoyo de Telecomunicaciones, donde están definidos los 16 paquetes de trabajo que presenta el sistema de apoyo.

Figura 18. Estructura WBS del Sistema de Apoyo (10) Telecomunicaciones



Matriz de Responsabilidades

La matriz de responsabilidades del sistema de apoyo de Telecomunicaciones se presenta en el Anexo KKK.

Tabla de Recursos

La tabla de recursos del sistema de apoyo de Telecomunicaciones se presenta en el Anexo LLL.

5.2. Análisis del sistema de atención de desastres bajo la perspectiva de proyecto

A continuación se presenta la estructura del Sistema Colombiano de Atención de desastres de acuerdo al método PDM (Precedence Diagram Method). En la tabla 7 se presenta la siguiente información:

- a. El tiempo esperado de duración de cada paquete de trabajo. Este tiempo se estableció según la consideración de los asesores de cada sistema de apoyo, teniendo en cuenta que se tienen todos los recursos necesarios para su ejecución. Para las actividades que deben permanecer en ejecución durante todo el tiempo del proyecto (desde que ocurre el desastre hasta una semana después), su tiempo de duración se define desde que terminan de ejecutarse todas sus actividades precedentes, hasta que el servicio se presta de forma permanente y regular. En la Tabla 7, estas actividades están resaltadas en color rosa. Por ejemplo, la actividad o paquete de trabajo (1.8) Apoyo carretero, debe ejecutarse todo el tiempo del proyecto, pues la movilización del personal de socorro, de heridos y fallecidos debe efectuarse durante toda la semana. Por lo tanto, las 3 horas que se registran para esa actividad, corresponden al tiempo desde que la actividad que le precede ha terminado y el apoyo carretero puede iniciar hasta que este servicio de apoyo está coordinado y se presta de forma regular y permanente.
- b. Las precedencias inmediatas de cada paquete de trabajo. Precedencias tanto del mismo sistema de apoyo, como de otros sistemas de apoyo.
- c. El Tiempo de iniciación más temprano (EST por sus siglas en inglés, PARliest Start Time) y el tiempo de terminación más temprano (EFT, por sus siglas en inglés: Erliest Finish Time)
- d. El Tiempo de iniciación más tardío (LST por sus siglas en inglés, Latest Start Time) y el tiempo de terminación más tardío (LFT, por sus siglas en inglés: Latest Finish Time)
- e. El tiempo de holgura de cada paquete de trabajo.

En la Tabla 7, se resalta en azul las actividades que no presentan tiempo de holgura y que por lo tanto hacen parte de la ruta crítica del proyecto. Un retraso en estas actividades, retrasaría la duración total del proyecto.

Tabla 7. Tiempo y Precedencias de los paquetes de trabajo del Sistema Colombiano de Atención de Desastres

NODOS (Paquetes de Trabajo)		DURACIÓN ESPERADA (HORAS)	PRECEDENCIAS DEL MISMO SISTEMA	PRECEDENCIAS DE OTROS SISTEMAS DE APOYO	EST	EFT	LST	LFT	Holgura	ROT
CÓDIGO	NOMBRE									
1.1	Seleccionar especialistas que realicen el diagnóstico preliminar por subsector (férreo, aeroportuario, fluvial, carretero y portuario)	2	-	10.6	3	5	96	98	93	0,5
1.2	Hacer el diagnóstico preliminar y elaborar las actas	3	1.1	-	5	8	98	101	93	2,667
1.3	Estimar la duración de la intervención para la recuperación de daños	4	1.2	-	8	12	128	132	120	2,5
1.4	Cuantificar y especificar técnicamente el daño	12	1.2, 1.5	-	8	20	101	113	93	0,833
1.5	Enviar personal, equipo y maquinaria, y ejecutar la atención primaria de la emergencia	3	-	-	0	3	114	117	114	7324,3 11
1.6	Definir la localización, tramo y ruta para la atención del desastre	4	1.4	-	20	24	113	117	93	3,75
1.7	Habilitar las vías o redes de acceso prioritarias determinadas en el diagnóstico	12	1.5, 1.6	-	24	36	117	129	93	2571,1 944
1.8	Apoyo carretero	3	1.7	-	36	39	129	132	93	30,889
1.9	Apoyo aéreo	3	1.7	-	36	39	129	132	93	5,333
1.10	Apoyo fluvial-marítimo	3	1.7	-	36	39	129	132	93	1
1.11	Apoyo férreo	3	1.7	-	36	39	129	132	93	0,667

1.12	Apoyar las labores de demolición y limpieza	4	1.5	-	3	7	122	126	119	38006,2
1.13	Realizar visitas de verificación de actividades (tomar fotografías)	6	1.7, 1.12	-	36	42	126	132	90	9,233
2.1	Evaluar las necesidades concretas de alimentación	6	-	10.6	3	9	27	33	24	4,833
2.2	Determinar la modalidad para la preparación de los alimentos	3	2.1	-	9	12	33	36	24	10
2.3	Coordinar con las empresas de servicios públicos la distribución de agua potable	10	2.6	-	40	50	122	132	82	3
2.4	Coordinar la distribución de los suministros de alimentos y ayudas materiales	12	2.2	5.5	36	48	36	48	0	0,167
2.5	Evaluar las necesidades concretas de alojamiento	4	-	4.1, 4.2, 10.6	6	10	101	105	95	35,5
2.6	Seleccionar, establecer y dotar las áreas de alojamientos temporales	4	2.5	5.5	36	40	105	109	69	50131,1
2.7	Planificar, organizar, dirigir y controlar la oferta de vestuario	8	2.8	-	44	52	124	132	80	70,25
2.8	Organizar y coordinar actividades para el manejo de bodegas provisionales y donaciones	8	2.1	5.5	36	44	116	124	80	371
2.9	Conformar y coordinar los diferentes comités de trabajo de la comunidad	6	2.6	-	40	46	116	122	76	0,333
2.10	Consolidar la reglamentación y normas de convivencia en alojamientos	6	2.9	-	46	52	126	132	80	0,333
2.11	Preparar a las comunidades para llevar a cabo su proceso de atención e impulsar el proceso de recuperación, rehabilitación y reconstrucción post desastre	10	2.9	10.11	46	56	122	132	76	0,2
3.1	Recopilar la información de daños en estructuras del lugar afectado	3	3.4	1.5, 6.1	4	7	28	31	24	18,333
3.2	Definir las necesidades de recursos humanos y técnicos para el rescate	0,5	3.1	8.1	15	15,5	125	125,5	110	66
3.3	Dotar a los miembros de las entidades que van a intervenir con los equipos de comunicación	2	3.4	-	4	6	14	16	10	19

3.4	Establecer redes y frecuencias de comunicación	1	-	10.6	3	4	13	14	10	230
3.5	Mantener registros de información actualizados y consolidar el sistema de recolección, análisis y procesamiento de datos	1,5	3.3	-	6	7,5	130,5	132	124,5	14
3.6	Realizar viajes de reconocimiento aéreo	5	3.13	-	1	6	127	132	126	9,4
3.7	Buscar, analizar y seleccionar lugares óptimos de recepción de elementos de ayuda	2	3.3	-	6	8	16	18	10	15,5
3.8	Mediar el uso del lugar o lugares para la recepción de elementos de ayuda	1	3.7	-	8	9	18	19	10	16
3.9	Establecer y coordinar lugares de recepción de elementos de ayuda	1	3.8	-	9	10	30	31	21	1,235
3.10	Identificar la disponibilidad de personal y equipos en las entidades implicadas por proximidad a la zona y pedir apoyo en caso de ser necesario	1	3.1	-	7	8	124	125	117	23
3.11	Enviar personal y equipos a la zona del desastre	3	3.2, 3.12	6.3	17	20	127	130	110	5
3.12	Definir medios de transporte y movilizar equipos de búsqueda y rescate	2	3.10	-	8	10	125	127	117	41
3.13	Cancelar vuelos nacionales	1	-	-	0	1	126	127	126	19
3.14	Definir aeropuertos y helipuertos estratégicos	1	3.4	-	4	5	128	129	124	34
3.15	Asignar operaciones aéreas para la atención del evento	3	3.13, 3.14	-	5	8	129	132	124	24,333
3.16	Realizar operaciones de Búsqueda y Rescate	1	3.11	-	20	21	130	131	110	20663
3.17	Prestar primeros auxilios y registrar la información de pacientes atendidos y remitidos a centros de salud	1	3.16	-	21	22	131	132	110	2967,667
4.1	Evaluar el estado de las viviendas y clasificarlas según el formato establecido	6	-	-	0	6	95	101	95	14124,067
4.2	Censar el número de Familias afectadas	6	-	-	0	6	95	101	95	22077,494

4.3	Consolidar y ejecutar el plan de reparación de viviendas	3	4.1	-	6	9	129	132	123	77181,333
5.1	Solicitar y/o confirmar los requerimiento de ayudas	3	-	2.1, 2.5, 8.3	16	19	16	19	0	7,667
5.2	Definir el plan de recepción de ayudas y hacerle seguimiento	8	5.4	-	23	31	23	31	0	5,625
5.3	Recibir la oferta de ayuda nacional e internacional	6	-	-	0	6	13	19	13	4
5.4	Definir los dadores de ayudas, las ayudas y cantidades a entregar	4	5.1, 5.3	3.8	19	23	19	23	0	6
5.5	Entregar las ayudas	5	5.2	3.9	31	36	31	36	0	43
6.1	Preparar y enviar los equipos primarios de seguridad y apoyo	1,5	-	-	0	1,5	26,5	28	26,5	18669,6
6.2	Definir las emisoras para la divulgar la información de interés	0,8	-	-	0	0,8	125,7	126,5	125,7	8,75
6.3	Ordenar el alistamiento y envío de personal con entrenamiento BYR o habilidades que se requieran	1,5	6.1	3.2	15,5	17	125,5	127	110	710,933
6.4	Trasladar al personal de salud y paramédicos	1,5	6.8	-	2,5	4	130,5	132	128	16860,8
6.5	Trasladar equipo de apoyo requerido para el movimiento de ayudas humanitarias	2,5	6.8	-	2,5	5	127,5	130	125	10127,36
6.6	Colaborar en la operación de puestos de recepción, clasificación, almacenamiento y distribución de abastecimientos básicos	2	6.5	2.6	40	42	130	132	90	79,25
6.7	Apoyar a las entidades para mantener la normalidad en los servicios públicos	2	6.5	-	5	7	130	132	125	486,125
6.8	Informar permanentemente los daños y el avance de las actividades de apoyo al COIC (Centro de Operaciones e Inteligencia Conjunta)	1	6.1, 6.2	-	1,5	2,5	126,5	127,5	125	60
7.1	Diligenciar los formularios de evaluación de daños	13	-	10.6, 1.5	3	16	94,5	107,5	91,5	2,461
7.2	Diligenciar la guía técnica de inspección de edificaciones y bienes del sector	23	7.1	-	16	39	107,5	130,5	91,5	6,816

7.3	Registrar y evaluar a diario la morbilidad, mortalidad y datos geográficos asociados	9	-	10.6	3	12	88,5	97,5	85,5	1,667
7.4	Controlar el movimiento de animales o productos realizado entre granjas	22	7.3	-	12	34	97,5	119,5	85,5	0,818
7.5	Revisar los esquemas de vacunación y el período de inmunidad conferido	11	7.4	-	34	45	119,5	130,5	85,5	1,091
7.6	Escribir y entregar el reporte al ICA	1,5	7.2, 7.5	-	45	46,5	130,5	132	85,5	2
7.7	Realizar monitoreo epidemiológico (encuestas y software)	12	-	-	0	12	108	120	108	12,5
8.1	Enviar equipo para inspección preliminar de la zona afectada	12	-	10.6	3	15	3	15	0	19
8.2	Organizar el comité hospitalario para emergencias y desastres o gestión del riesgo	3	-	-	0	3	12	15	12	61
8.3	Evaluar y enviar los requerimientos de recursos en salud, profesionales, técnicos, transporte de pacientes y dotación de suministros, insumos y medicamentos	1	8.1, 8.2	-	15	16	15	16	0	2795,6 67
8.4	Instalar los módulos de estabilización y clasificación M.E.C	3	8.3, 8.6	3.1	16	19	31	34	15	659
8.5	Definir el destino del paciente: -Áreas de diagnóstico -Salas de hospitalización -Quirófanos -Cuidados especiales -Morgue	0,25	8.4	-	19	19,25	131,75	132	112,75	1224
8.6	Verificar la demanda y disponibilidad de componentes (Bancos de Sangre)	2	8.2	-	3	5	29	31	26	7,5
8.7	Coordinar la red de donación y transfusión de sangre	36	8.6	-	5	41	96	132	91	50,767
8.8	Identificar los riesgos potenciales de contaminación del agua	12	8.1	-	15	27	120	132	105	4,583
8.9	Mantener el registro actualizado de las tendencias epidemiológicas locales	12	8.10	7.7	120	132	120	132	0	22,833

8.10	Intensificar las medidas de prevención de enfermedades transmisibles, intensificar la vigilancia epidemiológica y del saneamiento básico. Efectuar en coordinación con otras dependencias campañas de vacunación	72	8.11	2.4	48	120	48	120	0	7,973
8.11	Realizar recorridos por los sitios de impacto y de atención en salud con el fin de determinar los efectos directos generados por el evento y los secundarios en salud producidos por disposición de basuras, alimentos, hacinamiento y condiciones ambientales.	12	-	-	0	12	36	48	36	1537,25
8.12	Establecer el número aproximado de cadáveres actual y proyectado para identificar necesidades	72	8.18	-	48,25	120,25	60	132	11,75	28,680
8.13	Conformar el equipo de medicina legal en la zona del impacto	3	8.3	-	16	19	55,5	58,5	39,5	201
8.14	Definir uno o varios lugares de salas de autopsia provisional, al igual que la disposición de los cuerpos, almacenamiento y conservación de los mismos	6	8.11	-	12	18	52,5	58,5	40,5	1,667
8.15	Aislar y acordonar la escena de los hechos	1,25	8.1	-	15	16,25	26,75	28	11,75	1056,8
8.16	Hacer el levantamiento de cadáveres y de pertenencias	6	8.15	-	16,25	22,25	28	34	11,75	351,83
8.17	Depositar cadáveres y pertenencias	6	8.16, 8.4	-	22,25	28,25	34	40	11,75	39,333
8.18	Recolectar información a partir de cadáveres	20	8.17	-	28,25	48,25	40	60	11,75	9,2
8.19	Recolectar información a partir de familiares e instituciones	20	8.21	-	20,5	40,5	112	132	91,5	100,2
8.20	Hacer identificación definitiva del cadaver	0,5	8.13, 8.14	-	19	19,5	58,5	59	39,5	690
8.21	Montar sistema para informar a familiares y autoridades nacionales la identidad y las estadísticas básicas de las personas fallecidas	1	8.20	-	19,5	20,5	59	60	39,5	87
8.22	Iniciar desarrollo de programas de apoyo psicoafectivo a los familiares de las víctimas fatales	12	8.21	-	20,5	32,5	120	132	99,5	49,667

8.23	Informar a los familiares y/o autoridades los derechos en salud para los familiares de víctimas y vincularlos en la cadena de custodia	12	8.21	-	20,5	32,5	120	132	99,5	7,25
8.24	Definir el destino final de los cuerpos no entregados a familiares	72	8.17, 8.22	-	32,5	104,5	60	132	27,5	9,875
8.25	Mantener un registro actualizado de referencia y contrarreferencia prehospitolaria	3	8.4	-	19,25	22,25	129	132	109,75	61
8.26	Recibir los pacientes referidos (Atención Hospitalaria)	3	8.5	-	19,25	22,25	129	132	109,75	57,667
8.27	Hacer triage	3	8.4	-	19	22	126	129	107	3046,3 333
8.28	Mantener un registro actualizado de referencia y contrarreferencia hospitalaria	3	8.27	-	22	25	129	132	107	41
8.29	Mantener el inventario de los recursos disponibles en la comunidad	3	8.3	-	16	19	129	132	113	91,333
8.30	Implementar los procedimientos para disposición de excretas y de residuos sólidos en los albergues temporales	12	8.11	-	12	24	120	132	108	17035, 5
8.31	Definir el abastecimiento de agua y la cantidad necesaria de acuerdo al número de personas que van a estar en albergues	12	8.11	-	12	18	120	132	108	162
8.32	Definir los sitios y métodos para la disposición de basuras, los sistemas de recolección internos en el centros de salud y alojamientos	6	8.4	2.6	40	46	126	132	86	81,5
9.1	Enviar personal técnico para evaluación por tierra que cubran zonas específicas no visibles desde el aire o de noche o en vuelos de reconocimiento	6	-	1.5, 10.6	3	9	89	95	86	42,833
9.2	Evaluar daños en infraestructura y equipos de energía	12	9.1	-	9	21	95	107	86	88,75
9.3	Evaluar daños en infraestructura y equipos sanitarios	8	9.1	-	9	17	95	103	86	91,125
9.4	Evaluar daños en infraestructura de gas	8	9.1	-	9	17	99	107	90	91,125
9.5	Evaluar la calidad del agua sanitaria	8,5	9.3	-	17	25,5	103	111,5	86	2,588

9.6	Evaluar riesgo de contaminación sanitaria	1	9.3	-	17	18	110,5	111,5	93,5	10
9.7	Elaborar plan de priorización de reparaciones y obras de emergencia	6,5	9.12	2.6	40	46,5	109	115,5	69	21,846
9.8	Elaborar informe de vulnerabilidad	4	9.5, 9.6, 9.12	-	25,5	29,5	111,5	115,5	86	63,5
9.9	Hacer lista de recursos humanos y materiales necesarios para el restablecimiento del servicio en específico y verificar su disponibilidad	6	9.11	-	51,5	57,5	126	132	74,5	33
9.10	Convocar sistemas privados de almacenamiento, y nuevas fuentes de agua, electricidad o gas en propiedad privada	4	9.11	-	51,5	55,5	120,5	124,5	69	35,5
9.11	Elaborar escenarios en el servicio para establecer alternativas	5	9.7, 9.8	-	46,5	51,5	115,5	120,5	69	17,2
9.12	Calcular la capacidad de cada servicio	2	9.2, 9.3, 9.4	-	21	23	107	109	86	141
9.13	Suministrar agua temporal y/o hacer reparaciones menores	7,3	9.10	-	55,5	62,8	124,7	132	69,2	91,643
9.14	Suministrar energía eléctrica y/o hacer reparaciones menores	7,5	9.10	-	55,5	63	124,5	132	69	6,133
9.15	Suministrar gas y/o hacer reparaciones menores	7,5	9.10	-	55,5	63	124,5	132	69	9,333
9.16	Suministrar alcantarillado y aseo y/o hacer reparaciones menores	5	9.10	-	55,5	60,5	127	132	71,5	25,4
9.17	Ajustar el manual de instrucciones de medidas de uso de los servicios públicos	6	9.10	-	55,5	61,5	126	132	70,5	7,5
10.1	Efectuar el reconocimiento de la zona impactada	8	-	1.5	3	11	12	20	9	4,625
10.2	Verificar la operación de los equipos, estado de la red e infraestructura	6	10.1	-	11	17	20	26	9	1,667
10.3	Evaluar daños y definir necesidades	6	10.2	-	17	23	26	32	9	3,167
10.4	Realizar reportes de afectación	12	10.3	-	23	35	32	44	9	0,333

10.5	Identificar usuarios locales y regionales que necesitan comunicarse	3	-	-	0	3	116	119	116	4,333
10.6	Activar procedimientos y acciones preestablecidas para la atención inmediata	3	-	-	0	3	0	3	0	5
10.7	Activar los procedimientos y protocolos de coordinación interinstitucional (Organismos y entidades estatales, CDGRD's, CMGRD's y otras entidades privadas)	3	-	-	0	3	116	119	116	9,667
10.8	Identificar de número de equipos necesarios a sustituir	2	10,2	-	17	19	116	118	99	5
10.9	Verificar banda y frecuencia a usar	2	10.8	-	19	21	118	120	99	1
10.10	Montar equipos base	12	10.9	-	21	33	120	132	99	6,083
10.11	Apoyar en la difusión de información relacionada con servicios de la comunidad	3	10.5, 10.6, 10.7	-	3	6	119	122	116	33,333
10.12	Consolidar la información de daños	72	10.4	-	35	107	44	116	9	0,055
10.13	Establecer el plan de prioridades y posibilidades técnicas	10	10.12	-	107	117	116	126	9	0,8
10.14	Poner en marcha plan de prioridades y posibilidades técnicas para dar inicio a la recuperación	6	10.13	-	117	123	126	132	9	0,833
10.15	Consolidar y presentar la información del desastre en la UNGRD	5	10.4, 10.11	-	35	40	124	129	89	0,8
10.16	Transmitir la información del desastre a la Presidencia y Ministerio de Interior	3	10.15	-	40	43	129	132	89	0,667

De la tabla anterior, y de acuerdo a la estructura de red AON, se resume que el sistema colombiano de atención de desastres presenta 129 nodos, 156 relaciones de precedencia no redundantes y una ruta crítica con duración de 132 horas (5,5 días). La ruta crítica la integran 10 paquetes de trabajo con la siguiente secuencia de precedencia: (10.6) – (8.1) – (8.3) – (5.1) – (5.4) – (5.2) – (5.5) – (2.4) – (8.10) – (8.9).

6. IDENTIFICACIÓN DE TÉCNICAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA

Se buscaron documentos publicados desde 2010 hasta noviembre de 2012 en las bases de datos IsiWeb of Knowledge®, SCOPUS® y Springerlink®. Las palabras clave usadas fueron: “Resource Constrained Project Scheduling”, “Priority Rules in Project Scheduling”, “Project Resource Allocation”, “Project Resource Allocation Strategy” y “Humanitarian Project”. Se emplearon filtros para obtener documentos únicamente en Ingeniería y ciencias administrativas. Se realizó un filtrado manual de artículos, seleccionando únicamente aquellos que trataran de problemas de secuenciación de proyectos con recursos restringidos. Se amplió la búsqueda a documentos relevantes en las referencias.

En los documentos encontrados se identificaron las políticas de asignación de recursos recomendadas para minimizar la duración global del proyecto. Las políticas se analizaron de acuerdo a 3 criterios; dos de ellos, basados en los principales indicadores bibliométricos (cualitativos y cuantitativos), y el tercero, tiene en cuenta el número de publicaciones analizadas que tienen en cuenta la estrategia. Los puntajes de la evaluación de las políticas se obtuvieron utilizando la técnica multicriterio para toma de decisiones complejas AHP (Analytic Hierarchy Process), según la metodología propuesta por (Onesime, Xiaofei, & Dechen, 2004). Se jerarquizaron las políticas de asignación de recursos de mayor a menor puntaje de relevancia. Los criterios de análisis para la jerarquización son:

- Relevancia en el tema del autor principal de los artículos en los cuales fue identificada cada estrategia; representada en el número de publicaciones del autor principal que tienen en cuenta la estrategia en sus escritos, incluyendo artículos científicos, tesis de Doctorado, tesis de maestría, working paper, artículos de divulgación y artículos en conferencia. (Indicador cuantitativo)
- Relevancia de los artículos en los cuales fueron identificadas las políticas; representada en el número total de citas promedio en Scopus®. (Indicador cualitativo)
- Número de publicaciones que emplean la estrategia con el objetivo de disminuir el tiempo global del proyecto (indicador cuantitativo).

Se analizaron 64 documentos publicados entre 2010 y 2012 y bajo los criterios de búsqueda descritos en la Metodología de esta investigación. Como se observa en la Tabla 8, la cantidad de publicaciones en el tema de RCPS tiene un comportamiento creciente durante los tres años estudiados.

Tabla 8. Cantidad de Publicaciones revisadas entre 2010 a 2012

Año	Cantidad de Publicaciones Revisadas
2012	26
2011	25
2010	13
Total	64

Según lo presentado en la Tabla 9, la aplicación práctica de RCPSP es escasa. Solamente 16 de los 64 documentos revisados tratan un tema práctico concreto. Los restantes 48 documentos abordan el RCPSP de modo. Ninguno de los temas prácticos de los proyectos es de atención humanitaria, mostrando evidencia de la novedad del presente documento.

Tabla 9. Cantidad de Publicaciones revisadas según el tipo de proyecto que tratan

Tipo de Proyecto que busca resolver	Cantidad de Publicaciones
Teóricos	48
Producción	8
Construcción	3
Mantenimiento de equipos	2
Empresa de servicio	1
Desmantelamiento de planta nuclPAR	1
Torneo deportivo	1

Como ya se ha dicho, la logística de atención humanitaria presenta un enfoque de multiproyecto. Como se muestra en la Tabla 10, las publicaciones en multiproyectos son significativamente menores respecto a las de un solo proyecto, así como también lo afirman Ju, C., & Chen, T. (2012).

Tabla 10. Cantidad de publicaciones que tratan uno o múltiples proyectos

Número de Proyectos	Cantidad de Publicaciones
Un Solo Proyecto	57
Múltiples Proyectos	7

De la Tabla 11 podemos concluir que así mismo como los trabajos en múltiples proyectos, los estudios de múltiples modos son escasos respecto a los estudios de un solo modo. En las documentos revisados solamente dos de ellos tratan de problemas con múltiples modos y múltiples proyectos (Kazemipoor, H., et al., 2012) (Ju, C., & Chen, T., 2012). Este reducido estudio es un hallazgo importante, teniendo en cuenta que los modelos de sistemas complejos que más se asemejan

a la realidad son los de múltiples modos y múltiples proyectos (Ju, C., & Chen, T., 2012).

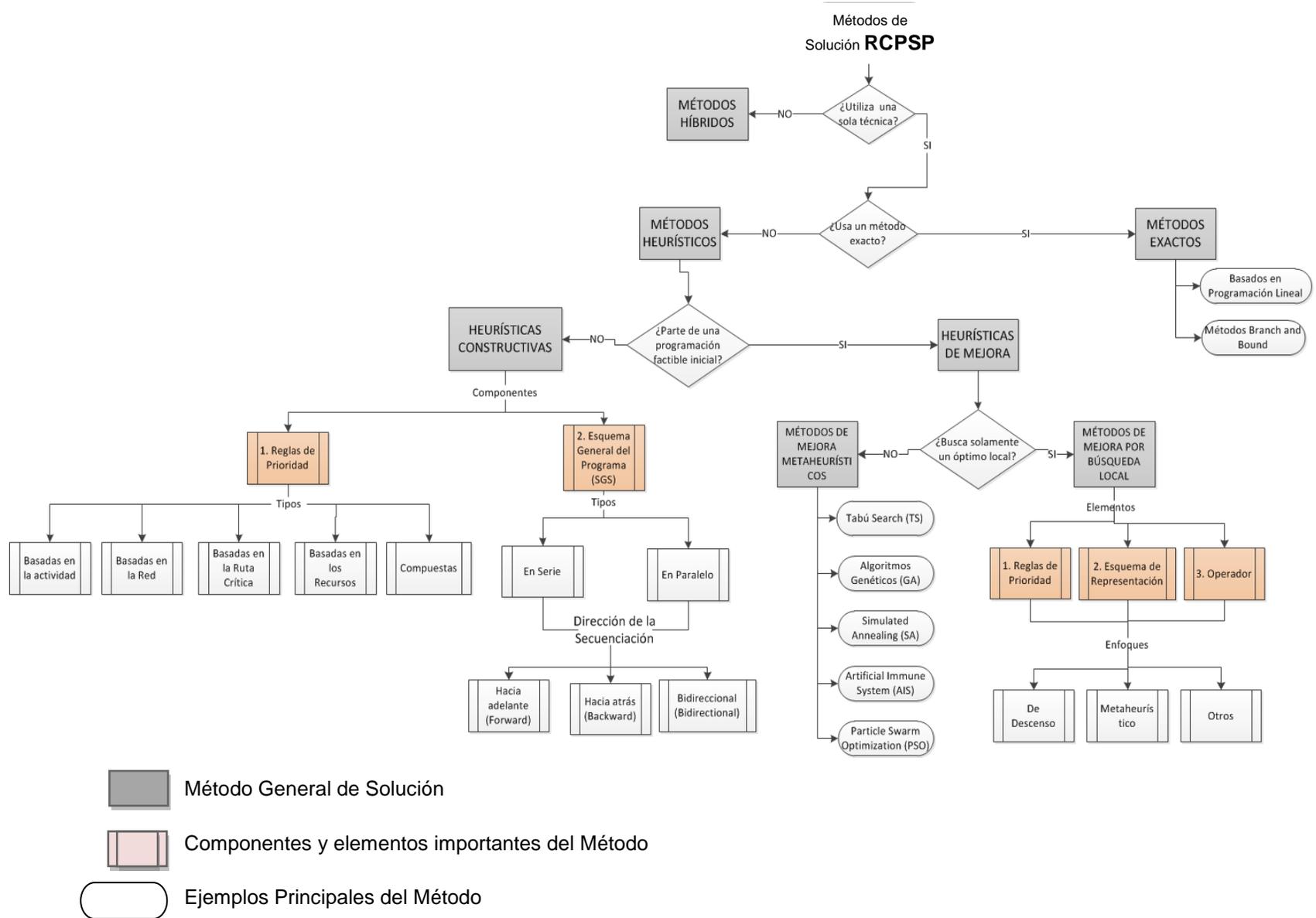
Tabla 11. Cantidad de publicaciones que tratan uno o múltiples modos de ejecutar las actividades

Número de Modos para Ejecutar las Actividades	Cantidad de Publicaciones
Un Solo Modo	43
Múltiples Modos	20
Uno o Múltiples Modos	1

Se conoce que la programación de proyectos implica la asignación de los recursos a las actividades (Ju, C., & Chen, T., 2012,), de modo que aunque el concepto de estrategia de asignación de recursos no está definido de forma explícita en ninguno de los documentos revisados, se procedió a estudiar los métodos generales de solución que se utilizan para resolver el RCPSP e identificar en ellos la estrategia de asignación de recursos. A continuación se define el concepto de PAR en logística Humanitaria y se relaciona con los métodos para resolver el RCPSP.

En la Figura 18 se muestra la clasificación de los métodos de solución de RCPSP identificados en la literatura.

Figura 19. Métodos de solución de RCPSP identificados en la literatura



De la Figura 18 es posible ver que los dos enfoques generales para resolver RCPSP son los métodos exactos y los procedimientos heurísticos. Los métodos exactos se limitan a resolver casos de problemas pequeños (hasta 60 actividades) y son imprácticos para resolver RCMPSP (Chen, W. et al., 2010) (Atli, O., 2011).

Los problemas RCPSP y en consecuencia también los RCMPSP y MRCPS, son fuertemente NP-hard (Li, S., Jia, Y., & Wang, J., 2012) (Zhang, L., Zou, X., & Chen, X., 2012) (Hartmann, S., & Briskorn, D, 2010) (Browning, T. R., & Yassine, A.a., 2010), lo que quiere decir que no se conocen algoritmos que encuentren soluciones óptimas en tiempo polinomial. Por lo tanto, la mayoría de las investigaciones se han realizado buscando heurísticas y metaheurísticas eficientes (Browning, T. R., & Yassine, A.a., 2010). Esto muestra en la Tabla 12, en que para la revisión realizada, se presentan solo 6 documentos que proponen un método exacto en contraste a los 8 heurísticos, 23 metaheurísticos y 14 híbridos que pueden presentar soluciones heurísticas y/o metaheurísticas.

Los procedimientos heurísticos pueden clasificarse en dos categorías, heurísticas constructivas y heurística de mejora. Las heurísticas constructivas no parten de una programación factible inicial sino que van agregando las actividades una a una hasta obtener una programación factible. Para definir la actividad a programar en cada iteración típicamente se emplean reglas de prioridad que determinan el orden en que las actividades se añaden a la programación. Por otra parte, los métodos heurísticos de mejora, parten de una programación factible inicial obtenida por alguna heurística constructiva.

Tabla 12. Cantidad de publicaciones según el método general de Solución al problema RCPSP

Método de Solución General que Proponen para el RCPSP	Cantidad de Publicaciones
Mejora Metaheurística	22
Híbrido	14
Heurística Constructiva	7
Método Exacto	6
Mejora por Búsqueda Local	3
Otras Heurísticas	1
Otros Metaheurísticos	1
El Documento no propone un Método de Solución	10

En última instancia, al menos una regla de prioridad es utilizada en los métodos de solución de RCPSP, ya sea para establecer una programación inicial o para dar una solución al problema.

Aunque los métodos Heurísticos y Meta-Heurísticos pueden superar una simple solución por reglas de prioridad, éstas siguen siendo de vital importancia por su rapidez y aceptable calidad de la solución que generan, especialmente para grandes problemas (Wauters, T., et al., 2012) (Kolisch 1996). Los métodos metaheurísticos aunque presentan buenos desempeños, implican un gran costo computacional (Browning, T. R., & Yassine, A. a., 2010).

De acuerdo a los anteriormente descritos métodos de solución de programación de proyectos, es notorio identificar las reglas de prioridad como políticas de asignación de recursos. Las reglas de prioridad se acogen a la definición de estrategia de asignación de recursos establecida para esta investigación porque son criterios de decisión del flujo de los recursos físicos y que establecen el orden de de las actividades a las que se deben asignarse los recursos compartidos, en el caso en que sean escasos. Por esto, en esta investigación se escogen los métodos de solución de RCPSP basados en reglas de prioridad para resolver el problema.

Las reglas de prioridad se pueden clasificar en cinco grandes categorías (Lawrence, 1985) de acuerdo a la información que utilicen:

1. *Reglas basadas en la Actividad*: consideran información relacionada con la actividad en sí misma.
2. *Reglas basadas en la Red*: consideran solamente la información contenida en la red (sin considerar la información del uso de recursos).
3. *Reglas basadas en la Ruta Crítica*: se basa en los cálculos hacia adelante (*Forward*) y hacia atrás (*backward*) de la ruta crítica.
4. *Reglas basadas en los Recursos*: considera el uso de los recursos en cada actividad.
5. *Reglas de Prioridad Compuestas*: son aquellas obtenidas por una ponderación de los valores de prioridad de las anteriores categorías.

6.1. Identificación de las políticas asignación de recursos en RCPSP

Como ya se ha mencionado, los métodos que mejor se adaptan al problema de logística humanitaria son aquellos basados en reglas de prioridad para resolver el problema. De este modo se descartaron 29 de los 64 documentos analizados como se observa en la Tabla 13 a continuación.

Tabla 13. Cantidad de publicaciones basadas en reglas de prioridad

Tipo de Reglas de Prioridad Estudiada en las Publicaciones	Cantidad de Publicaciones
Aleatorio	11
Otras	24
Total	35

De las 24 publicaciones basadas en reglas de prioridad diferentes a la aleatoria, 20 proponen modelo con objetivo makespan. A partir de esas 20 publicaciones se identificaron 13 reglas de prioridad consignadas en la Tabla 14 a continuación.

Tabla 14. Reglas de prioridad identificadas en la literatura que más se adoptan a la LH

Nº	Regla de Prioridad	Base	Publicaciones que utilizan la regla
1	Latest Finish Time (LFT)	Ruta Critica	6
2	Latest Start Time (LST)	Ruta Critica	3
3	PARliest Start Time (EST)	Ruta Critica	2
4	Resource over time (ROT)	Actividad y Recursos	2
5	Maximum Number of Immediate Successors (MaxSuc)	Ruta Critica	2
6	Maximum Resource Requirement (MaxRR)	Actividad y Red	2
7	Most total successors (MTS)	Actividad	2
8	Earliest Finish Time (EFT)	Red	1
9	Least Rank Positional Weight (LRPW)	Recursos	1
10	Maximum Duration (MaxDur)	Ruta Critica	1
11	Minimum Slack (MINSLK)	Red	1
12	Schedule Performance Index (SPI)	Ruta Crítica y Recursos	1
13	Weighted resource utilization and precedence (WRUP)	Recursos y Red	1

6.2. Jerarquización de las políticas de asignación de recursos en RCPSP

Para la jerarquización de las PAR bajo la metodología AHP, se tuvieron en cuenta tres criterios bibliométricos definidos con su respectivo peso, según se muestra en la Tabla 15. El índice de consistencia obtenido para la asignación de pesos es consistente según los reportes de Golden Wang (1990) que presenta Alonso, J. A. (2006). Cabe resaltar que la aplicación de criterios bibliométricos tiene sentido en el contexto de esta investigación, ya que ellos se deben emplear solo para comparar grupos homogéneos de científicos que trabajen en una misma especialidad (Sancho, R., 1990). En el caso del presente documento, el tema de especialidad que se trata es el de RCPSP.

Tabla 15. Características de los criterios bibliométricos analizados

Tipo de Criterio	Abreviatura	Criterio	Peso	Índice de Consistencia
Relevancia en el tema	NPA	Número de publicaciones del autor principal que tiene en cuenta esta estrategia	0,671	
Relevancia en el tema	NPE	Número de publicaciones que emplean la estrategia con el objetivo de disminuir el tiempo global del proyecto	0,244	0,055
Relevancia de los artículos	NC	Citaciones promedio de los documentos	0,085	

Los pesos de cada criterio se obtuvieron teniendo en cuenta la escala que establece la metodología AHP y que se muestra en la Tabla 16. Bajo esa escala se construyó la matriz de juicios de comparación que se muestra en la Tabla 17, y a partir de la cual se calculó el peso de cada criterio según el procedimiento presentado por Onesime, Xiaofei, & Dechen, 2004.

Tabla 16. Escala de comparación de criterios para el procesos AHP

Verbal Scale	Numerical Values
Equally important, likely or preferred	1
Moderately more important, likely or preferred	3
Strongly more important, likely or preferred	5
Very strongly more important, likely or preferred	7
Extremely more important, likely or preferred	9
Intermediate values to reflect compromise	2, 4, 6, 8

Fuente: Onesime, O. C. T., Xu, X., & Zhan, D., 2004

Tabla 17. Matriz de juicios de comparación de los criterios

	NPA	NPE	NC
NPA	1	4	6
NPE	$\frac{1}{4}$	1	4
NC	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	1

De la Tabla 17 cabe indicar que NC es el criterio que menor importancia se le atribuyó respecto a los otros dos criterios. Lo anterior, teniendo en cuenta que según la revisión de Sancho, R. (1990), el uso no crítico de los datos derivados del análisis de citas como único criterio o incluso como el más importante para valorar la literatura científica puede llevar a errores gravísimos, ya que no proporciona un panorama real. Esto ocurre porque citando a Garfield (1979), Sancho explica que se ha reconocido que en la literatura abundan razones para citar, diferentes a describir los ancestros intelectuales, como lo son el sentido de lealtad a colegas próximos, facilidad de acceso a literatura local, presiones políticas y culturales hacia determinados trabajos o países, idiomas más accesibles, etc. Adicionalmente, aunque el criterio NC refleja en alguna medida la relevancia de un documento, debe tenerse en cuenta que se revisaron documentos publicados entre 2010 y 2012 y que por lo tanto, aquellos del 2012 presentan menor posibilidad de ser citados que aquellos documentos publicados en 2010 y 2011.

Al comparar el par NPA y NPE, según la escala de la metodología AHP (Tabla 16) se estableció que NPA es entre moderadamente y fuertemente más importante que NPE. Esto, teniendo en cuenta que según el análisis que hace Sancho, R. (1990) del trabajo de Naranan, s., (1971), existe una fuerte correlación entre la eminencia de un científico y su productividad. De esta manera, y a lo largo del tiempo, es más relevante el hecho de que un mismo autor insista en la utilización de una estrategia, a que muchos autores recomienden la estrategia en uno solo de sus trabajos.

Como siguiente paso, se realizó la comparación entre las PAR para definir los pesos de cada una respecto a cada criterio. Los resultados se presentan en la Tabla 19. La definición de la matriz de juicios de comparación para calcular los pesos, se realizó de la siguiente manera: para el primer criterio (NPA), se identificó el número de publicaciones del autor principal que tienen en cuenta la estrategia; para el segundo criterio (NPE), el número de publicaciones que utilizan cada estrategia con el fin de minimizar el tiempo global del proyecto; y para el tercer criterio (NC), el número de citas promedio en Scopus® de cada documento donde se identificó la estrategia. La comparación de las políticas implicó calcular las diferencias entre los valores encontrados de cada criterio en una matriz pareada y normalizar esas diferencias a la escala 1 - 9 de la metodología AHP (Ver Tabla 18), para finalmente calcular el peso de cada estrategia.

Tabla 18. Normalización a la escala AHP, de las diferencias entre los valores de cada estrategia para cada criterio bibliométrico

Valor en la Escala AHP	NPA		NPE		NC	
	Límite Inferior	Límite Superior	Límite Inferior	Límite Superior	Límite Inferior	Límite Superior
1	0,000	0,717	0,000	2,222	0,000	4,240
2	0,718	1,435	2,223	4,445	4,241	8,481
3	1,436	2,153	4,446	6,669	8,482	12,721
4	2,154	2,870	6,670	8,892	12,722	16,962
5	2,871	3,588	8,893	11,115	16,963	21,203
6	3,589	4,306	11,116	13,338	21,204	25,444
7	4,307	5,024	13,339	15,562	25,445	29,684
8	5,025	5,742	15,563	17,785	29,685	33,925
9	5,743	6,460	17,786	20,008	33,926	38,166

Una vez identificadas las políticas de asignación de recursos, sus pesos y los pesos de los criterios bibliométricos de selección, se calculó el puntaje de cada una de las políticas respecto a los tres criterios, indicando el orden de importancia

total que cada uno de ellos presenta. Este puntaje también se observa en la Tabla 19.

Tabla 19. Vectores y puntaje para cada estrategia en cada criterio de evaluación

N°	Estrategia	Pesos de los criterios			Puntaje
		0,671 NPA	0,244 NPE	0,085 NC	
1	Latest Finish Time (LFT)	0,29	0,387	0,079	0,293
2	Latest Start Time (LST)	0,03	0,119	0,030	0,051
3	Earliest Start Time (EST)	0,13	0,061	0,054	0,108
4	Resource over time (ROT)	0,29	0,061	0,035	0,210
5	Maximum Number of Immediate Successors (MaxSuc)	0,03	0,061	0,028	0,037
6	Maximum Resource Requirement (MaxRR)	0,03	0,061	0,031	0,037
7	Most total successors (MTS)	0,03	0,061	0,143	0,047
8	Earliest Finish Time (EFT)	0,03	0,032	0,030	0,030
9	Least Rank Positional Weight (LRPW)	0,03	0,032	0,028	0,030
10	Maximum Duration (MaxDur)	0,03	0,032	0,032	0,030
11	Minimum Slack (MINSLK)	0,03	0,032	0,054	0,032
12	Schedule Performance Index (SPI)	0,03	0,032	0,047	0,032
13	Weighted resource utilization and precedence (WRUP)	0,03	0,032	0,342	0,057

De la Tabla 19 se seleccionaron Latest Finish Time (LFT), Resource over time (ROT), Earliest Start Time (EST) y Weighted Resource Utilization and Precedence (WRUP), como las cuatro políticas con mayor puntaje (más relevantes en la literatura). Ellas representan el 66,7% del puntaje total de las políticas respecto a los tres criterios evaluados. Una descripción de estas cuatro PAR se presenta en la Tabla 20.

Tabla 20. Descripción de las políticas de asignación de mayor puntaje en relevancia bibliométrica

N°	Estrategia	Peso	Descripción	Publicaciones donde se identificó la estrategia
1	Latest Finish Time (LFT)	0,293	Le da prioridad a las actividades con menor tiempo de terminación tardía	(Wuliang, P., & H, X., 2012) (Fang, C., & Wang, L., 2012) (Wang, L., & Fang, C., 2011) (Chen, R.-M., 2011) (Ballestín, F., & Blanco, R., 2011) (Chen, W., et al., 2010)
4	Resource over time (ROT)	0,210	Da prioridad a las actividades con mayor valor ROT. Este valor se calcula dividiendo el total de requerimiento de recursos entre la duración de la actividad	(Atli, O., & Kahraman, C., 2012) (Atli, O., 2011)
3	Earliest Start Time (EST)	0,108	Le da prioridad a las actividades con menor tiempo de inicio más temprano	(Zamani, R., 2010) (Montoya-Torres, J. R., et al., 2010)

13	Weighted resource utilization and precedence (WRUP)	0,057	Le da prioridad a las actividades con mayor valor ponderado de precedencia y utilización de recursos (WRUP). Este es, la suma ponderada del número de sucesores inmediatos y el promedio de uso de recursos cada uno de los tipos de recursos	(Chen, W., et al., 2010)
----	--	-------	--	--------------------------

6.3. Selección de Políticas de Asignación de Recursos para utilizar en atención Humanitaria

Para seleccionar las dos políticas más adoptables a la atención humanitaria, se analizaron indicadores de proyectos que los describen y distinguen entre ellos. Browning, T. R., & Yassine, A. a. (2010) identifican tres características importantes de un RCPSP, como indicadores que ayudan a definir la conveniencia de utilizar una regla de prioridad (PAR) u otra. Estas características son: el criterio de optimalidad o función objetivo, la complejidad de la red y la distribución de los recursos. Ya que todas las políticas de asignación de recursos analizadas aportan positivamente a la consecución de la función objetivo de minimización del makespan, en esta investigación se tienen en cuenta los indicadores de complejidad de la red y de distribución de los recursos.

Indicador de complejidad de la red: refleja la densidad de restricciones de precedencia. Una baja complejidad de la red presenta pocas restricciones de precedencia. Browning, T. R., & Yassine, A. a. (2010b), sugieren utilizar una forma adaptada que normalizan la medida de complejidad C , del proyecto l , entre $[0,1]$ así:

$$C_l = \frac{A' - A'_{\min}}{A'_{\max} - A'_{\min}} \quad (1)$$

Donde A' es el número de arcos no redundantes, A'_{\min} , es el mínimo número de arcos no redundantes respecto a A' (límite inferior), y A'_{\max} , es el máximo número de arcos no redundantes respecto a A' (límite superior).

Con base en los experimentos de Browning, T. R., & Yassine, A. a. (2010), una baja complejidad de red presenta valores de $C \leq 0,14$, una complejidad media para $0,14 < C < 0,69$, y una alta complejidad de la red para valores de $C \geq 0,69$.

En el caso de múltiples proyectos, algunos autores han propuesto la toma del valor promedio de todos los L proyectos. Sin embargo, un valor promedio no deja

claro el efecto que cada proyecto ejerce sobre el programa completo, Browning, T. R., & Yassine, A. a. (2010) proponen definirlo como el vector $C = \{C_1, C_2, \dots, C_L\}$.

Este indicador solo es posible calcularlo para proyectos con por lo menos 6 actividades y que presenten por lo menos $n-1$ arcos no redundantes (donde n es el número total de actividades o nodos). Los proyectos que no presentan estas dos mínimas características se consideran, sin necesidad de realizar algún cálculo, proyectos de baja complejidad de red.

Indicador de distribución de los recursos; este indicador hace referencia a la relación entre el uso de recursos y su disponibilidad. Browning, T. R., & Yassine, A. a. (2010), describen el *factor promedio de carga de los recursos (ARLF)* como medida de distribución de los recursos para cada uno de los proyectos l de un problema multiproyecto.

$$ARLF_l = \frac{1}{CP_l} \sum_{t=1}^{CP_l} \sum_{k=1}^{K_{il}} \sum_{i=1}^{N_l} Z_{ilt} X_{ilt} \left(\frac{r_{ilk}}{K_{il}} \right) \quad (2)$$

Donde,

CP_l , es la duración de la ruta crítica del proyecto l

N_l , es el número de actividades del proyecto l

K_{il} , es el número de tipos de recursos requeridos por la actividad i en el proyecto l

r_{ilk} , es la cantidad de recursos tipo k , requeridos por la actividad i en el proyecto l

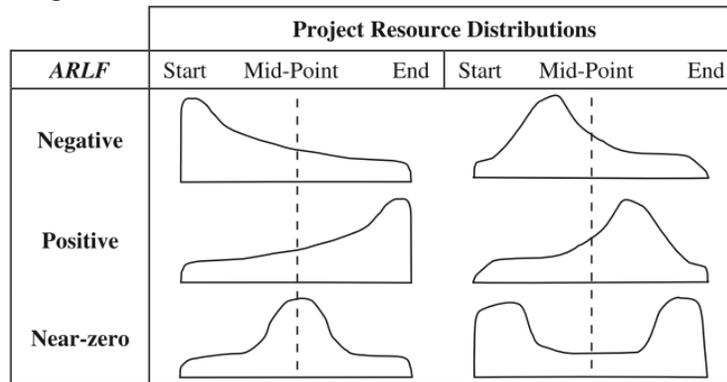
$$Z_{ilt} = \begin{cases} -1 & t \leq CP_l/2 \\ 1 & t > CP_l/2 \end{cases}$$

$$X_{ilt} = \begin{cases} 1 & \text{if activity } i \text{ of project } l \text{ is active at time } t \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Z_{ilt} X_{ilt} \in \{-1, 0, 1\},$$

Este factor identifica en qué momento del proyecto se da el mayor requerimiento de recursos, respecto a la duración de la ruta crítica sin restricciones de recursos (Ver Figura 4). De este modo, es posible identificar si el mayor requerimiento de recursos está a la izquierda del punto medio de la ruta crítica (*ARLF* negativo), ó a la derecha (*ARLF* positivo), ó presenta una distribución indefinida (*ARLF* cercano a cero).

Figura 20. Posibles distribuciones de los recursos



Fuente: Browning, T. R., & Yassine, A. a. (2010)

Para el caso de múltiples proyectos, Kurtulus y Davis (1982), definen el valor *ARLF*, como el promedio de los *ARLF* de los proyectos que lo constituyen, como se muestra en (3).

$$ARLF = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L ARLF_l \quad (3)$$

Para el sistema colombiano de atención humanitaria en su fase durante un desastre natural súbito de orden nacional, se calculó el valor de los dos primeros indicadores (complejidad de la red y distribución de los recursos); el último, en cambio, no se consideró porque el indicador de distribución de los recursos mostró ser suficiente para explicar las restricciones de los recursos.

El cálculo de los indicadores se realizó bajo el enfoque multi-proyecto (ver Figura 5), adoptado en esta investigación, esto es, considerando cada sistema de apoyo como un proyecto independiente con su propia ruta crítica. El valor de los indicadores se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21. Calificación de la atención humanitaria colombiana según dos indicadores de proyectos

N°	PROYECTO O SISTEMA DE APOYO	ACTIVIDADES (N)	ARCOS NO REDUNDANTES (A')	LÍMITE INFERIOR (A'min)	LÍMITE SUPERIOR (A'max)	COMPLEJIDAD DE LA RED (C)*	CALIFICACIÓN COMPLEJIDAD	DURACIÓN DE LA RUTA CRÍTICA (Horas)	DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS (ARLF)**	CALIFICACIÓN ARLF	
Enfoque de multiproyecto	1	ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE	13	14	12	41	0,585	Media	39	-674,085	Negativa
	2	ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN	11	9	10	29	NA	Baja	24	-1.221,935	Negativa
	3	BÚSQUEDA Y RESCATE	17	17	16	71	0,225	Media	12	307,654	Positiva
	4	HÁBITAT Y VIVIENDA	3	1	2	1	NA	Baja	9	-20.834,327	Negativa
	5	MANEJO DE AYUDAS	5	4	4	5	NA	Baja	23	9,478	Positiva
	6	ÓRDEN PÚBLICO	8	7	7	15	0,000	Baja	7	-2.126,014	Negativa
	7	PRODUCTIVO (MEDIOS DE VIDA)	7	5	6	11	NA	Baja	43,5	-9,752	Negativa
	8	SALUD Y SANEAMIENTO	32	34	31	255	0,365	Media	117,25	-4.687,965	Negativa
	9	SERVICIOS PÚBLICOS	17	21	16	71	1,127	Alta	43	-76,196	Negativa
	10	TELECOMUNICACIONES	16	15	15	63	0,000	Baja	120	-5,400	Negativa
Enfoque de Programa completo		129	156	128	4159	0,862	Alta	132	-2931,854	Negativa	

De la Tabla 21 puede notarse que a excepción de los sistemas de apoyo (3) búsqueda y rescate y (5) manejo de ayudas, todos los sistemas de apoyo presentan una distribución de los recursos negativa. El comportamiento de una distribución de recursos negativa se ajusta a lo que se ha afirmado respecto a una de las características de la logística de atención humanitaria que afirma la necesidad de entregar gran cantidad y variedad de recursos de forma inmediata a la ocurrencia de un desastre. Por lo tanto, llama la atención que los sistemas de apoyo (3) búsqueda y rescate y (5) manejo de ayudas presenten una distribución de los recursos positiva. Ese resultado puede deberse, a que la duración de las actividades de evaluación de daños e identificación de necesidades es demorada y requiere menor cantidad de recursos que las actividades propiamente de búsqueda y rescate y entrega de ayudas. En promedio, el valor ARLF es también negativo (-2.931)

Respecto al indicador de complejidad de la red, solamente el sistema de servicios públicos presenta alta complejidad; la mayoría, presentan complejidad baja, y para tres sistemas de apoyo, la complejidad es media. Según esto, y teniendo en cuenta que una de las características de la logística de atención humanitaria es su complejidad por el gran número de entidades y tareas involucradas, es de notarse, que bajo el enfoque multi-proyecto, el problema es más manejable.

Para definir el valor de complejidad para el sistema completo, Browning, T. R., & Yassine, A. a., 2010, recomiendan no utilizar un promedio porque el impacto de cada proyecto individual al programa completo, no es claro. Recomiendan asumirlo con un vector compuesto por el valor de cada uno de los proyectos: $C=\{C_1, C_2, C_3, \dots C_i\}$.

Teniendo en cuenta que la mayoría de proyectos presentan una baja complejidad de red, se define que el sistema humanitario colombiano bajo la perspectiva de multi-proyecto presenta una baja complejidad y una distribución negativa de los recursos.

El siguiente paso consistió en establecer la conveniencia de cada una de las reglas de prioridad para ser usadas en el caso de proyectos con las características que presenta la atención humanitaria. En la Tabla 22 se indica bajo qué calificación de los indicadores, cada una de las reglas de prioridad presenta mejores desempeños. Esta calificación se basa en el estudio de los documentos que se indican en la tabla. Para el caso de las reglas LFT y EST, Browning, T. R., & Yassine, A. a., 2010, evaluaron el comportamiento de 20 reglas de prioridad bajo 4 niveles de complejidad y 7 niveles de ARLF, definiendo la clasificación de las mismas según su mejor desempeño. Para el caso de ROT y WRUP, se calcularon los indicadores de los proyectos en los que las reglas de prioridad tuvieron mejor desempeño frente a otras reglas, respectivamente en los trabajos de Elsayed, E.A., 1982 y Ulusoy, G., & Ozdamar, L., 1989.

Tabla 22. Mejor desempeño de las reglas de prioridad, según dos indicadores de proyectos

N°	Estrategia	Complejidad de la Red (C)	Distribución de los Recursos (ARLF)	Soporte en literatura
1	Latest Finish Time (LFT)	Baja	Negativa, Positiva ó Indefinida	(Browning, T. R., & Yassine, A. a., 2010)
4	Resource over time (ROT)	Media	Negativa	(Elsayed, E.A., 1982)
3	Earliest Start Time (EST)	Baja	Negativa, ó Indefinida	(Browning, T. R., & Yassine, A. a., 2010)
		Alta	Negativa	
13	Weighted resource utilization and precedence (WRUP)*	Media ~ Alta	Negativa	(Ulusoy, G., & Ozdamar, L., 1989)

* Para un peso de precedencias (w_p) =0,7 y peso de recursos (w_r)=0,3, o bien, $w_p=0,5$ y $w_r=0,5$ o bien, $w_p=0,8$ y $w_r=0,2$.

De acuerdo a lo reportado en la Tabla 22, todas las políticas presentan un buen comportamiento para una distribución de los recursos negativa, así que respecto a este indicador cualquier regla de prioridad puede seleccionarse para adoptar en el sistema humanitario. Respecto al indicador de complejidad de la red, solo dos (LFT y EST) se recomiendan para complejidad de red baja. De este modo, se seleccionan las reglas de prioridad, Earliest Start Time (EST) y Latest Finish Time (LFT),

como políticas de asignación de recursos relevantes en la literatura y que muestran ser adecuadas para utilizar en el caso logístico de atención humanitaria.

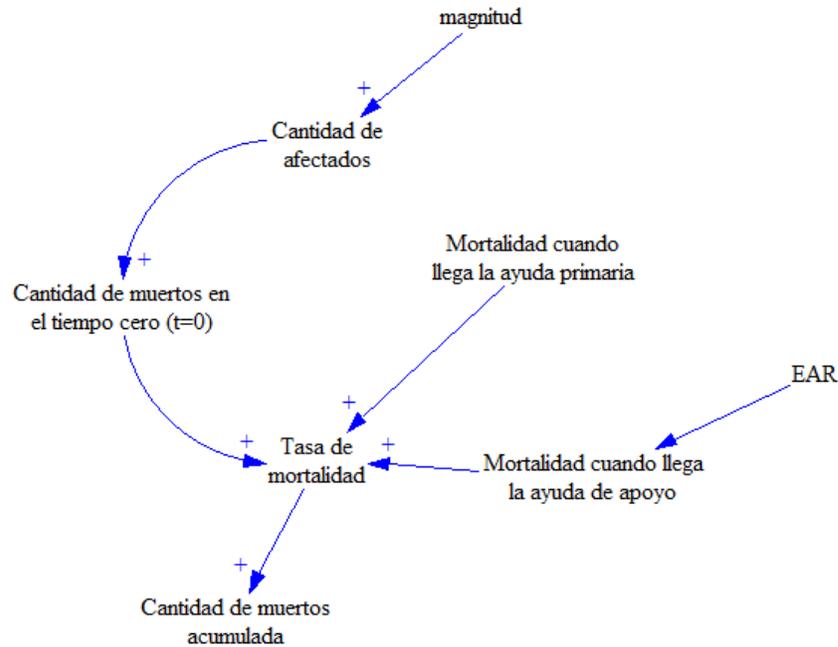
7. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Para la evaluación de las PAR se construyó un modelo en dinámica de sistemas para el caso particular colombiano donde fueron probadas las dos políticas seleccionadas, teniendo en cuenta el objetivo de minimizar la variable de respuesta, número de víctimas del desastre en la fase de respuesta. Sobre ese modelo, se realizó la experimentación.

7.1. Análisis de la Estructura sistémica.

En el sistema de atención humanitaria, se identifica una relación entre el tipo de estrategia de asignación de recursos, el número de afectados, el número de muertes producidas y el tiempo de respuesta del sistema de apoyo de búsqueda y rescate. La cantidad de afectados depende magnitud del desastre, y a mayor cantidad de afectados, mayor cantidad de muertes inmediatas en el momento de ocurrido el desastre. Una mayor cantidad de muertes inmediatas al desastre, aumenta la tasa de mortalidad y por lo tanto la cantidad de muertos acumulada en el tiempo. Por otro lado, se presenta una mortalidad post-desastre que depende del tiempo de llegada de la ayuda primaria en primeros auxilios y del momento de llegada de los grupos de apoyo en primeros auxilios. La ayuda primaria, se refiere a los son los grupos de apoyo locales que acuden inmediatamente ocurre el desastre. Pero al tratarse de desastres nacionales, la ayuda local no es suficiente por lo que es necesaria la asistencia de otros grupos de apoyo en búsqueda y rescate. El apoyo estructurado y coordinado por la UNGRD en el caso colombiano, depende de la estrategia de asignación de recursos que se utilice. Puede notarse que a mayor tiempo de respuesta de la ayuda primaria y de los grupos de apoyo, mayor mortalidad post-desastre y mayor cantidad de muertes acumuladas. La figura 20 muestra el diagrama causal de estas relaciones.

Figura 21. Diagrama causal de la cantidad de muertos en un desastre



7.2. Construcción del Modelo Dinámico

El modelo dinámico para representar el sistema logístico humanitario colombiano de respuesta ante un desastre súbito natural y nacional, se construyó tomando como base la metodología de planeación logística basada en gestión de proyectos y dinámica de sistemas (Kalenatic, et al., 2011), la cual utiliza una representación AON para las redes de actividad. Así, en el modelo dinámico las actividades las representa como niveles (nodos) con su respectiva tasa de ejecución, y las relaciones de precedencia como flujos de información entre los niveles de las actividades precedentes y las tasas de ejecución de las actividades sucedientes. Para tener en cuenta esa relación de precedencia el nivel de la actividad precedente no afecta directamente la tasa de ejecución de la actividad (TEA), sino que se incluye una variable auxiliar denominada ejecución de la norma técnica de la actividad (ENT), la cual actúa como multiplicador de la TEA. Se incluye esta variable auxiliar también para vincular el efecto de variables endógenas y exógenas a la ejecución de la actividad.

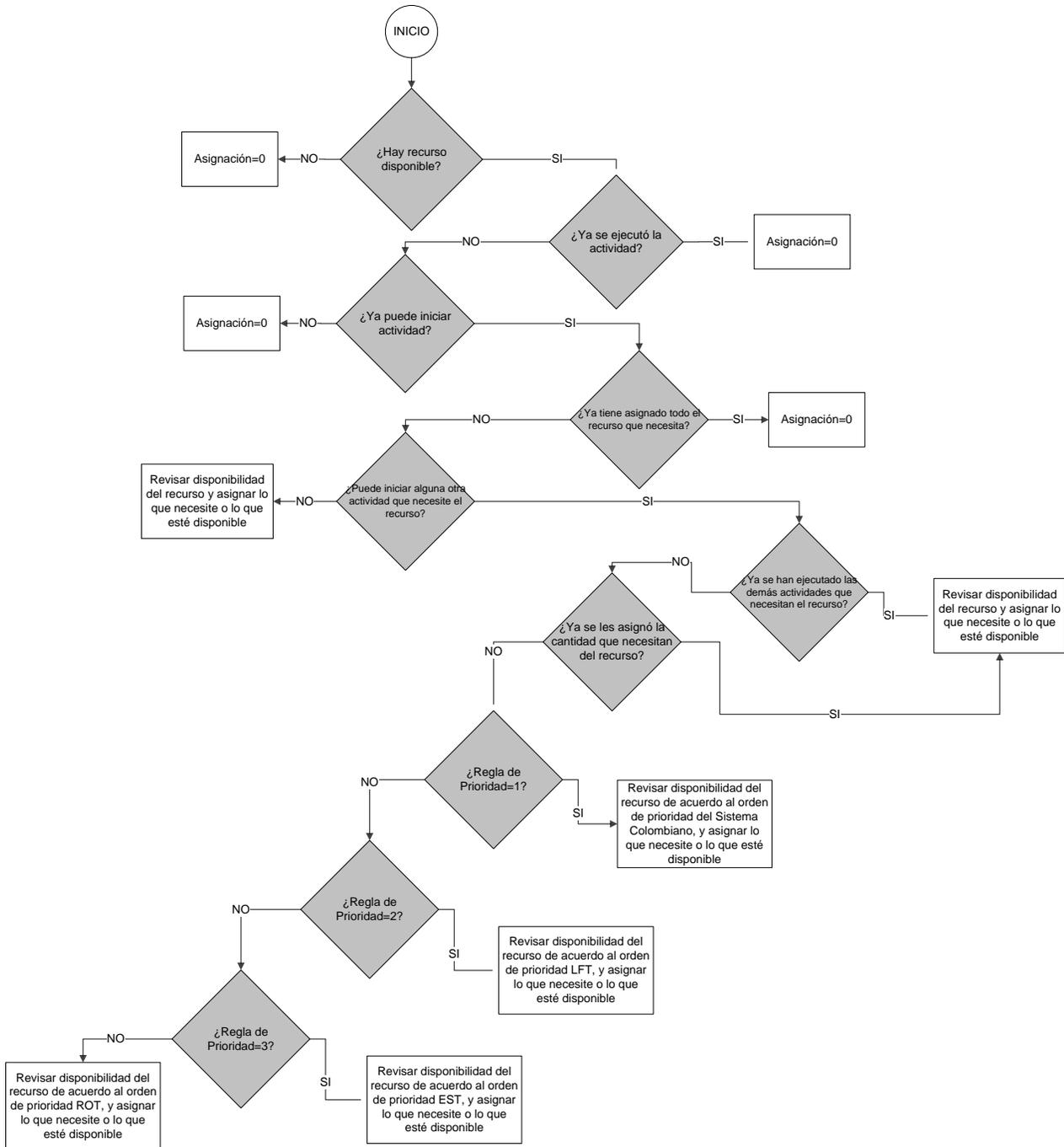
La Figura 22 muestra el diagrama de Forrester para las tres actividades el sistema de apoyo Hábitat y Vivienda construido a partir de la propuesta de (González, et al., 2012a). Dentro de las variables endógenas se incluye la asignación de recursos para cada actividad.

cantidad de recursos que necesita la actividad, la velocidad de ejecución de la actividad no se ve afectada; pero sí la asignación de recursos es menor a la que se necesita, disminuye en cierto porcentaje la velocidad de ejecución de la actividad. La tabla de efecto de la asignación de cada recurso se construyó con la ayuda de Natalia Segura, funcionaria de la UNGRD. Se definió una relación lineal del efecto de la cantidad de recurso asignado sobre la velocidad de ejecución de la actividad y se estableció el efecto en dos puntos. El primero, cuando la cantidad asignada es igual a la necesitada, y el segundo cuando la asignación es igual a cero (asignación=0).

Cabe anotar que la asignación de recursos nunca será mayor a la definida por el sistema porque el exceso de recursos en vez de aumentar la velocidad de ejecución podría disminuirlo.

La asignación de los recursos depende de la PAR que se utilice. El algoritmo de la Figura 23, indica el modo en que se realizó la asignación de los recursos renovables en el modelo dinámico.

Figura 23. Algoritmo utilizado para realizar la asignación de los recursos



En la Figura 23 pueden verse que son 4 las políticas incluidas en el modelo. Las 3 primeras, inicialmente contempladas son:

PAR=1, es la política adoptada por el sistema colombiano (política actual)

PAR=2, es la política que le da prioridad a las actividades con menor LFT

PAR=3, es la política que le da prioridad a las actividades con menor EST

La cuarta política fue incluida, porque durante la construcción del modelo se evidenció que el orden de prioridad de las actividades para las políticas 2 y 3 era la misma para la mayoría de los recursos, y por lo tanto, se observó conveniente incluir una cuarta política de asignación de recursos. Así, entre las políticas estudiadas en el capítulo 2, se seleccionó entre la que sigue en orden de relevancia en la literatura y que por su desempeño en proyectos, es la tercera política estudiada más aplicable al sistema humanitario. Esta cuarta política (PAR=4), es la política que le da prioridad a las actividades con mayor valor ROT.

Para definir la PAR=1, se tuvo en cuenta la prioridad de las acciones realizadas para la atención del terremoto del eje cafetero en 1999 según Gonzalo Alberto Valencia Barrera, 2000 y que se muestra en la Tabla 23.

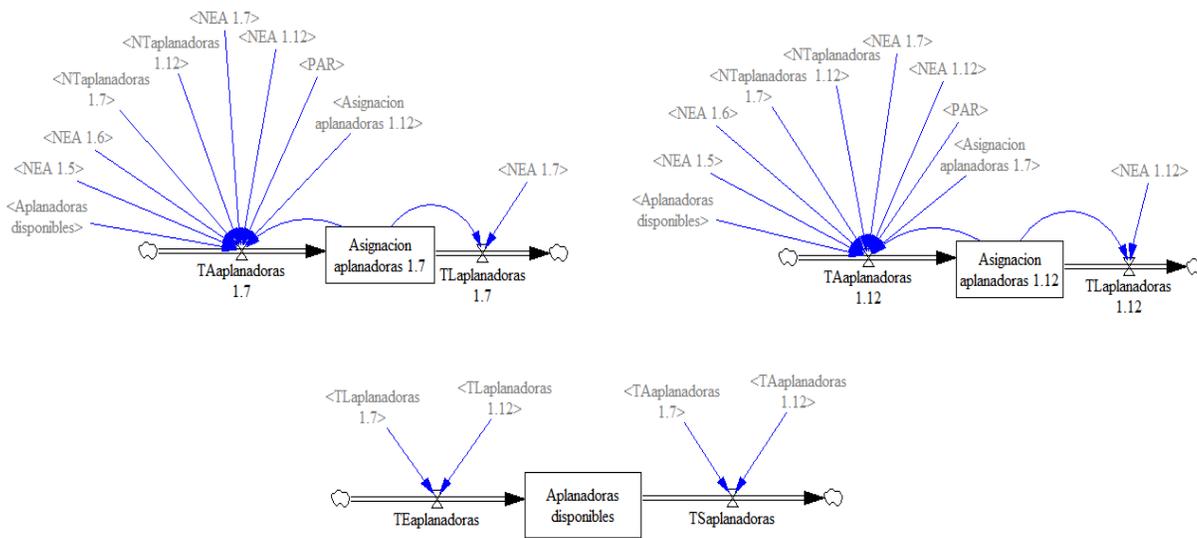
Tabla 23. Prioridades de ejecución de las actividades de atención del desastre del eje cafetero en Colombia en 1999

Etapa	Prioridad	Tipo de Actividad
1. De emergencia propiamente	1	Búsqueda y Rescate
	2	Atención de lesionados
	3	Búsqueda de desaparecidos
	4	Traslado de heridos
2. De asistencia humanitaria	5	Atención de las necesidades básicas y de salud
	6	Reagrupamiento familiar
	7	Distribución de alimentos
	8	Distribución de medicamentos
	9	Distribución de productos no alimentarios
	10	Apoyo psico-social y recreativo
	11	Dotación de centros de salud
3. De recuperación y Desarrollo	12	Prospección de 27 proyectos de atención (proyectos de infraestructura física, proyectos sociales, proyectos de reactivación económica, proyectos relativos al proceso de ordenamiento territorial y su relación con la prevención y atención de desastres y proyectos transversales).

Fuente: Autor basado en Gonzalo, 2000

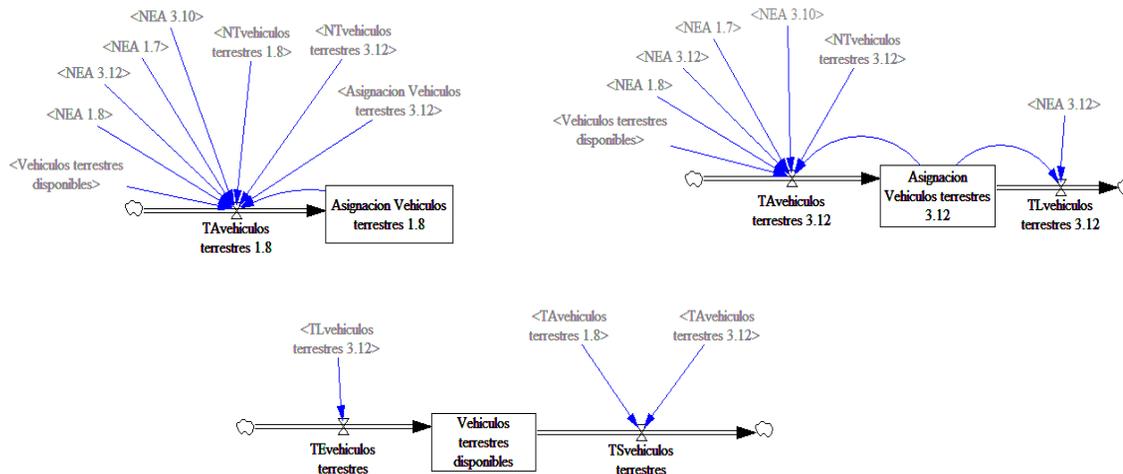
Un ejemplo del diagrama de forrester para la asignación de un recurso renovable se presenta en la Figura 24. Allí se observa que el recurso “aplanadora” se necesita para ser usado en dos actividades, 1.7 y 1.12. Se establece una variable de nivel que representa la cantidad de aplanadoras disponibles, la cual cuenta con un flujo de entrada y un flujo de salida. El flujo de salida toma el valor correspondiente a la cantidad de recurso asignado según el algoritmo de la Figura 23, y el valor del flujo de entrada depende del momento en que el recurso es liberado por parte de las actividades que lo requieren, es decir, en el momento en que se termina de ejecutar cada una.

Figura 24. Diagrama de Forrester para la asignación del recurso renovable, aplanadoras



Cabe aclarar que existen actividades que aunque requieran un recurso renovable, en el modelo el recurso se comporta como un recurso no renovable porque la actividad lo utiliza durante todo el periodo de planeación (5,5 días) y el hecho de que el NEA alcance el 100% no significa que la actividad deje de ejecutarse, sino que se está ejecutando de manera regular y permanente. Este es el caso de los recursos renovables de las actividades que en tabla de precedencias (Tabla 7) se encuentran resaltadas en color rosa. Para estas actividades, no se incluye el flujo de liberación del recurso como ocurre en la actividad 1.8 para la asignación del recurso “vehículos terrestres” y que se muestra en la Figura 25.

Figura 25. Diagrama de forrester para la asignación del recurso renovable vehículos terrestres que para la actividad 1.8 se comporta como recurso no renovable



En el modelo se incluyeron los suministros renovables que deben compartirse entre 2 o más actividades; ya que los que se necesitan para una sola actividad no presentan conflicto de asignación, sino que dependen únicamente de la disponibilidad del recurso.

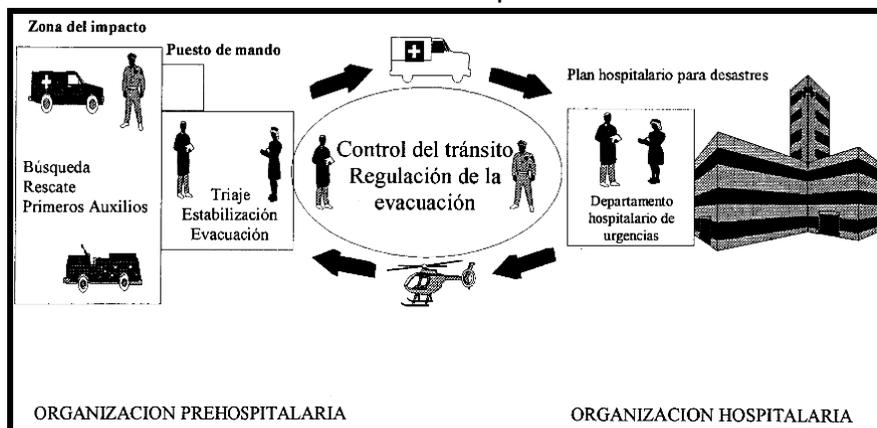
De los 180 suministros básicos identificados para la atención de un desastre en el sistema colombiano, 87 se comparten entre dos o más actividades. De los 87 que se comparten 71 son renovables y 16 no renovables.

Para seleccionar de los 71 recursos renovables, aquellos para incluir en el modelo, se tuvieron en cuenta las tres las condiciones que según la OPS, 1996, generan obstáculos para referir de manera expedita y bien coordinada a las víctimas en masa de los diversos establecimientos asistenciales. Estas tres condiciones son:

- 1) Un Solo hospital de 2° o 3° nivel en la zona
- 2) Recursos mínimos de transporte de heridos
- 3) Falta de radiocomunicaciones

El primer obstáculo se justifica porque en el caso que haya solamente un hospital de 2° o 3° nivel en la zona, los encargados del desastre no tienen otra alternativa que llevar a todas las victimas a ese único hospital, lo que puede sobrecargar el sistema de asistencia sanitaria (OPS, 1996). Como se muestra en la Figura 26, el sistema hospitalario está precedido por el sistema prehospitalario. Así, para tener en cuenta el buen funcionamiento de ambos sistemas (prehospitalario y hospitalario) se tuvieron en cuenta los recursos de las actividades del sistema de apoyo (3) Búsqueda y Rescate; además de 11 de las 32 actividades del sistema de apoyo (8) Salud y Saneamiento. (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.25, 8.26, 8.27 y 8.28).

Figura 26. Cadena de socorro multisectorial para la atención de víctimas en masa



Fuente: OPS, 1996

El segundo obstáculo para la atención de victimas en masa, recursos mínimos de transporte de heridos, se define como las posibilidades de vías de acceso y el nivel de vehículos (terrestres, aéreos y acuáticos) disponibles para el transporte del personal de socorro y de heridos. Por lo tanto,

para tener control sobre este obstáculo, se tuvieron en cuenta las actividades del sistema de apoyo (1) Accesibilidad y transporte y 5 de las 8 actividades del sistema de apoyo (6) Orden Público (6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5).

El tercer obstáculo para la atención de víctimas en masa, falta de radiocomunicaciones, se define como las posibilidades de comunicación entre las entidades de socorro principalmente entre ellas mismas, pero también con el centro de coordinación; incluye el nivel de recursos para la instalación de la tecnología necesaria según la topografía del lugar de ocurrencia del desastre y de la ubicación del centro de coordinación. Por lo tanto, para tener control sobre este obstáculo, se tuvieron en cuenta las actividades del sistema de apoyo (10) Telecomunicaciones.

De estas 62 actividades, consideradas críticas, se seleccionaron 13, que consumen mayor cantidad de recursos en el tiempo y por lo tanto presentan mayor valor ROT (Resource Over Time). Estas 13 actividades representan el 99,228% del valor ROT de las 62 actividades críticas y se muestran en la Tabla 24.

Tabla 24. Actividades críticas y que presentan mayor cantidad de uso de recursos en el tiempo

Actividad	ROT	% ROT	% Acumulado
1.12	38.006,150	30,020	30,020
3.16	20.663,000	16,321	46,341
6.1	18.669,600	14,747	61,087
6.4	16.860,800	13,318	74,405
6.5	10.127,360	7,999	82,405
1.5	7.324,311	5,785	88,190
8.27	3.046,333	2,406	90,596
3.17	2.967,667	2,344	92,940
8.3	2.795,667	2,208	95,148
1.7	2.571,194	2,031	97,179
8.5	1.224,000	0,967	98,146
6.3	710,933	0,562	98,708
8.4	659,000	0,521	99,228
Total ROT para las 62 actividades críticas	126.603,237		

De acuerdo a las actividades mostradas en la Tabla 24, son 23 los recursos renovables y que se comparten entre 2 o más actividades, los tenidos en cuenta para incluir en el modelo. Estos recursos se muestran en la Tabla 25. En la misma tabla se agrega una nota que explica cómo se tuvo en cuenta el recurso para incluirlo o no en el modelo.

Tabla 25. Recursos tenidos en cuenta para el modelo

N°	Recurso	Nota para Modelar en Vensim	Número de actividades que requieren el recurso
1	Aplanadoras	Se incluye	2
2	Camillas	Se incluye	3
3	Camiones (y conductor)	Se incluye	7
4	Carretillas	Se incluye	4
5	Conductor	No se incluye. Se asume conjuntamente con los vehículos que lo requieren (camiones y volquetas)	7
6	Excavadoras	Se incluye	4
7	Excavadoras frontales	Se incluye	2
8	Inodoros portátiles	No se incluye. Se comporta como un recurso no renovable para todas las actividades que lo requieren	3
9	Mapas de la zona	No se incluye. Se comporta como un recurso no renovable para todas las actividades que lo requieren	4
10	Operarios o voluntarios en construcción	Se incluye	4
11	Palas	Se incluye	4
12	Picaz	Se incluye	4
13	Plantas eléctricas	No se incluye. Se comporta como recurso no renovable	3
14	Profesionales en ByR 1	No se incluye. Las 2 actividades que lo requieren, una precede a la otra	2
15	Profesionales en construcción 2	Se incluye	6
16	Profesional Médico	Se incluye	7
17	Profesional militar	Se incluye	9
18	Soldados	Se incluye	6
19	Técnicos en construcción 1	Se incluye	3
20	Técnicos enfermeros	Se incluye	5
21	Técnicos en salud	Se incluye	3
22	Volquetas (y conductor)	Se incluye	3
23	Voluntarios en ByR 1	No se incluye. Las 2 actividades que lo requieren, una precede a la otra	2

Los recursos indicados en la Tabla 25, fueron incluidos en el modelo dinámico. La cantidad inicial disponible de cada uno de ellos se definió teniendo en cuenta que contando con la ayuda internacional, la disponibilidad de recursos sea por lo menos la total requerida por las actividades que consumen el recurso durante todo el periodo de planeación, más el requerimiento máximo del recurso que existe entre las actividades que lo renuevan en algún momento del periodo de planeación. Bajo esa perspectiva se calculó la cantidad inicial disponible de cada uno de los recursos y en el contexto de esta investigación se denomina el nivel de recursos “base” del sistema.

Una vez seleccionados los recursos a incluir en el modelo, se tuvieron en cuenta otras variables endógenas que pueden afectar la velocidad de ejecución de las actividades. Tomando como base el estudio de Moreno, 2012, estas variables son:

- Capacidad técnica y de coordinación de cada entidad involucrada en la ejecución de la actividad.
- Capacidad técnica y de coordinación de cada persona responsable de la ejecución de la actividad.
- Capacidad tecnológica de los sistemas de información utilizados en cada organización.

Por otro lado, pueden afectar la velocidad de ejecución de las actividades del sistema logístico humanitario, variables exógenas entre las que se identifican:

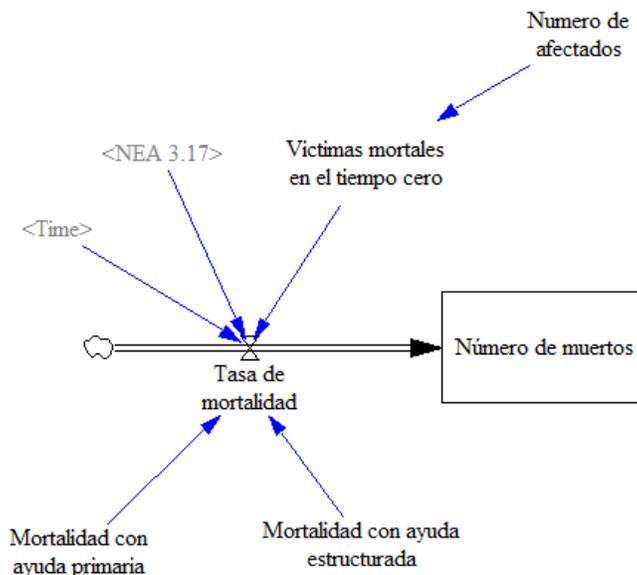
- Condiciones climáticas y momento del día en que ocurre el desastre (si ocurre en el día o en la noche).
- Condiciones del terreno y estado de la infraestructura después del desastre.
- Cantidad de personas afectadas
- Colaboración de la comunidad afectada
- Magnitud de los daños

Para simular el efecto de estas variables endógenas y exógenas, se construyó una tabla que representa diferentes porcentajes en los cuales puede variar la velocidad de ejecución de cada actividad. Así, la ejecución de la norma técnica depende de la variable “Tabla efecto Ven y VEx” de cada actividad. Esta es una variable tipo lookup y se encuentra en función de una variable auxiliar denominada “aleatorio” la cual genera un número aleatorio de distribución uniforme entre 0 y 1, y cuya semilla está representada por la variable auxiliar “semilla”.

La construcción de la variable “Tabla efecto VEn y VEx”, se realizó teniendo en cuenta las tablas de efectos construidas por Moreno, 2012 en su modelo dinámico del sistema logístico colombiano de atención humanitaria y que calculó a partir de la información que reportó la OPS, 2000 en el manual de materiales logísticos de la Organización Panamericana de la Salud y que indica los principales efectos que provocan diferentes tipos de desastres.

Ahora bien; para evaluar el impacto de los tiempos de respuesta en la cantidad de muertos, se realizó un modelo que relaciona la tasa a la cual aumenta la cantidad de víctimas mortales con el momento de llegada de los grupos de primeros auxilios del sistema de apoyo Búsqueda y Rescate. La Figura 26 muestra la representación de forrester del modelo de muertes construido.

Figura 27. Representación Forrester de la cantidad de víctimas mortales producidas por el desastre



La ecuación de la variable de nivel Número de muertos, está dada por (6) y la ecuación de la Tasa de mortalidad está dada por (7).

$$CMA_k = CMA_j + TM_{jk} * dt \quad (6)$$

Donde

CMA: Número de muertos (variable de nivel)

TM: Tasa de mortalidad

$$TM_{jk} = \begin{cases} 0, & \text{si } PPA = 0, \text{ entonces} \\ VMT_0 * \exp(-MAP * time), & \text{si no} \\ VMT_0 * \exp(-MAE * time) \end{cases} \quad (7)$$

Donde:

TM: Tasa de mortalidad

PPA: Prestar primeros auxilios

VMPo: Víctimas mortales en el tiempo 0

MAP: Mortalidad con ayuda primaria

MAE: Mortalidad con apoyo estructurado

Lo anterior se explica porque cuando ocurre un desastre, la primera ayuda que llega son los grupos de apoyo local (ayuda primaria), pero al tratarse de un desastre de gran magnitud en que la capacidad local es sobrepasada, es necesario el pronto arribo de los grupos de apoyo en primeros auxilios y en búsqueda y rescate, quienes hacen la diferencia en la minimización de la cantidad de víctimas mortales después de ocurrido el desastre.

La mortalidad con ayuda primaria y la mortalidad con apoyo estructurado son variables auxiliares que dependen de la cantidad de afectados por el desastre. El valor de estas variables se definió tomando como base el modelo realizado por Moreno, 2012, quien los calculó a partir de las estadísticas reportadas del sismo en el eje cafetero por parte de Rodríguez & Terry, 2004.

El número de afectados es una variable auxiliar que es definida por el experimentador.

El modelo se construyó en el programa Vensim, version: 6.1, y puede descargarse del link:

https://dl.dropboxusercontent.com/u/32965635/Modelo%20SLH%20Colombiano_2013.mdl.

El archivo está organizado así:

- *Vista 1:* Red de actividades de los 10 sistemas de apoyo
- *Vista 2:* Asignación del recurso, Aplanadoras
- *Vista 3:* Asignación del recurso, Excavadoras frontales
- *Vista 4:* Asignación de los recursos Palas y Picas
- *Vista 5:* Submodelo que calcula la cantidad de muertos en el desastre
- *Vista 6:* Asignación del recurso, Camillas
- *Vista 7:* Asignación de los recursos, Técnicos en construcción (1) y Técnicos en salud
- *Vista 8:* Asignación del recurso, Volquetas
- *Vista 9:* Asignación del recurso, Operarios o voluntarios en construcción
- *Vista 10:* Asignación de los recursos, Carretillas y Excavadoras
- *Vista 11:* Asignación del recursos, Técnicos enfermeros

- Vista 12: Asignación del recurso, Profesional en Construcción (2)
- Vista 13: Asignación del recurso, Soldados
- Vista 14: Asignación del recurso, Profesionales médicos
- Vista 15: Asignación del recurso, Camiones
- Vista 16: Asignación del recurso, Profesionales militares (2)

1.1 Validación del modelo

El modelo fue validado tomando como base los datos del protocolo operativo Colombiano de Búsqueda y rescate (Germán, 2001), el manual para el manejo de suministros humanitarios de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2000) y los datos reportados del caso del terremoto del eje cafetero en Colombia. Para la validación se utilizó el número de afectados de dicho sismo de 1999.

Se escogieron las siguientes variables para validar el modelo:

- Tiempo de inicio de la actividad 3.17: prestar primeros auxilios y registrar la información de pacientes atendidos y remitidos a centros de salud
- Tiempo de inicio de la actividad 8.5 Definir el destino del paciente (Áreas de diagnóstico--Salas de hospitalización-Quirófanos--Cuidados especiales—Morgue)
- Tiempo de inicio de la actividad atención hospitalaria, tiempo de terminación (8.26 Recibir los pacientes referidos (atención hospitalaria))
- Número de muertos acumulada.

La Tabla 26 muestra los promedios obtenidos en 10 corridas realizadas para cada una de las variables de validación.

Tabla 26 Tiempo promedio de inicio de las actividades seleccionadas para la validación del modelo

	Primeros Auxilios (3.17)	Clasificación y remisión de heridos (8.5)	Atención hospitalaria (8.26)	Muertos acumulados
Tiempo Promedio de iniciación(horas)	35,9	56,6	42,1	1.242

Con base en los resultados de las 10 corridas, para cada actividad de validación, se halla el intervalo de confianza mediante la ecuación (8) con un 95% de confianza.

$$\left(\bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} , \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} \right) \quad (8)$$

Para la actividad prestación de primeros auxilios el tiempo de inicio de la actividad se encuentra entre 28,88 y 42,91 horas, que es admisible teniendo en cuenta que según los protocolos operativos de búsqueda y rescate, cualquier ayuda nacional o internacional en ByR debe tener la capacidad de arribar y operar en las primeras 72 horas para que realmente sea útil. Después de eso usualmente ya no es necesaria.

Los tiempos de inicio las actividades, clasificación y remisión de heridos (intervalo de confianza: 44,18 – 65,02) y para la actividad de atención hospitalaria (intervalo de confianza: 44,18 – 65,02) son admisibles, teniendo en cuenta que según manual para el manejo de suministros humanitarios de la Organización Panamericana de la Salud, los heridos suelen hacer uso de los servicios médicos durante las primeras 72 a 120 horas transcurridas después el desastre. Según ese mismo documento de la OPS, los heridos suelen acudir a los servicios médicos solo durante los primeros 3 a 5 días; transcurridos los cuales, la cantidad de consultas médicas vuelven casi a la pauta anterior al desastre.

Finalmente, se obtuvo un promedio de muertos acumulados de 1.322. Teniendo en cuenta que los muertos y desaparecidos reportados en el terremoto del eje cafetero colombiano en 1999, según la fuente de información, oscilan entre 1.000 (DNP, 2000) y 1.862 (Gonzalo, 2000), el valor obtenido en el modelo, es aceptable.

8. EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. Experimentación con el modelo

La variable de respuesta es el número de muertes acumuladas ocasionadas por el desastre, la cual está asociada a la velocidad de ejecución de las actividades de atención de la emergencia. Se tuvo en cuenta el número de muertos acumulados a las 72 horas de ocurrido el desastre, debido a que como ya se ha mencionado, las primeras 72 horas de ocurrido el desastre son críticas para la atención de víctimas mortales y se espera que para ese momento ya se esté ejecutando la actividad de prestación de primeros auxilios. Si a las 72 horas de ocurrido el desastre, no se ha iniciado la prestación de primeros auxilios, la mortalidad para ese momento queda solamente definida por la ayuda primaria.

La metodología de experimentación se estructuró en dos etapas. La primera construida con el fin de identificar el comportamiento de la variable de respuesta y el impacto de las políticas de asignación de recursos en el escenario básico del sistema, es decir, con los niveles iniciales de recursos esperados para el sistema. La segunda etapa se construyó para evaluar el impacto de las políticas de asignación de recursos en las actividades cuando el nivel disponible de tres de los recursos es reducido. Se escogieron los recursos camiones, médicos y soldados para evaluar el comportamiento del sistema en niveles más bajos de disponibilidad inicial de los mismos.

La primera etapa de experimentación presenta 4 tratamientos, uno por cada política de asignación de recursos. Se realizaron 50 corridas (muestras) por cada tratamiento (total corridas: 50x4=200).

En la segunda etapa de experimentación se realizó un diseño en bloques completamente aleatorios. El diseño por bloques se realiza porque se quiere estudiar la influencia de un factor (política de asignación de recursos) sobre una variable cuantitativa (número de muertos en el desastre), pero aparecen otras variables o factores que también influyen y que se desea evaluar. A estas variables se las denomina variables bloque, y se caracterizan por:

- i. No son el motivo del estudio sino que aparecen de forma natural y obligada en el mismo.
- ii. Se asume que no tienen interacción con el factor en estudio.

El bloque considerado es el nivel de los recursos camiones, médicos y soldados y cada uno de los bloques es una combinación de esas tres variables. Se establecieron 108 tratamientos, correspondientes a tres niveles para cada bloque y los cuatro niveles del factor principal, así $3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108$. Los niveles del factor principal y de los bloques se muestran en la Tabla 27. Como en la literatura revisada no se encontraron resultados del impacto de políticas de asignación de recursos bajo distintos niveles de disponibilidad inicial de los recursos, de modo exploratorio se definió reducir los niveles de cada recurso en 15% y 50%.

Tabla 27. Factores y niveles para la segunda etapa de experimentación

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Factor Principal	Política de Asignación de Recursos	PAR=1	PAR=2	PAR=3	PAR=4
Bloques	1. Cantidad inicial de Camiones disponibles	Base	-15%	-50%	
	2. Cantidad inicial de Médicos disponibles	Base	-15%	-50%	
	3. Cantidad inicial de Soldados disponibles	Base	-15%	-50%	

Para determinar el número de corridas en cada tratamiento, se utilizó la fórmula (9) con 95% de confianza y error de 20 muertos. Para utilizar (9) se requiere conocer la desviación estándar de la variable de respuesta. Como esta es desconocida, se utilizó la desviación estándar más alta (21,287), obtenida en la primera etapa de experimentación, y como resultado se obtuvo un tamaño de muestra de 4 corridas (muestras) por tratamiento. Así, las corridas totales fueron $108 \times 4 = 432$.

$$n = \frac{S^2 * Z_{\alpha/2}^2}{e^2} \quad (9)$$

Donde:

z = Nivel de confianza

e = Error máximo aceptado

S = Desviación estándar

n = Tamaño de la muestra

8.2. Resultados y Análisis de resultados

Los resultados de las dos etapas de experimentación fueron procesados en el software Rx64 y se pueden descargar del link:

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/32965635/resultados.xlsx>

8.2.1. Primera etapa de Experimentación

Para el nivel de recursos básico, el gráfico de cajas y la distribución de densidad de probabilidad de la variable de respuesta (cantidad de muertos por el desastre) en cada política de asignación de recursos, se observa en las Figuras 28 y 29, respectivamente. En las figuras se observan dos grupos: el primero compuesto por las políticas 1 y 4 y el segundo por las políticas 2 y 3. El segundo grupo presenta un nivel de mortalidad mayor al de las políticas 1 y 4. Como conviene identificar si la diferencia de la mortalidad entre las políticas es significativa y si realmente las políticas 1 y 4 son iguales y/o las políticas 2 y 3 son iguales, se procedió a evaluar el supuesto de normalidad de la variable de respuesta y definir así si es posible utilizar pruebas paramétricas de comparación de las poblaciones.

Figura 28. Gráfico de cajas para el experimento con nivel de recursos base

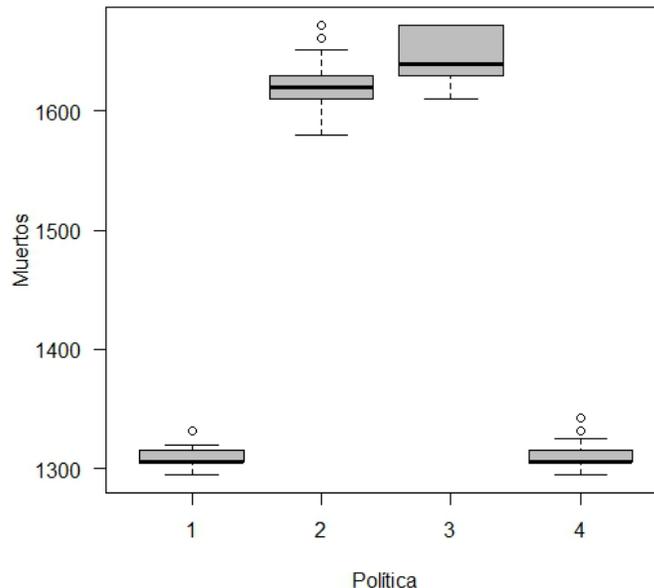
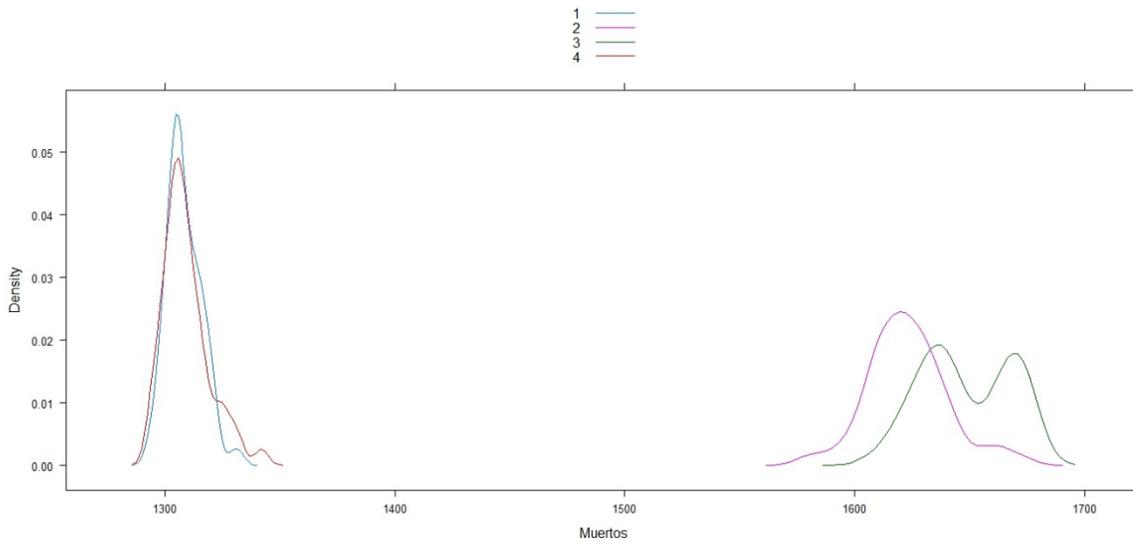


Figura 29. Densidad de Probabilidad de cada una de las políticas



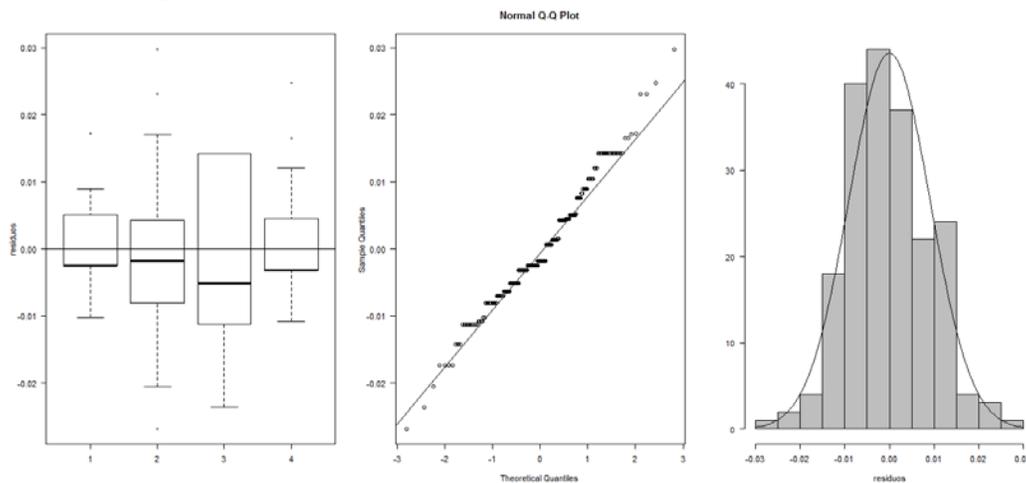
Como se muestra en la Figura 30, la prueba Shapiro-Wilk arrojó un p-valor= 0,005788 (<0,05), lo que indica que con un nivel de significancia del 95%, el comportamiento de la variable de respuesta no es normal, y por lo tanto se debe proceder a realizar pruebas no paramétricas.

Figura 30. Resultado de la prueba de normalidad, Shapiro-Wilk

```
Shapiro-Wilk normality test
data:  lm01$residuals
W = 0.9799, p-value = 0.005788
```

El comportamiento de los residuales (Figura 31) para el modelo normal de la variable de respuesta, soportan la no normalidad de los datos.

Figura 31. Comportamiento de los residuales del modelo



Se procedió a evaluar los datos según la prueba no paramétrica Kruskal – Wallis de igualdad de medianas con un 95% de confianza. Las hipótesis de la prueba Kruskal – Wallis son:

Ho = Las medianas de la población son todas iguales.
H1= Las medianas de la población no son todas iguales.

El resultado de la prueba se muestra en la Figura 32, y se evidencia que se rechaza la hipótesis nula (p-valor<0,005), es decir, que al menos una de las políticas de asignación de recursos es diferente.

Figura 32. Resultado de la prueba Kruskal-Wallis

```

Kruskal-Wallis rank sum test

data: Muertos by as.factor(Politica)
Kruskal-Wallis chi-squared = 159.1331, df = 3, p-value < 2.2e-16

```

Para identificar las políticas que son diferentes, se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon, comparando las políticas entre ellas. En la Tabla 27 se muestra el resultado de las pruebas.

Tabla 28. Resultado de la prueba de Wilcoxon

Políticas	p-valor	Descripción
1 y 2	2.2 e-16	son diferentes
1 y 3	2.2 e-16	son diferentes
1 y 4	0.9522	son iguales
2 y 3	3,89E-06	son diferentes
2 y 4	2.2 e-16	son diferentes
3 y 4	2.2 e-16	son diferentes

En los resultados obtenidos se observa que todas las políticas son diferentes entre sí, a excepción de las políticas 1 y 4 que son iguales. Estas dos políticas presentaron un mejor desempeño para minimizar la cantidad de muertos en un desastre. Teniendo en cuenta que la política 1 corresponde a la que actualmente utiliza el sistema colombiano, puede establecerse que la política 4 es la política que de manera conceptual y bajo la perspectiva de gestión de proyectos refleja el actuar empírico del sistema colombiano. De este modo, el criterio de la política 4 puede ser considerado para la elaboración de protocolos de actuación del sistema y guías operativas en la atención de desastres. A continuación se evalúa en la segunda etapa de experimentación, si esta consideración puede ampliarse a diferentes niveles de disponibilidad de tres recursos.

8.2.2. Segunda etapa de Experimentación

Los resultados de la segunda etapa de experimentación permiten comparar las 4 políticas de asignación de recursos bajo diferentes niveles de los tres recursos estudiados. Las Figuras 32, 33 y 34, muestran el comportamiento de cada una de las políticas para distintos niveles de camiones, médicos y soldados, respectivamente.

De las tres Figuras puede notarse que para todos los recursos, la cantidad de muertos por el desastre es similar. En todos, la política 3 es la que genera más muertes, le sigue la política 2, luego la 4 y finalmente la política que gráficamente se observa como la que genera la menor cantidad de muertos es la política 1.

Para identificar si las diferencias entre las políticas son significativas, se aplicó nuevamente la prueba de Kruskal y la de Wilcoxon, y se obtuvo el mismo resultado para el p-valor de los obtenidos en la primera etapa de experimentación (Figura 32, Tabla 28). Por lo tanto se define que el comportamiento de las políticas a diferentes niveles de disponibilidad de recursos es el mismo, siendo todas las políticas diferentes entre sí, a excepción de las políticas 1 y 4 que son iguales.

De lo anterior se sigue que entre las políticas estudiadas, la menos conveniente es la política 3, basada en el criterio de mínimo valor de LFT, y le sigue la política 2, basada en el criterio de mínimo valor EST. Las políticas 1 y 4 son iguales y las más convenientes a utilizar en el sistema.

El comportamiento de las dos políticas menos convenientes, la 3 y la 2, puede explicarse teniendo en cuenta que ambas políticas se estructuran según la ruta crítica de la metodología PDM. Cuando la ruta crítica cambia por la configuración dinámica del sistema y de las variables endógenas y exógenas que la afectan, estas dos políticas no modifican el orden de prioridad de acuerdo a la nueva ruta crítica, lo que indica que su desempeño se ve afectado por lo aleatorio del desastre. No ocurre así con la política 4, basada en los requerimientos de recursos que no cambian con la aleatoriedad del desastre.

El análisis anterior puede explicar el por qué del comportamiento no esperado de la política 2. Como se observa en las Figuras, esta política minimiza la cantidad de muertos por el desastre cuando la disponibilidad de recursos es menor.

Figura 32. Comparación de PAR bajo distintos niveles del recurso camiones

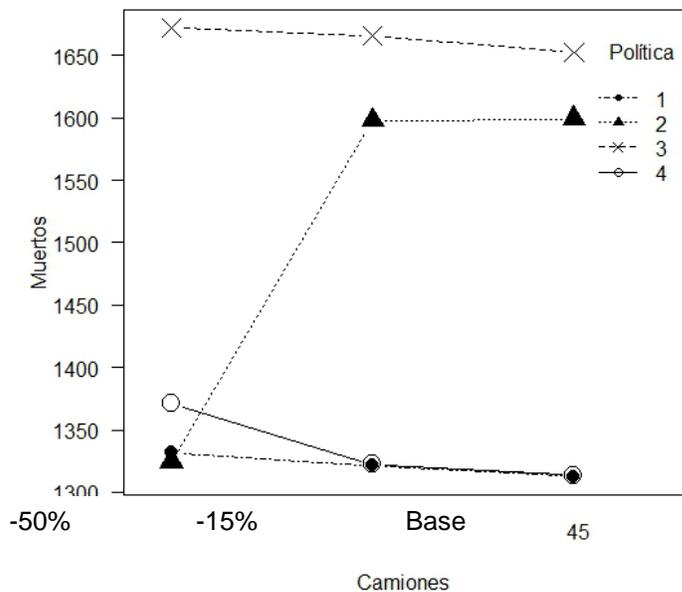


Figura 33. Comparación de PAR bajo distintos niveles del recurso médicos

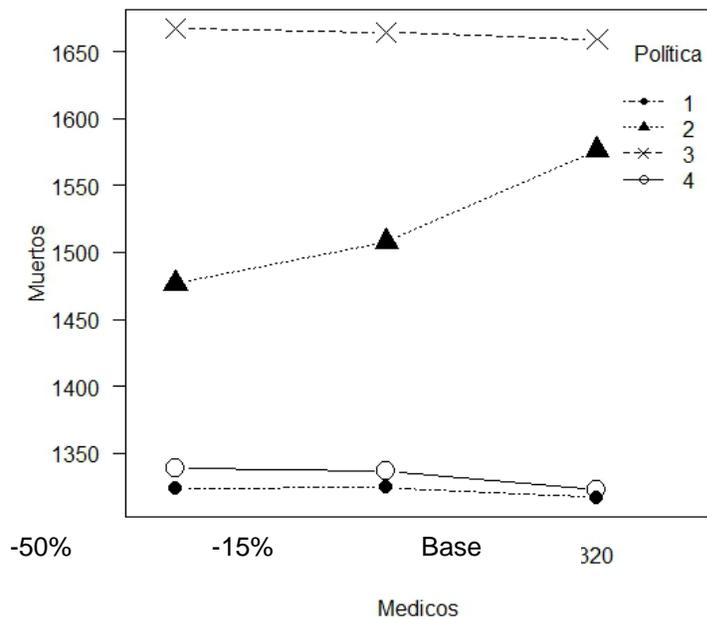
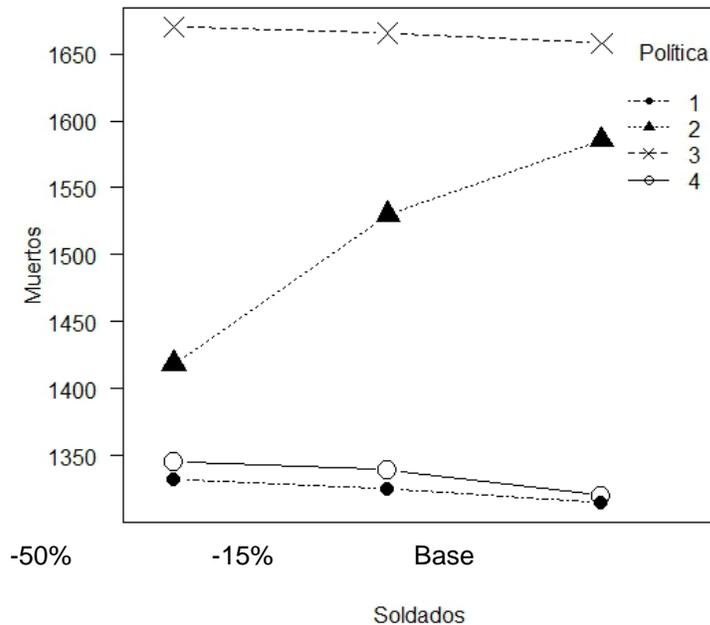


Figura 34. Comparación de PAR bajo distintos niveles del recurso soldados



9. CONCLUSIONES

El sistema de atención humanitaria colombiano, bajo la coordinación de la UNGRD, está estructurado bajo la ley 1523 de abril de 2012. Lo reciente de la ley, según manifestaron los asesores de la entidad, refleja una coordinación débil en la atención de desastres y se encuentra aún en periodo de transición para hacer efectiva la ejecución de la nueva ley.

Bajo la metodología PDM, las actividades de la ruta crítica (basada en EST) son: (10.6) – (8.1) – (8.3) – (5.1) – (5.4) – (5.2) – (5.5) – (2.4) – (8.10) – (8.9). El sistema de apoyo que presenta más actividades en la ruta crítica es el sistema de Manejo de Ayudas. Son cuatro los responsables de estas 10 actividades, por lo que se identifican estos actores del sistema como actores fundamentales (Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud), Subdirector General y Operativo (Defensa Civil), Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja), Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores)).

El sistema de atención humanitaria para desastres naturales súbitos y de orden nacional puede considerarse como un problema de multiproyectos con múltiples modos y recursos restringidos (MRCMPSP). Este tipo de problemas son los menos estudiados en la literatura de programación de proyectos con recursos restringidos.

Si la logística colombiana de atención humanitaria para desastres súbitos naturales y de orden nacional se considera como un multiproyecto, cada proyecto presenta una baja complejidad de red ($C = \{0.582, NA, 0.225, NA, NA, 0, NA, 0.365, 1.127, 0\}$) y una distribución negativa de los recursos (en promedio, $ARLF = -2931,854$). La baja complejidad de la red es un indicador que contrasta con los estudios en logística de atención humanitaria que califican el sistema como complejo. Puede decirse entonces que la complejidad del sistema posiblemente no radica en la definición de las actividades y su orden de precedencia, sino posiblemente en la consecución de los recursos y su distribución, o también en la escasa prevención y planificación de la atención de desastres.

A pesar de su buen desempeño en minimizar el tiempo global del proyecto, de su relevancia bibliométrica, y de su conveniencia en proyectos con baja complejidad de red y con distribución negativa de los recursos, las reglas de prioridad Latest Finish Time (LFT), Earliest Start Time (EST) y Resource Over Time (ROT) no mostraron minimizaron el número de muertes con respecto a la política actual del sistema colombiano en la atención de desastres.

En consecuencia se establece, que la hipótesis de esta investigación no es verdadera, es decir, que la aplicación de las políticas seleccionadas de asignación de recursos, empleando la fase técnica de la metodología Integral y dinámica en la atención de desastres súbitos de orden nacional, no permiten definir soluciones que disminuyan significativamente, desde el punto de vista estadístico, la mortalidad en la fase de respuesta de los desastres, respecto a la gestión que actualmente asume el sistema logístico humanitario colombiano. Sin embargo, sí se observa que la aplicación de políticas de asignación de recursos puede cambiar significativamente la mortalidad durante las primeras 72 horas de ocurrido el desastre, y por lo tanto, no se descarta la posibilidad de que la aplicación de otro tipo de políticas de asignación de recursos, no estudiadas en esta investigación, pueda ser aplicada con resultados en la mortalidad significativamente más deseables que la política que actualmente asume el sistema colombiano.

Se concluye que entre las políticas estudiadas, las menos convenientes a utilizar son aquellas basadas en la ruta crítica. En el caso de estudio este tipo de políticas son la 3, basada en el criterio de mínimo valor de LFT, y política 2, basada en el criterio de mínimo valor EST.

10. RECOMENDACIONES

Como no se descarta la posibilidad de que al aplicar políticas de asignación de recursos se disminuya la mortalidad en un desastre súbito natural y nacional, se recomienda evaluar otras políticas que no tengan que ver con la ruta crítica, pero sí con el requerimiento de recursos, entre ellas la política de prioridad identificada entre las más relevantes en la literatura, WRUP.

A partir del modelo dinámico construido se recomienda en futuras investigaciones incluir también los recursos no renovables para evaluar si el efecto de este tipo de recursos es significativo en la respuesta del sistema y por lo tanto se puedan construir escenarios más específicos.

El análisis de este trabajo se realizó a las 72 horas de ocurrido el desastre. Las bondades del modelo dinámico pueden ampliarse con un análisis estadístico de sobrevivencia para todo el periodo de planeación y no solamente para un tiempo puntual del mismo.

11. REFERENCIAS

- Altay, N., & Green III, W. G. (2006). OR/MS research in disaster operations management. *European Journal of Operational Research*, 175(1), 475-493.
- Atli, O. (2011). Tabu Search and an Exact Algorithm for the Solutions of Resource-Constrained Project Scheduling Problems. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 4(2), 255–267.
- Atli, O., & Kahraman, C. (2012). Fuzzy Resource-Constrained Project Scheduling Using Taboo Search Algorithm. *International Journal of Intelligent Systems*, 27, 873–907. doi:10.1002/int
- Balcik, B., Beamon, B. M., Krejci, C. C., Muramatsu, K. M., & Ramirez, M. (2010). Coordination in humanitarian relief chains: Practices, challenges and opportunities. *Int. J. Production Economics*, 126, 22-34.
- Ballestin González, F. (2002). Tesis Doctoral. *Nuevos métodos de resolución del problema de secuenciación de proyectos con recursos limitados*.
- Ballestín, F., & Blanco, R. (2011). Theoretical and practical fundamentals for multi-objective optimisation in resource-constrained project scheduling problems. *Computers & Operations Research*, 38(1), 51–62. doi:10.1016/j.cor.2010.02.004

- Baradaran, S., Fatemi Ghomi, S. M. T., Mobini, M., & Hashemin, S. S. (2010). A hybrid scatter search approach for resource-constrained project scheduling problem in PERT-type networks. *Advances in Engineering Software*, 41(7-8), 966–975. doi:10.1016/j.advengsoft.2010.05.010
- Baradaran, S., Fatemi Ghomi, S. M. T., Ranjbar, M., & Hashemin, S. S. (2012). Multi-mode renewable resource-constrained allocation in PERT networks. *Applied Soft Computing*, 12(1), 82–90. doi:10.1016/j.asoc.2011.09.007
- Barrios, A., Ballestín, F., & Valls, V. (2011). A double genetic algorithm for the MRCPSP/max. *Computers & Operations Research*, 38(1), 33–43. doi:10.1016/j.cor.2009.09.019
- Bartels, J.-H., Gather, T., & Zimmermann, J. (2011). Dismantling of nuclear power plants at optimal NPV. *Annals of Operations Research*, 186(1), 407–427. doi:10.1007/s10479-010-0788-9
- Bhaskar, T., Pal, M. N., & Pal, A. K. (2011). A heuristic method for RCPSP with fuzzy activity times. *European Journal Of Operational Research*, 208(1), 57–66. doi:10.1016/j.ejor.2010.07.021
- Blecken, A. (2009). “A Reference Task Model for Supply Chain Processes of Humanitarian Organisations”. *Dissertation*, Paderborn University.
- Bianco, L., & Caramia, M. (2010). A new lower bound for the resource-constrained project scheduling problem with generalized precedence relations. *Computers & Operations Research*, 38, 14–20. doi:10.1016/j.cor.2009.07.003
- Bianco, L., & Caramia, M. (2012). An exact algorithm to minimize the makespan in project scheduling with scarce resources and generalized precedence relations. *European Journal of Operational Research*, 219(1), 73–85. doi:10.1016/j.ejor.2011.12.019
- Browning, T. R., & Yassine, A. A., (2010a), “Resource-constrained multi-project scheduling: Priority rule performance revisited”, *International Journal of Production Economics*, 126(2), pg. 212–228.
- Browning, T. R., & Yassine, A. A., (2010b), “A random generator of resource-constrained multi-project network problems”, *Journal of Scheduling*, 13(2), pg. 143–161.
- Bruni, M. E., Beraldi, P., Guerriero, F., & Pinto, E. (2011). A heuristic approach for resource constrained project scheduling with uncertain activity durations. *Computers & Operations Research*, 38(9), 1305–1318. doi:10.1016/j.cor.2010.12.004
- Čapek, R., Šůcha, P., & Hanzálek, Z. (2012). Production scheduling with alternative process plans. *European Journal of Operational Research*, 217, 300–311. doi:10.1016/j.ejor.2011.09.018
- Chandes, J., & Paché, G. (2009). Investigating humanitarian logistics issues: from operations management to strategic action. *Journal of Manufacturing Technology and Management*, 21(3), 320-340.

- Chen, R.-M. (2011). Particle swarm optimization with justification and designed mechanisms for resource-constrained project scheduling problem. *Expert Systems with Applications*, 38(6), 7102–7111. doi:10.1016/j.eswa.2010.12.059
- Chen, W., Shi, Y., Teng, H., Lan, X., & Hu, L. (2010). An efficient hybrid algorithm for resource-constrained project scheduling. *Information Sciences*, 180(6), 1031–1039. doi:10.1016/j.ins.2009.11.044
- Coelho, J., & Vanhoucke, M. (2011). Multi-mode resource-constrained project scheduling using RCPSP and SAT solvers. *European Journal Of Operational Research*, 213(1), 73–82. doi:10.1016/j.ejor.2011.03.019
- de la Torre, L. E., Dolinskaya, I. S., & Smilowitz, K. R. (2012). Disaster relief routine: Integrating research and practice. *Socio-Economic Planning Sciences*, 88-97.
- República de Colombia. Decreto 4147, R. (2011). *Ley 4147*.
- Deblaere, F., Demeulemeester, E., & Herroelen, W. (2011). Proactive policies for the stochastic resource-constrained project scheduling problem. *European Journal Of Operational Research*, 214(2), 308–316. doi:10.1016/j.ejor.2011.04.019
- Deblaere, F., Demeulemeester, E., & Herroelen, W. (2011b). Reactive scheduling in the multi-mode RCPSP. *Computers & Operations Research*, 38(1), 63–74. doi:10.1016/j.cor.2010.01.001
- Demeulemeester, E., & Herroelen, W., (2002), “Scope and Relevance of Project scheduling”, Project Scheduling, a Research Handbook, Kluwer Academic Publisher: New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
- Deng, L., Lin, Y., & Chen, M. (2010). Hybrid ant colony optimization for the resource-constrained project scheduling problem. (Array, Ed.) *Journal of Systems Engineering and Electronics*, 21, 67–71. doi:10.3969/j.issn.1004-4132.2010.01.012
- Department of Defense. (s.f.). *Joint Vision 2020* . Recuperado el 10 de septiembre de 2011, de <http://www.dtic.mil/jointvision/jvpub2.htm>
- DNP, Departamento Nacional de Planeación (2000). Recuperado de https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/GCRP/PND/Pastrana2_Reconstruccion_Eje_Cafetero.pdf, en Febrero de 2013

- Elloumi, S., & Fortemps, P. (2010). A hybrid rank-based evolutionary algorithm applied to multi-mode resource-constrained project scheduling problem. *European Journal of Operational Research*, 205(1), 31–41. doi:10.1016/j.ejor.2009.12.014
- Elshaer, R., & Yamamoto, H. (2012). New Proactive Time Buffer Heuristics for Robust Project Scheduling. *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, 6(5), 559–571. doi:10.1299/jamdsm.6.559
- Elnashai, A. S., Gencturk, B., Know, O.-S., Hashash, Y. M., Kim, S. J., Jeong, S.-H., y otros. (2012). The maule (Chile) earthquake of february 27, 2010: Development of hazard, site specific ground motions and back-analysis of structures. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 229-245.
- Elsayed, E.A. (1982). Algorithms for project scheduling with resource constraints. *International Journal of Production Research*, 20(1), 95–103.
- Estay Niculcar, C., Álvarez, R., & Vera, A. (2011). Material de Clase, Fundación Universitaria Iberoamericana. *Asignatura: Introducción a la Gestión de Proyectos*.
- (EURO), A. o. (2011). *Association of European Operational Research Societies*. Recuperado el 27 de 10 de 2012, de EURO: <http://www.euro-online.org>
- Fang, C., & Wang, L. (2012). An effective shuffled frog-leaping algorithm for resource-constrained project scheduling problem. *Computers & Operations Research*, 39(5), 890–901. doi:10.1016/j.cor.2011.07.010
- Forrester, J. (1961). *Industrial Dynamics*. Cambridge: MA: Productivity Press.
- Fredley, M. L. (2001). Disertación Doctoral. *A decomposition approach for the multi-modal, resource-constrained multi-project scheduling problem with generalized precedence and expediting resources*.
- Fu, N., Lau, H. C., Varakantham, P., & Xiao, F. (2012). Robust Local Search for Solving RCPSP / max with Durational Uncertainty. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 43, 43–86.
- Gafarov, E. R., Lazarev, A. a., & Werner, F. (2012). Approximability results for the resource-constrained project scheduling problem with a single type of resources. *Annals of Operations Research*, 1–16. doi:10.1007/s10479-012-1106-5
- Germán, C. E. (2001). *Protocolos Operativos de Búsqueda y Rescate*. Bogota, Colombia: Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

- Gobierno de Haití. (2012). *Plan de Acción para la Recuperación y el Desarrollo de Haití*. Recuperado de <http://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-651-7.pdf>, en Septiembre 8, 2012.
- Goldratt, E.M. (1997), *Critical Chain*, The North River Press, Great Barrington, U.S.A.
- Gonzalez, L. J., Kalenatic, D., & Moreno, K. V. (2012). Metodología integral y dinámica aplicada a la programación y control de proyectos. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 31-42.
- Gonzalo A. (2000). Acciones para la reconstrucción del eje cafetero: Memoria Colectiva de un proceso. Recuperado de <http://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Acciones%20para%20la%20reconstrucci%C3%B3n%20del%20eje%20cafetero%20memoria%20colectiva%20de%20un%20proceso%20-%20Gonzalo%20Valencia.pdf>, en Septiembre de 2013
- Guanxiang, Z., Zhang, M., Zhiyong, Z., & Guihai, L. (2010). An Evaluation Model for Emergency Logistics System. *Management and Service Science (MASS), International Conference* (págs. 1-4). Wuhan: IEEE.
- Hao, Q., Shen, W., Xue, Y., & Wang, S. (2010). Task network-based project dynamic scheduling and schedule coordination. *Advanced Engineering Informatics*, 24(4), 417–427. doi:10.1016/j.aei.2010.07.001
- Hartmann, S., & Briskorn, D. (2010). A survey of variants and extensions of the resource-constrained project scheduling problem. *European Journal Of Operational Research*, 207(1), 1–14. doi:10.1016/j.ejor.2009.11.005
- Haouari, M., Kooli, A., & Néron, E., (2012), “Enhanced energetic reasoning-based lower bounds for the resource constrained project scheduling problem”, *Computers & Operations Research*, 39(5), 1187–1194.
- Horbach, A. (2010). A Boolean satisfiability approach to the resource-constrained project scheduling problem. *Annals of Operations Research*, 181, 89–107. doi:10.1007/s10479-010-0693-2
- Hurink, J. L., Kok, a. L., Paulus, J. J., & Schutten, J. M. J. (2011). Time-constrained project scheduling with adjacent resources. *Computers & Operations Research*, 38(1), 310–319. doi:10.1016/j.cor.2010.05.006

- ISO (1990), International Standard ISO/CD 8402-1 Quality Concepts and Terminology Part One: Generic Terms and Definitions, *International Organization for Standardization*, December.
- Jiuh Biing, S. (2006). An emergency logistics distribution approach for quick response to urgent relief demand in disasters. *Transportation Research*, 687-709.
- Ju, C., & Chen, T., (2012), "Simplifying Multiproject Scheduling Problem Based on Design Structure Matrix and Its Solution by an Improved aiNet Algorithm", *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2012, 1–22.
- Kazemipoor, H., Tavakkoli-Moghaddam, R., Shahnazari-Shahrezaei, P., & Azaron, a. (2012). A differential evolution algorithm to solve multi-skilled project portfolio scheduling problems. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 64(5-8), 1099–1111. doi:10.1007/s00170-012-4045-z
- Kalenatic, D. (2001). Tesis Doctoral. *Modelo Integrak y Dinamico para el Análisis, Planeación, Programación y Control de las Capacidades Productivas en Empresas Manufactureras*. Universidad Distrital.
- Kalenatic, D., González, L., Lopez, C. A., & Arias, L. (2009). El sistema de gestión tecnológica como parte del sistema logístico en la era del conocimiento. *Cuadernos de Administración*, 22(39), 257-286.
- Kalenatic, D., Mancera Mendez, L. H., Moreno Valbuena, K. V., & González Rodriguez, L. J. (2011). Metodología de planeación logística basada en gestión de proyectos y dinámica de sistemas en empresas prestadoras de servicios. *Ingeniería Universidad de Antioquia*, 58, 208-218.
- Khalilzadeh, M., Kianfar, F., Shirzadeh Chaleshtari, A., Shadrokh, S., & Ranjbar, M. (2012). A Modified PSO Algorithm for Minimizing the Total Costs of Resources in MRCPSP. *Mathematical Problems in Engineering*, 2012, 1–18. doi:10.1155/2012/365697
- Klimek, M., & Łebkowski, P. (2011). Resource allocation for robust project scheduling. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, 59(1), 51–55. doi:10.2478/v10175-011-0008-z
- Knust, S. (2010). Scheduling non-professional table-tennis leagues. *European Journal of Operational Research*, 200(2), 358–367. doi:10.1016/j.ejor.2009.01.015

- Koné, O., Artigues, C., Lopez, P., & Mongeau, M. (2011). Event-based MILP models for resource-constrained project scheduling problems. *Computers & Operations Research*, 38(1), 3–13. doi:10.1016/j.cor.2009.12.011
- Kooli, A., Haouari, M., Hidri, L., & Neron, E. (2010). IP-Based Energetic Reasoning for the Resource Constrained Project Scheduling Problem. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 36, 359–366. doi:10.1016/j.endm.2010.05.046
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(2), 99-117.
- Kovacs, G., & Spens, K. M. (2008). Northern lights in logistics and supply chain management. *Press., Copenhague: Copenhague Business School*, págs. 217-232.
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2009). Identifying challenges in humanitarian logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(6), 506-528.
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2011). Trends and developments in Humanitarian logistics - a gap analysis. *International Journal of Physical Distribution & Logistic Management*, 41(1), 32-46.
- Kurtulus, I., & Davis, E. W., (1982), "Multi-Project Scheduling: Categorization of Heuristic Rules Performance", *Management Science*, 28(2), 161–172.
- Kyriakidis, T. S., Kopanos, G. M., & Georgiadis, M. C. (2012). MILP formulations for single- and multi-mode resource-constrained project scheduling problems. *Computers & Chemical Engineering*, 36, 369–385. doi:10.1016/j.compchemeng.2011.06.007
- Lambrechts, O., Demeulemeester, E., & Herroelen, W. (2011). Time slack-based techniques for robust project scheduling subject to resource uncertainty. *Annals of Operations Research*, 186(1), 443–464. doi:10.1007/s10479-010-0777-z
- Li, H., & Womer, K. (2012). Optimizing the Supply Chain Configuration for Make-to-Order Manufacturing. *European Journal Of Operational Research*, 221(1), 118–128. doi:10.1016/j.ejor.2012.03.025
- Li, S., Jia, Y., & Wang, J. (2012). A discrete-event simulation approach with multiple-comparison procedure for stochastic resource-constrained project scheduling. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 63(1-4), 65–76. doi:10.1007/s00170-011-3885-2
- Liao, T. W., Egbelu, P. J., Sarker, B. R., & Leu, S. S. (2011). Metaheuristics for project and construction management – A state-of-the-art review. *Automation in Construction*, 20(5), 491–505. doi:10.1016/j.autcon.2010.12.006

- Lim, A., Ma, H., Rodrigues, B., Teck Tan, S., & Xiao, F. (2011). New concepts for activity float in resource-constrained project management. *Computers & Operations Research*, 38(6), 917–930. doi:10.1016/j.cor.2010.10.004
- Lombardi, M., & Milano, M., (2012), “A min-flow algorithm for Minimal Critical Set detection in Resource Constrained Project Scheduling”, *Artificial Intelligence*, 182-183, 58–67.
- Masmoudi, M., & Haït, A. (2013). Project scheduling under uncertainty using fuzzy modelling and solving techniques. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 26(1), 135–149. doi:10.1016/j.engappai.2012.07.012
- Mintzberg, H., & Waters, J. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*, 6, 257-272.
- Mobini, M., Mobini, Z., & Rabbani, M. (2011). An Artificial Immune Algorithm for the project scheduling problem under resource constraints. *Applied Soft Computing*, 11(2), 1975–1982. doi:10.1016/j.asoc.2010.06.013
- Montoya-Torres, J. R., Gutierrez-Franco, E., & Pirachicán-Mayorga, C. (2010). Project scheduling with limited resources using a genetic algorithm. *International Journal of Project Management*, 28(6), 619–628. doi:10.1016/j.ijproman.2009.10.003
- Moreno, K. V. (Octubre de 2012). *Análisis de la relación entre estrategias de gestión logística humanitaria y el tiempo de respuesta en la atención de desastres, por medio de la metodología integral y dinámica*. Chía, Cundinamarca, Colombia: Tesis de Maestría Universidad de La Sabana.
- Oloruntoba, R., & Gray, R. (2006). Humanitarian aid: an agile supply chain? *Supply Chain Management*, 11(2), 115-120.
- Onesime, O. C. T., Xu, X., & Zhan, D. (2004). a Decision Support System for Supplier Selection Process. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 03(03), 453–470
- OPS-Organización Panamericana de la Salud (1996). Establecimiento de un sistema de atención de víctimas en masa. Recuperado de <http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/59/2/images/esavm.pdf>, en Septiembre de 2013
- OPS-Organización Panamericana de la Salud (2000). Manual para el manejo logístico de suministros humanitarios. Recuperado de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/manejologistico.pdf>, en Enero de 2013

- Paraskevopoulos, D. C., Tarantilis, C. D., & Ioannou, G. (2012). Solving project scheduling problems with resource constraints via an event list-based evolutionary algorithm. *Expert Systems with Applications*, 39(4), 3983–3994. doi:10.1016/j.eswa.2011.09.062
- Peteghem, V. Van, & Vanhoucke, M. (2010). A genetic algorithm for the preemptive and non-preemptive multi-mode resource-constrained project scheduling problem. *European Journal Of Operational Research*, 201, 409–418. doi:10.1016/j.ejor.2009.03.034
- Pettit, S., & Beresford, A. (2009). Critical success factors in the context of humanitarian aid supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(6), 450-468.
- PMBOK®. A guide to Project Management Body of Knowledge (2000). Recuperado de <http://www.cs.bilkent.edu.tr/~cagatay/cs413/PMBOK.pdf>, en Septiembre de 2013
- Project Management Institute, P. M. (2001). *Practice standar for Work Breackdown Structure (WBS)*. Institute Project Management, Pensilvania.
- Quintanilla, S., Pérez, Á., Lino, P., & Valls, V. (2012). Time and work generalised precedence relationships in project scheduling with pre-emption: An application to the management of Service Centres. *European Journal of Operational Research*, 219(1), 59–72. doi:10.1016/j.ejor.2011.12.018
- Ranjbar, M., Khalilzadeh, M., Kianfar, F., & Etminani, K. (2012). An optimal procedure for minimizing total weighted resource tardiness penalty costs in the resource-constrained project scheduling problem. *Computers & Industrial Engineering*, 62(1), 264–270. doi:10.1016/j.cie.2011.09.013
- Rodríguez, A., & Terry, B., (2004). Atenciones medicas urgentes y lesiones fatales como consecuencia del terremoto en Armenia, Colombia. Recuperado en Septiembre de 2013 de http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol43_1_05/hie06105.htm
- Rodrigues, S. B., & Yamashita, D. S. (2010). An exact algorithm for minimizing resource availability costs in project scheduling. *European Journal of Operational Research*, 206(3), 562–568. doi:10.1016/j.ejor.2010.03.008
- Sancho, R. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica. *Revista española de Documentación científica*, 13 (3-4), 842–865.
- Sheu, J.-B. (2007). An emergency logistics distribution approach for quick response to urgent relief demand in disasters. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(6), 687–709. doi:10.1016/j.tre.2006.04.004

- Schmidt, G., & Wilhem, W. E. (2000). Strategic, tactical and operational decisions in multi-national logistics networks: a review and discussion of modelling issues. *International Journal of Production Research*, 38(7), 1501-15023.
- Schwindt, C. (2005). *Resource Allocation in Project Management*. GOR Publications.
- Shi, Y., Shen, G.-J., & Chen, W. (2011). Solving Project Scheduling Problems using Estimation of Distribution Algorithm with local Simplex Search. *Information Technology Journal*, 10, 1374–1380.
- Sheu, J.-B. (2007), “An emergency logistics distribution approach for quick response to urgent relief demand in disasters”, *Transportation Research Part E*, 43(6), 687–709.
- SNPAD. (2006). *Guía de Actuación y Protocolos de alto Gobierno en caso de un Desastre Súbito de cobertura Nacional*. Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Recuperado de http://www.cridlac.org/cd/cd_bivapad/pdf/doc289/doc289.htm, en Noviembre de 2012.
- Sterman, J. (1994). Learning In and About Complex Systems. *System Dynamics Review*, 10, 291-330.
- S.Elnashai, A., BoraGencturk, Oh-SungKwon, M.A.Hashash, Y., SungJigKim, Jeong, S.-H., y otros. (2012). The Maule (Chile) earthquake of February 27, 2010: Development of hazard, site specific ground motions and back-analysis of structures. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 229-245.
- Tasan, S. O., & Gen, M. (2012). An integrated selection and scheduling for large-sized disjunctive network problems. *40th International Conference on Computers and Industrial Engineering CIE 2010*, Article in Press. doi:10.1016/j.cie.2011.12.022
- Tenrox. (2012). *Tenrox*. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de Cloud-based Project Management Software - online resource management, resource scheduling, project planning, time & expense tracking, project billing & cost reporting: <http://www.tenrox.com/>
- Thomas, A., & L., K. (2005). From Logistics To Supply Chain Management: The Path Forward In The Humanitarian Sector. *Instituto Fritz*, 1-15.
- Thomas, A., & Mizushima, M. (2005). Logistics Training: Necessity or Luxury. *Forced Migration Review*, 22, 60-61.

- Tomasini, R. M., & Van Wassenhove, L. N. (2004). A framework to unravel, prioritize and coordinate vulnerability and complexity factors affecting a humanitarian response operation. *INSEAD, Faculty and Research*, 1-15.
- Ulusoy, G., & Ozdamar, L. (1989). Heuristic Performance and Network / Resource Characteristics in Resource-constrained Project Scheduling. *Journal of the Operational Research Society*, 40(12), 1145–1152.
- UNGRD, U. d. (2011). *UNGRD*. Recuperado el 30 de 10 de 2012, de UNGRD: <http://www.signad.gov.co>
- Van Wassenhove, L. N. (2006). Blackett Memorial Lecture Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society*, 57, 475-489.
- Van Wassenhove, L. N., & Pedraza Martinez, A. J. (2012). Using OR to adapt supply chain management best practices to humanitarian logistics. *International Transactions in Operational Research*, 307-322.
- Vitoriano, B., Ortuño, M. T., Tirado, G., & Montero, J. (2010). A multi-criteria optimization model for humanitarian aid distribution. *Springer Science+Business Media, LLC*.
- Waligóra, G. (2011, November 15). Discrete-continuous project scheduling with discounted cash inflows and various payment models—a review of recent results. *Annals of Operations Research*. doi:10.1007/s10479-011-1014-0
- Wang, L., & Fang, C. (2010). An effective estimation of distribution algorithm for the multi-mode resource-constrained project scheduling problem. *Control and Decision Conference CCDC 2010 Chinese*, 39(2), 449–460. doi:10.1016/j.cor.2011.05.008
- Wang, L., & Fang, C. (2011). An effective shuffled frog-leaping algorithm for multi-mode resource-constrained project scheduling problem. *Information Sciences*, 181(2), 4804–4822. doi:10.1016/j.ins.2011.06.014
- Wang, L., & Fang, C. (2012). A hybrid estimation of distribution algorithm for solving the resource-constrained project scheduling problem. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 2451–2460. doi:10.1016/j.eswa.2011.08.095
- Wauters, T., Verbeeck, K., Verstraete, P., Vanden Berghe, G., & De Causmaecker, P. (2012). Real-world production scheduling for the food industry: An integrated approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 25, 222–228. doi:10.1016/j.engappai.2011.05.002

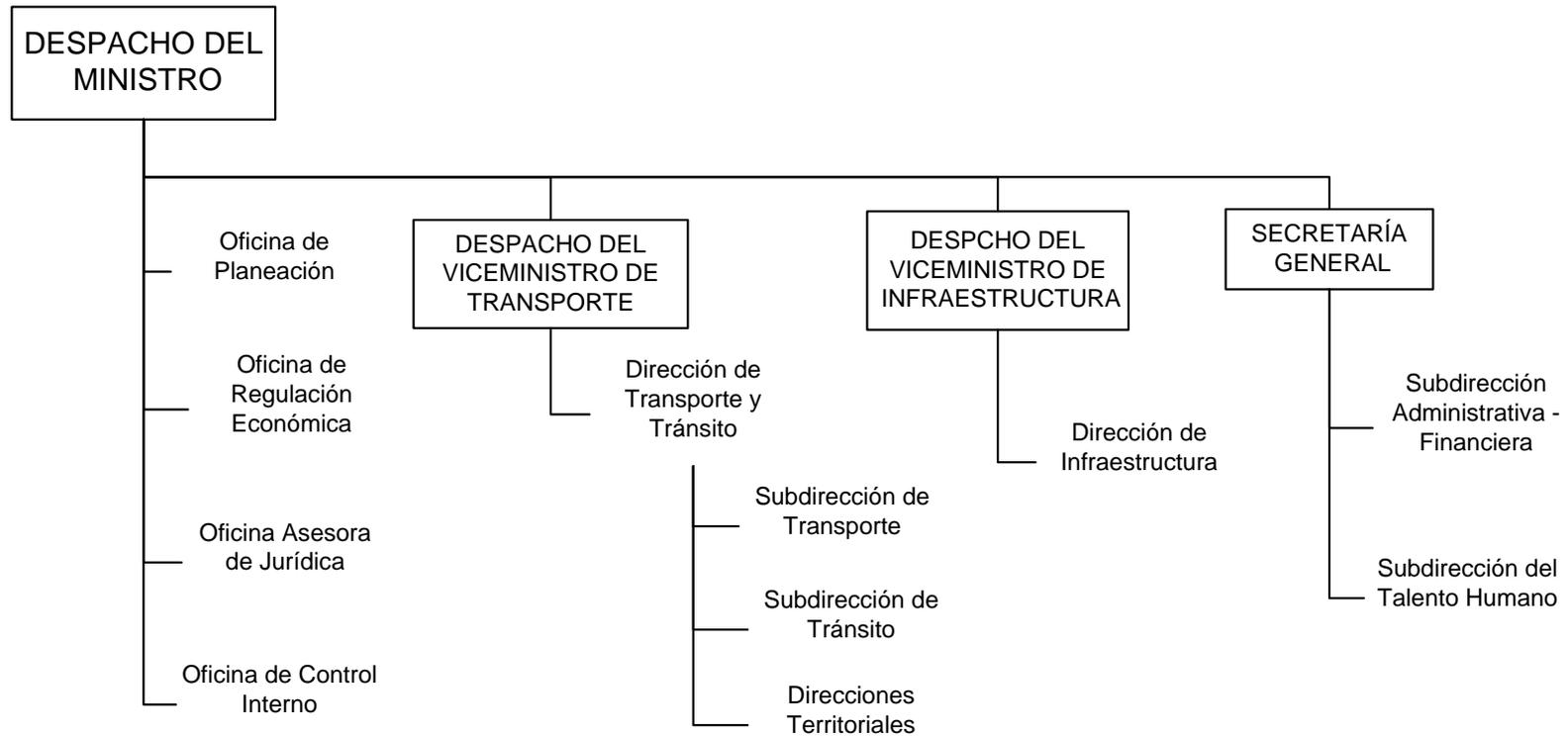
- Wu, S., Wan, H.-D., Shukla, S. K., & Li, B. (2011). Chaos-based improved immune algorithm (CBIIA) for resource-constrained project scheduling problems. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 3387–3395. doi:10.1016/j.eswa.2010.08.124
- Wuliang, P., & H, X. (2012). The Scheduling Problem of Active Critical Method. *Information Technology Journal*, 11, 829–839.
- Xiong, J., Chen, Y., Yang, K., Zhao, Q., & Xing, L. (2012). A Hybrid Multiobjective Genetic Algorithm for Robust Resource-Constrained Project Scheduling with Stochastic Durations. *Mathematical Problems in Engineering*, 2012, 1–24. doi:10.1155/2012/786923
- Yan, L., Jinsong, B., Xiaofeng, H., & Ye, J. (2009), “A heuristic project scheduling approach for quick response to maritime disaster rescue”, *International Journal of Project Management*, 27(6), 620–628.
- Zamani, R. (2010). A parallel complete anytime procedure for project scheduling under multiple resource constraints. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 50(1-4), 353–362. doi:10.1007/s00170-009-2483-z
- Zee Woon Lee, David N. Ford, Nitin Joglekar. (2007) Effects of resource allocation policies for reducing project durations: a systems modelling approach. *Systems Research and Behavioral Science* 24:6, 551-566
- Zhang, L., Zou, X., & Chen, X., (2012), “Resource-constrained Scheduling in Repetitive Projects”, *International Journal on Advances in Information Sciences and Service Sciences*, 4(14), 287–294.
- Ziarati, K., Akbari, R., & Zeighami, V. (2011). On the performance of bee algorithms for resource-constrained project scheduling problem. *Applied Soft Computing*, 11(4), 3720–3733. doi:10.1016/j.asoc.2011.02.002

ANEXO A. CLASIFICACIÓN DE RECURSOS PARA LA ATENCIÓN DE DESASTRES SEGÚN EL SISTEMA DE SUMINISTROS HUMANITARIOS (SUMA), PROMOVIDO POR LA OPS

CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA
Medicamentos	Agentes diagnósticos Analgésicos/Antipireticos Anestésicos Antialérgicos/Anafilaxia Antianémicos Antiasmáticos Antibióticos/Antimicótico Antídotos/Relacionados a Antiepilépticos Antiinflamatorios NE/Gota Antineoplásicos/Inmunos Antiparasitarios/Malaria Antitusivos/Expectorantes Balance Hidroelectrolítico Cardiovasculares Coagulación Derivados sangre/plasma Desinfectantes/Antisépticos Diuréticos Espasmolíticos Esteroides Gastrointestinales Hormonas/Drogas sendocrinas Insulina/Antidiabéticos Kits Medicación preoperatoria Medios de radiocontraste Preparaciones oftálmicas Preparaciones para ORL Psicoterapéuticos Relajantes musculares/OTTR Solventes básicos Uso tópico Vacunas/Inmunología Vitaminas y Minerales Otros
Agua y Saneamiento ambiental	Artículos de limpieza Control de vectores Distribución/Transporte de agua Manejo de basuras y excretas Tratamiento de agua Otros
Salud	Anestesia gen

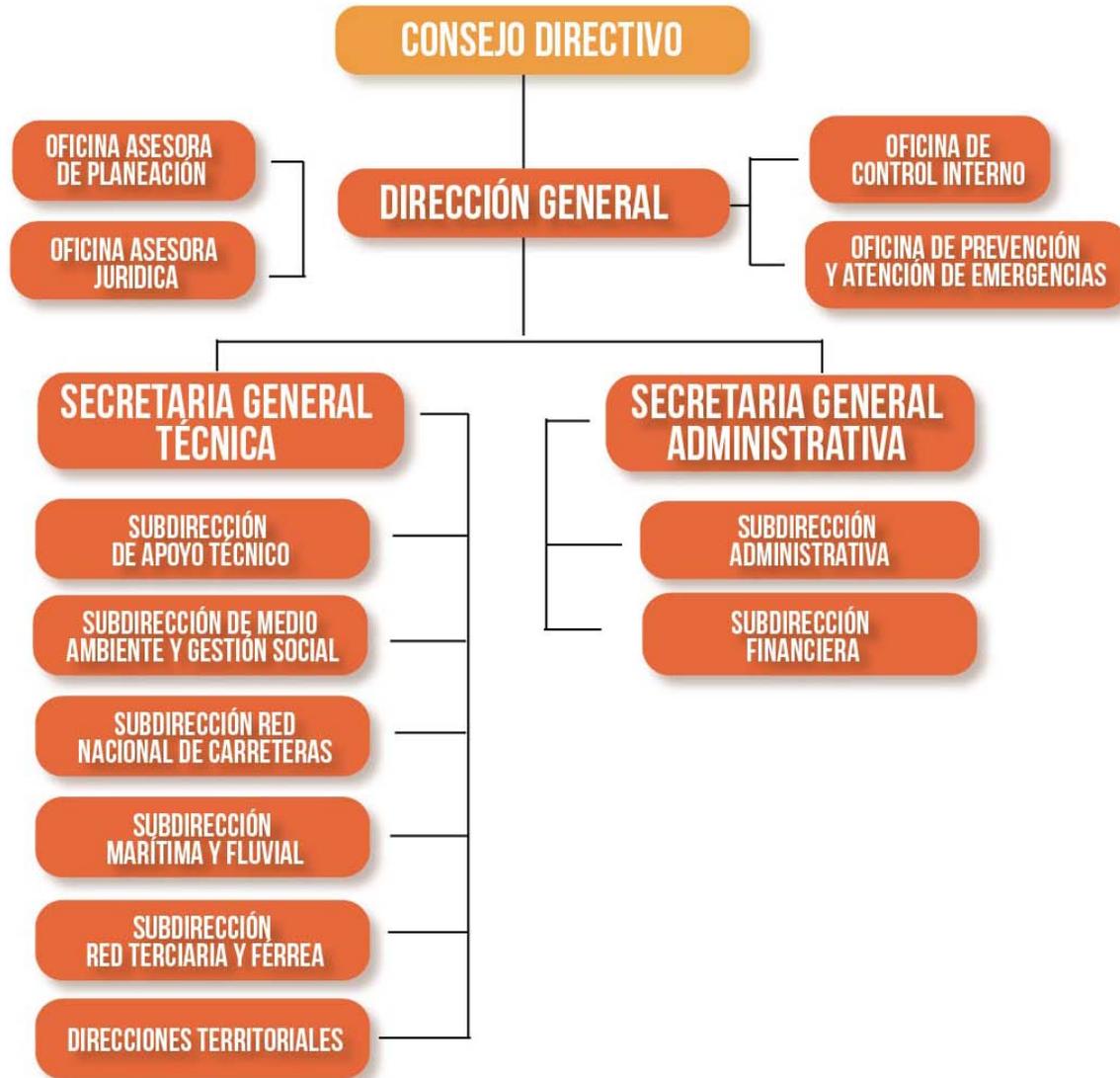
	<p>Eral</p> <p>Laboratorio/sangre/microbiológico/químico</p> <p>Materiales/equipos cirugía</p> <p>Materiales/equipos medicina</p> <p>Odontología</p> <p>Rayos X/Ultrasonido/TAC/RMN</p> <p>Transporte/manejo pacientes</p> <p>Otros</p>
Alimentos y Bebidas	<p>Aceites y Grasas</p> <p>Agua y otras bebidas</p> <p>Alimentos preparados</p> <p>Azucares/relacionados a</p> <p>Cereales/granos/tuberculo</p> <p>Lácteos/carne/aves</p> <p>Productos de trigo y maíz</p> <p>Productos frescos/vegetal</p>
Albergue/ Vivienda/Electricidad/Construcción	<p>Construcción</p> <p>Electricidad</p> <p>Refugio y Vivienda</p>
Logística/Administración	<p>Logística/Administración</p> <p>Telecomunicaciones</p> <p>Transporte/combustible/lubricante</p>
Necesidades Personales/Educación	<p>Cocina</p> <p>Educación</p> <p>Higiene Personal</p> <p>Ropa de cama / frazadas</p> <p>Vestuario</p>
Recursos Humanos	<p>Agricultura/Ganadería</p> <p>Búsqueda y Rescate (SAR)</p> <p>Construcción/Electricidad</p> <p>Cuidado refugiados/desplazados</p> <p>Educación y Entrenamiento</p> <p>Logística/Administración</p> <p>Nutrición</p> <p>Salud Ambiental</p> <p>Sector de la Salud</p> <p>Seguridad/Policía/Militar</p>
Agricultura/Ganadería	<p>Agricultura</p> <p>Ganadería</p>
No Clasificado	<p>Alimentos</p> <p>Desconocido</p> <p>Medicinas</p> <p>Mixto</p> <p>Vestuario</p>

ANEXO B. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE



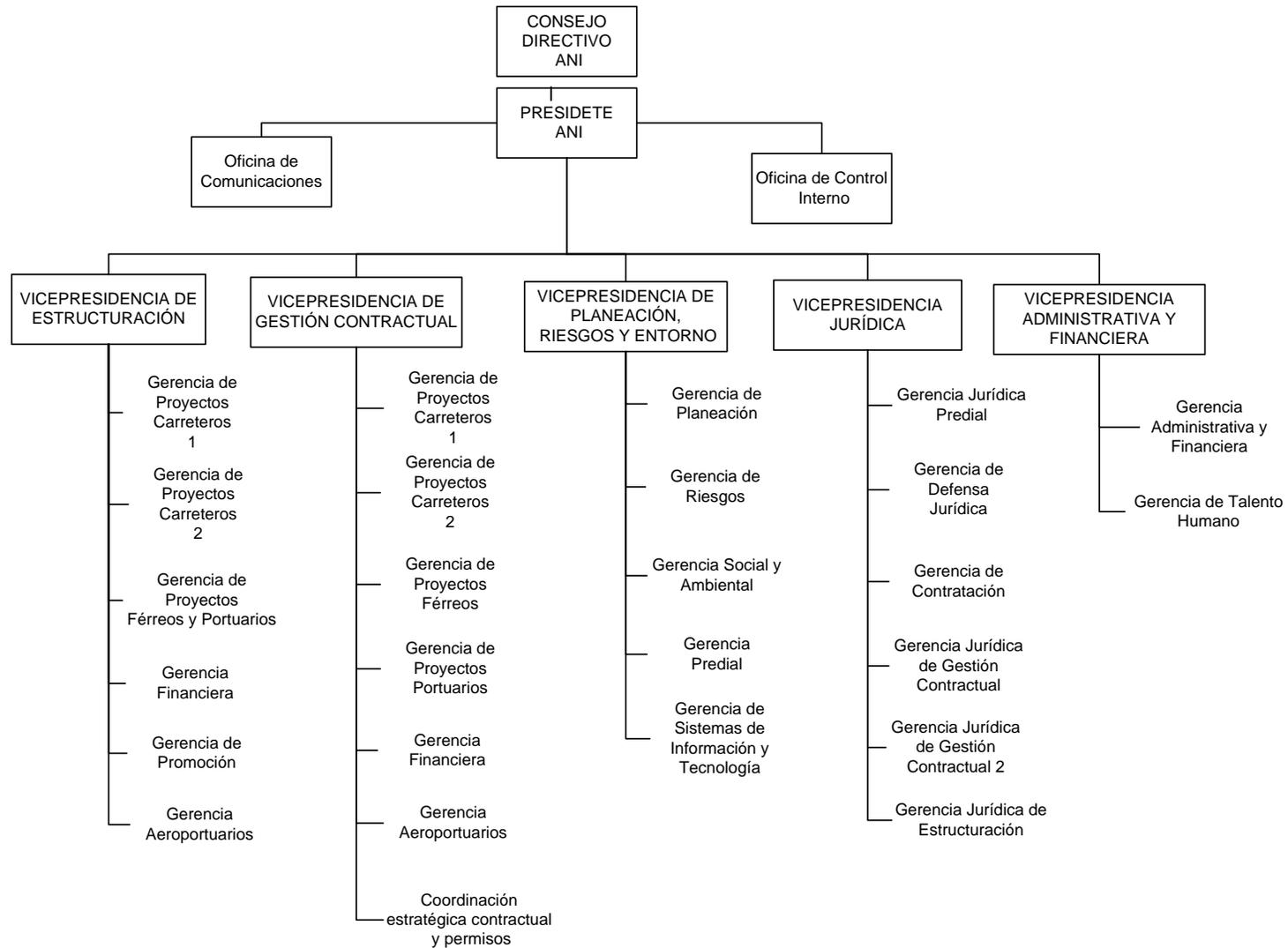
Fuente: Autor basado en Decreto 087 de 2011

ANEXO C. ESTRUCTURA DEL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, INVIAS



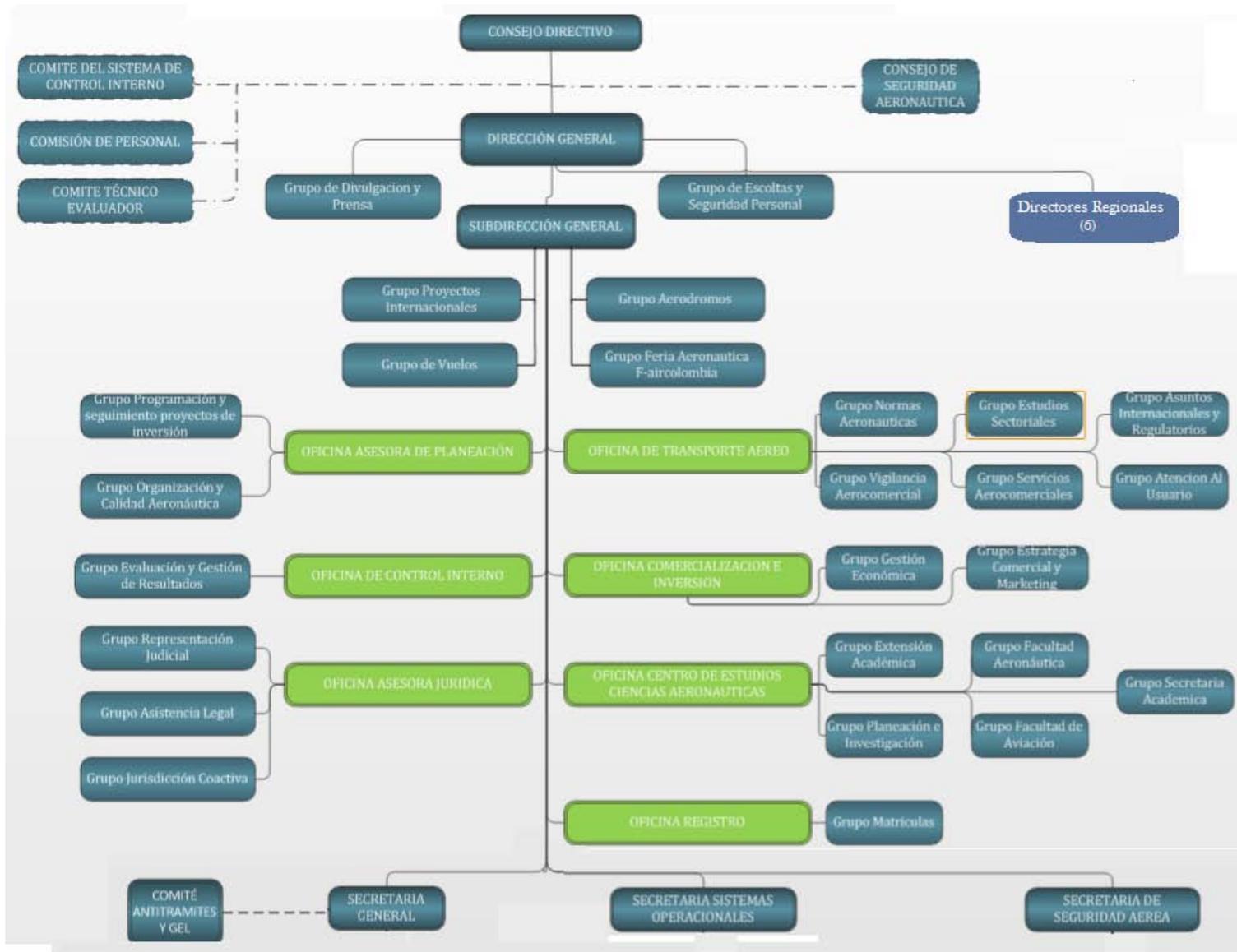
Fuente: Recuperado de www.invias.gov.co (2012) en Junio 2013

ANEXO D. ESTRUCTURA DE LA AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA, ANI



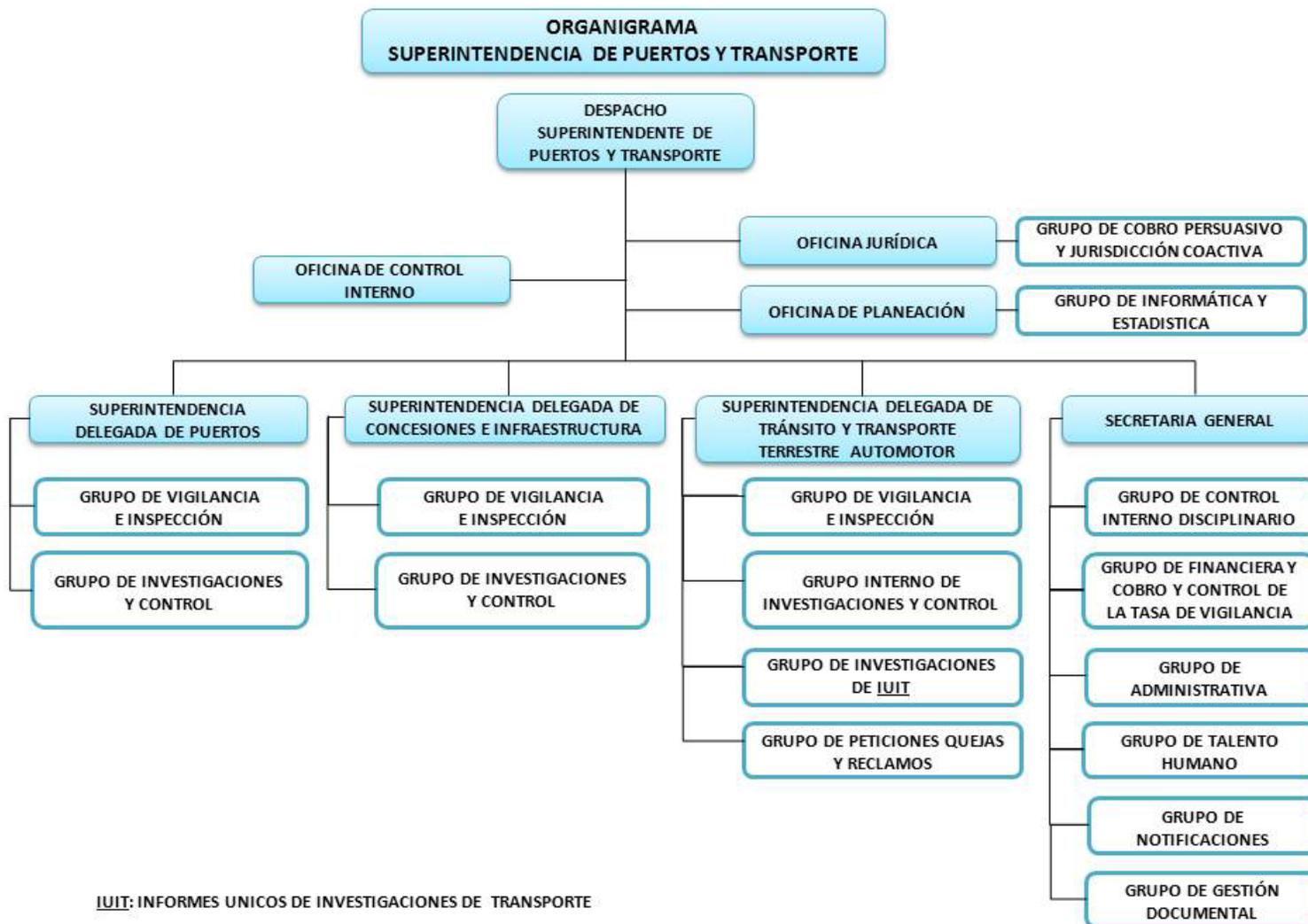
Fuente: Autor, basado en <http://www.ani.gov.co/> (2013) Consultado en Septiembre de 2013

ANEXO E. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL, AEROCIVIL



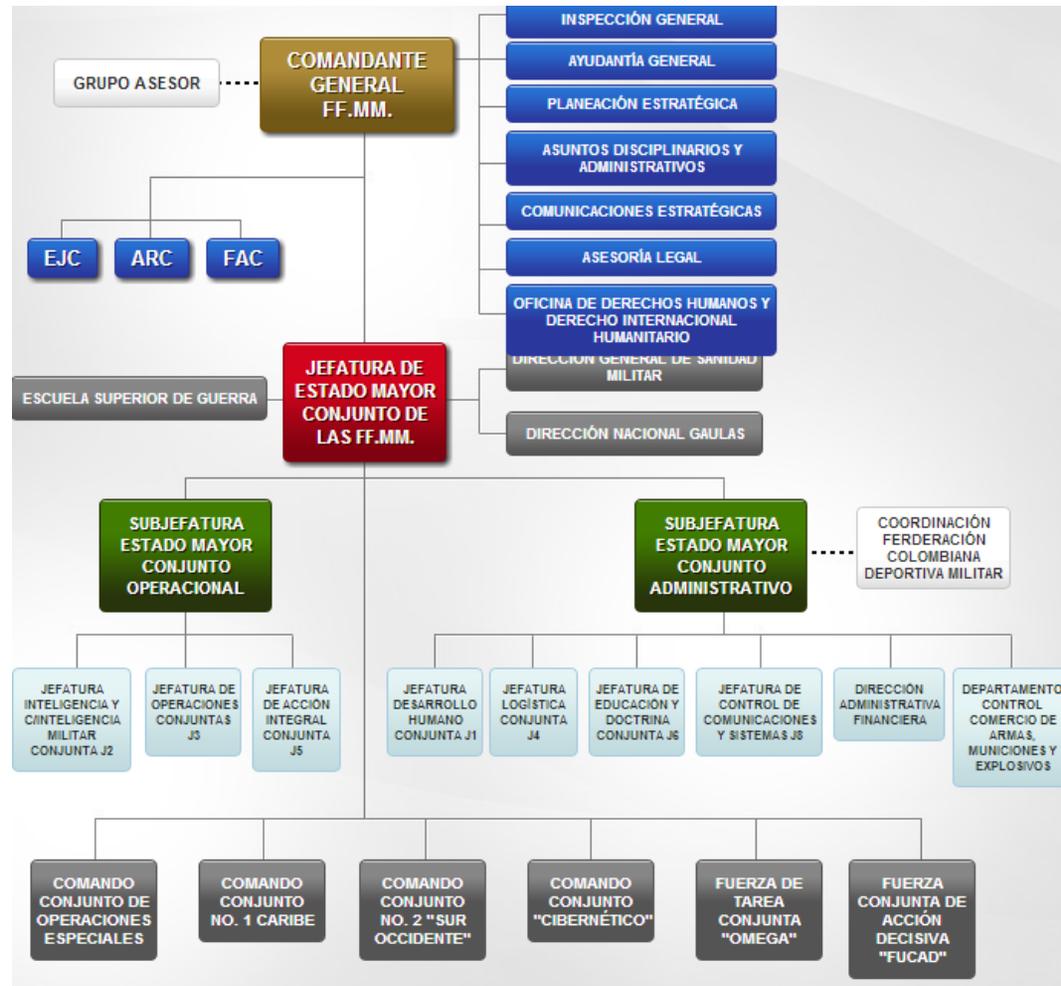
Fuente: Adaptado de <http://www.aerocivil.gov.co> (2013)

ANEXO F. ESTRUCTURA SUPERINTENDENCIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE, SUPERTRANSPORTE



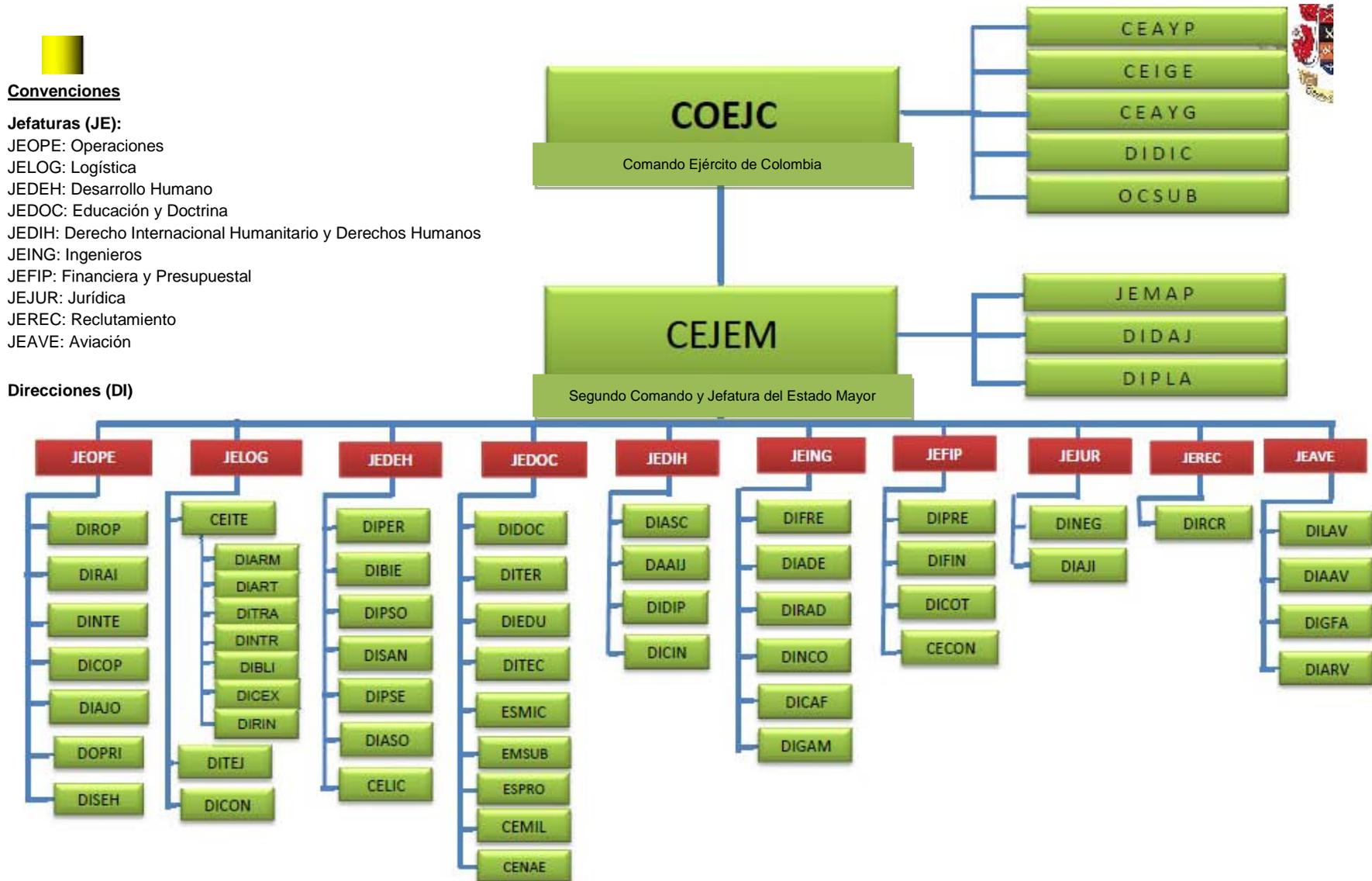
Fuente: Recuperado de <http://www.supertransporte.gov.co> (2009) en Junio de 2013

ANEXO G. ESTRUCTURA FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA



Fuente: Recuperado de www.cgfm.mil.co (2012) en Septiembre de 2013

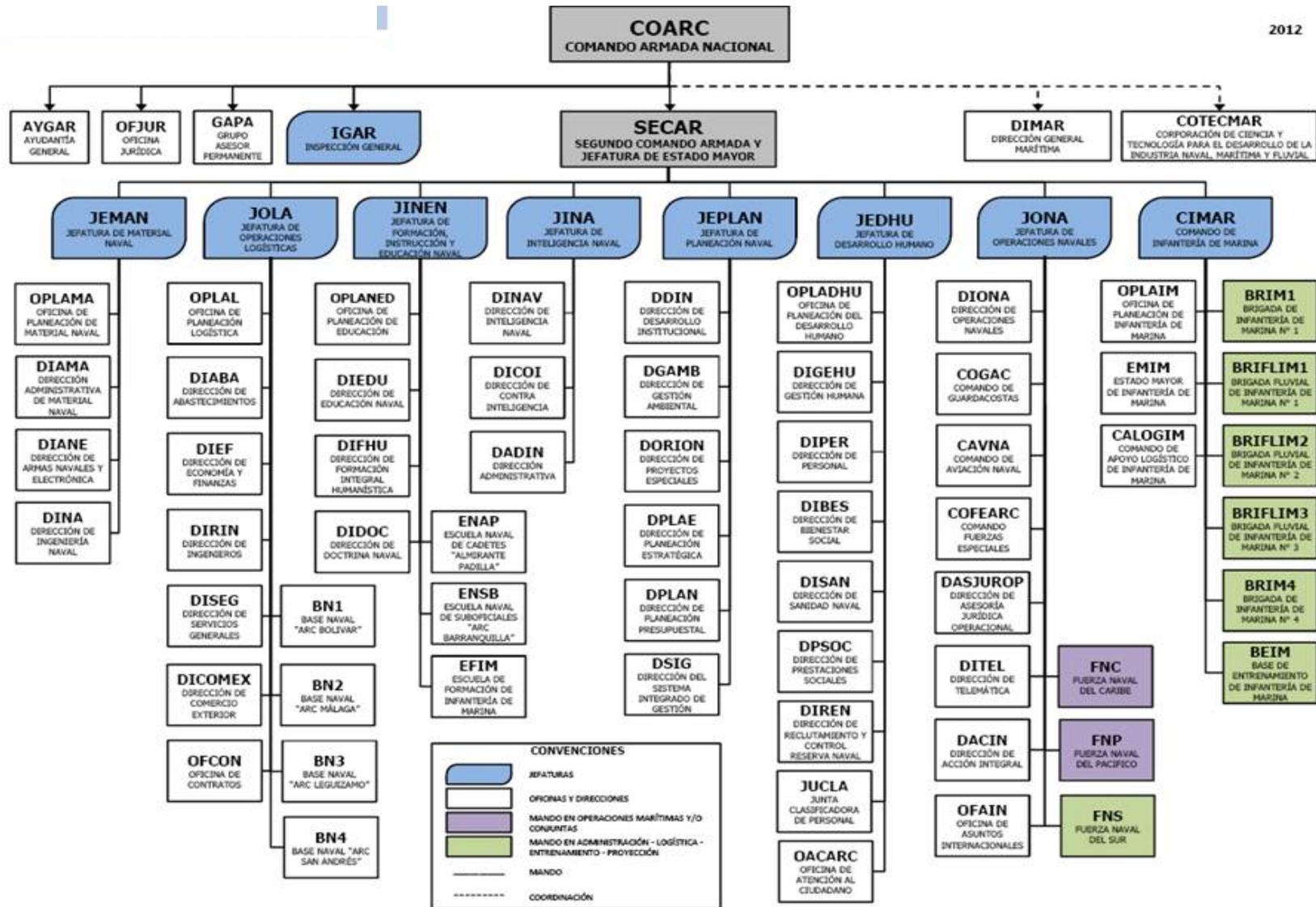
ANEXO H. ESTRUCTURA DEL EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIANA



Fuente: Recuperado de www.ejercito.mil.co (2013) en Septiembre de 2013

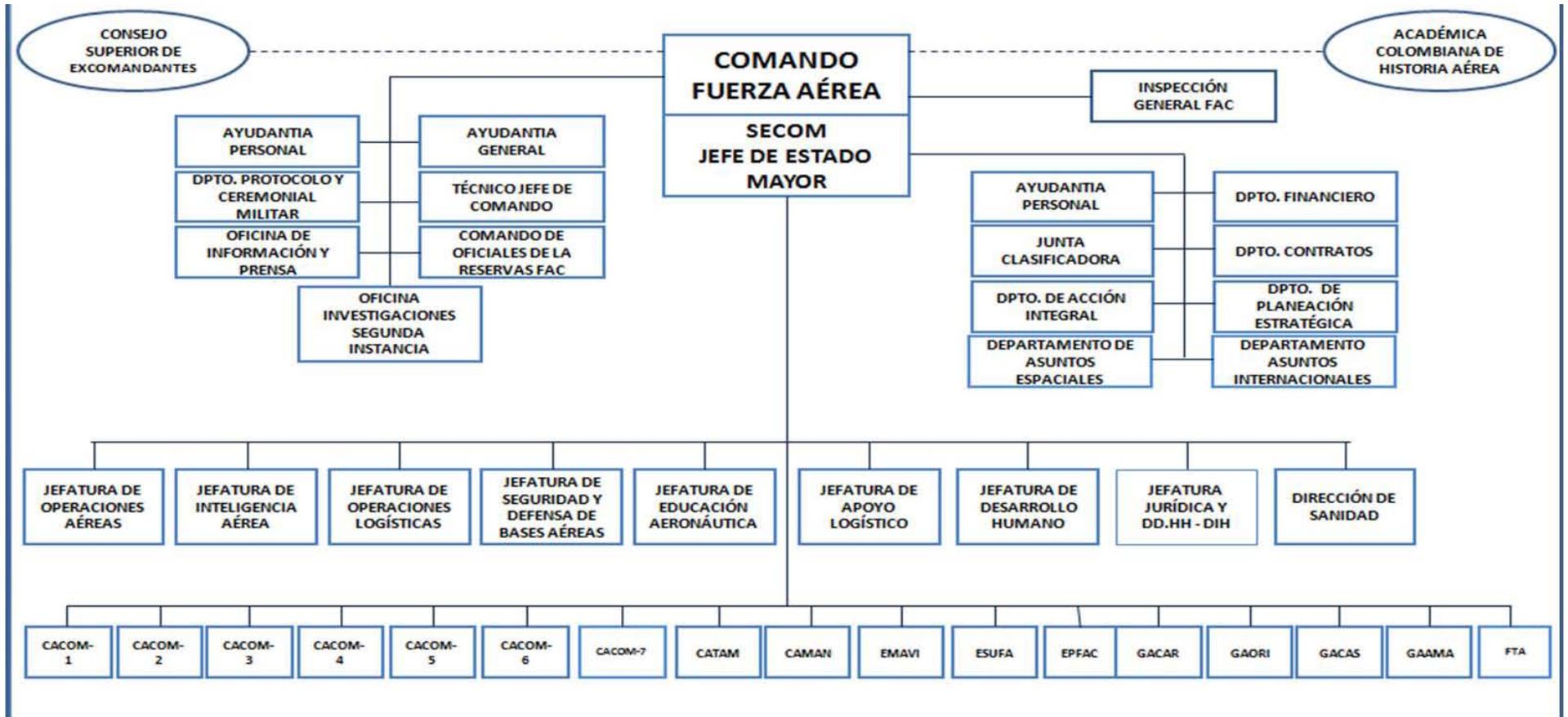
ANEXO I. ESTRUCTURA DE LA ARMADA NACIONAL

2012



Fuente: Recuperado de www.armada.mil.co (2009) en Junio de 2013

ANEXO J. ESTRUCTURA FUERZA AÉREA COLOMBIANA

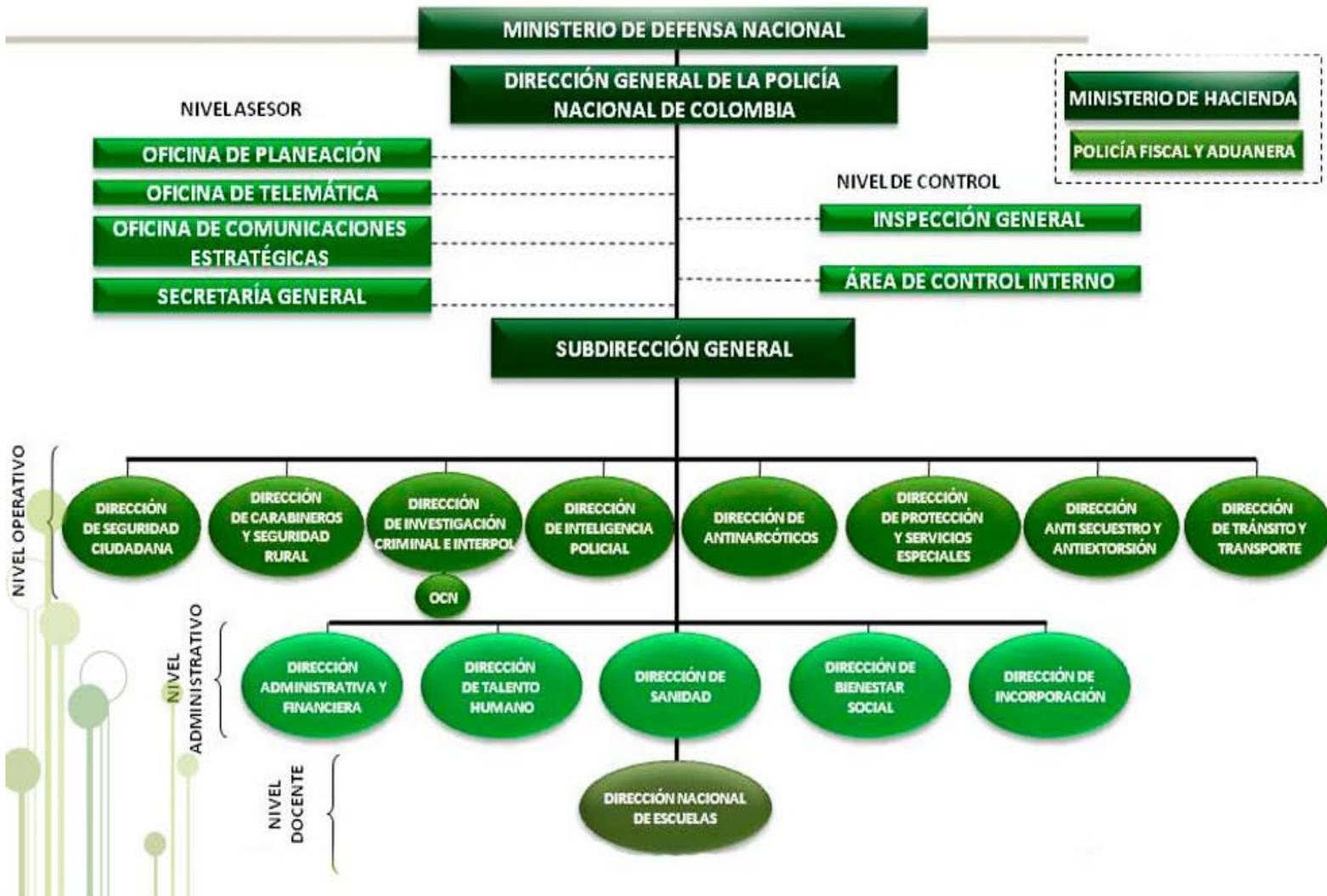


Convenciones

CACOM: Comandos Aéreos de Combate **CATAM:** Comando Aéreo de Transporte Militar **CAMAN:** Comando Aéreo de Mantenimiento **EMAVI:** Escuela Militar de Aviación **IMA:** Instituto Militar Aeronáutico **ESUFA:** Escuela de Suboficiales **GACAR:** Grupo Aéreo del Caribe **GAORI:** Grupo Aéreo del Oriente **GACAS:** Grupo Aéreo del Casanare **GAAMA:** Grupo Aéreo del Amazonas **FTA:** Free To Air

Fuente: Adaptado de www.fac.mil.co (2013) en Septiembre de 2013

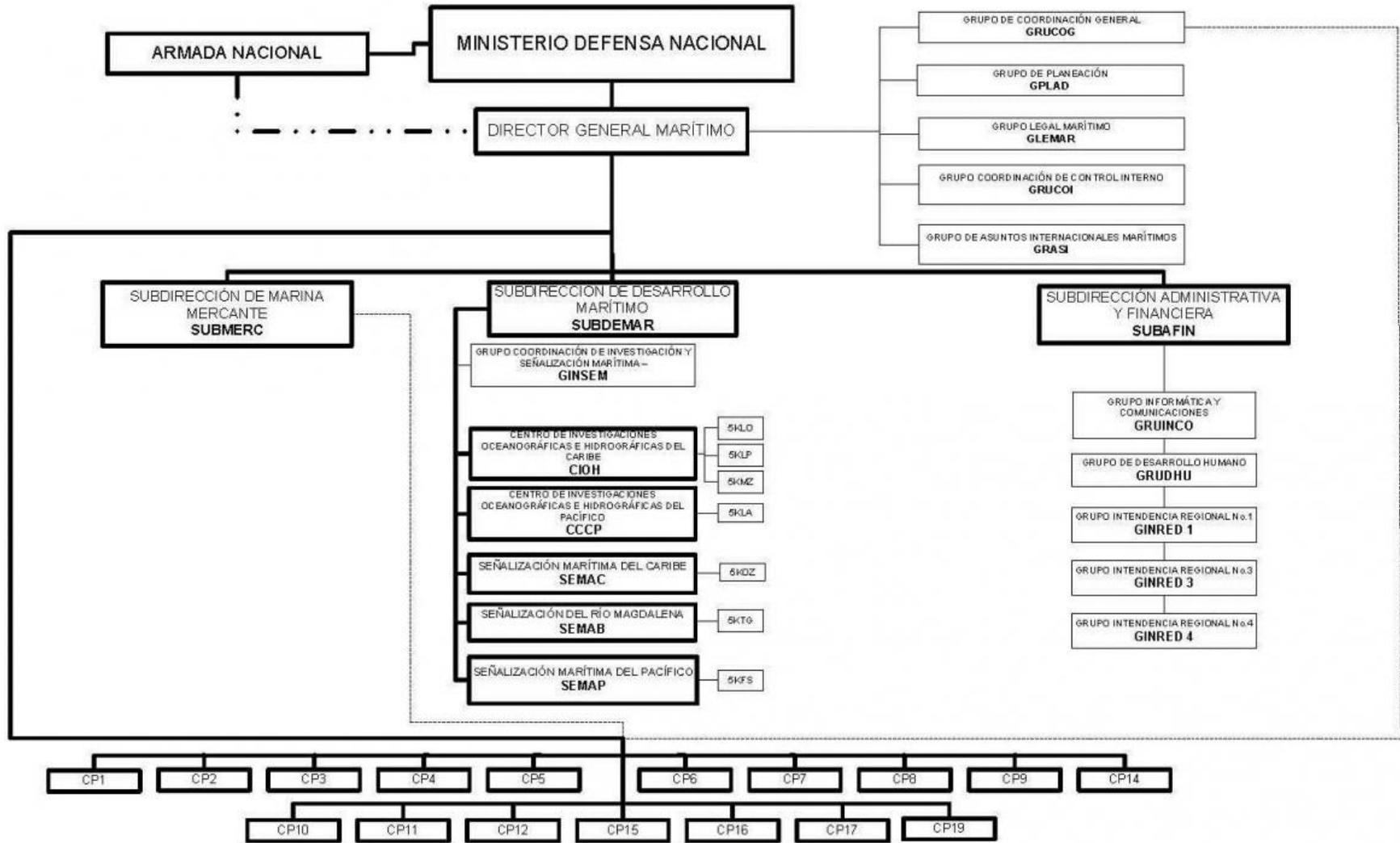
ANEXO K. ESTRUCTURA POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA



Fuente: Recuperado de www.policia.gov.co (2012), en Junio de 2013

ANEXO L. ESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA, DIMAR

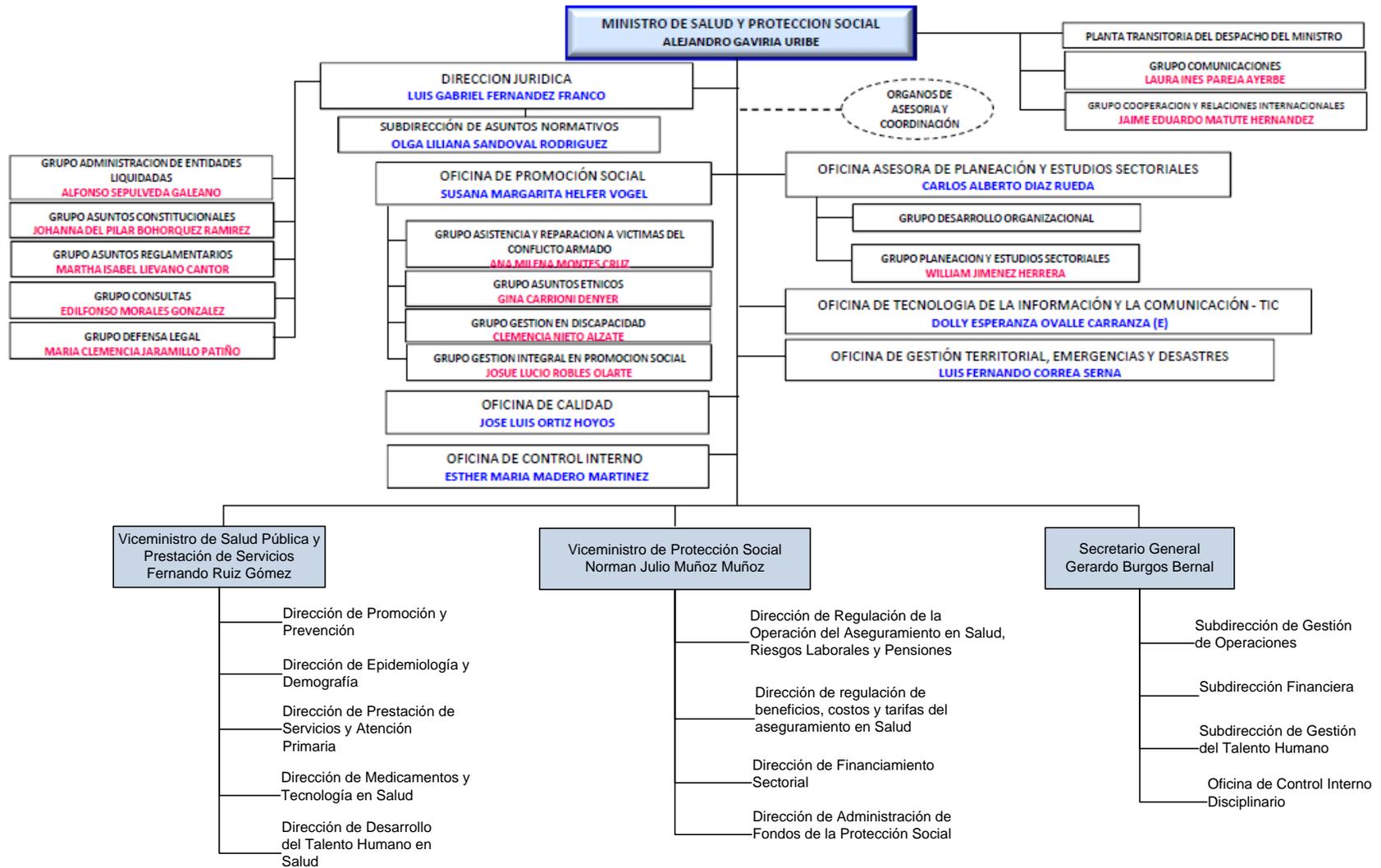
ESTRUCTURA ORGÁNICA DECRETO 5057 DEL 30 DIC 2009 Y RESOLUCIÓN 2143 DEL 23 DE ABRIL 2010



CP: Capitanías de Puerto

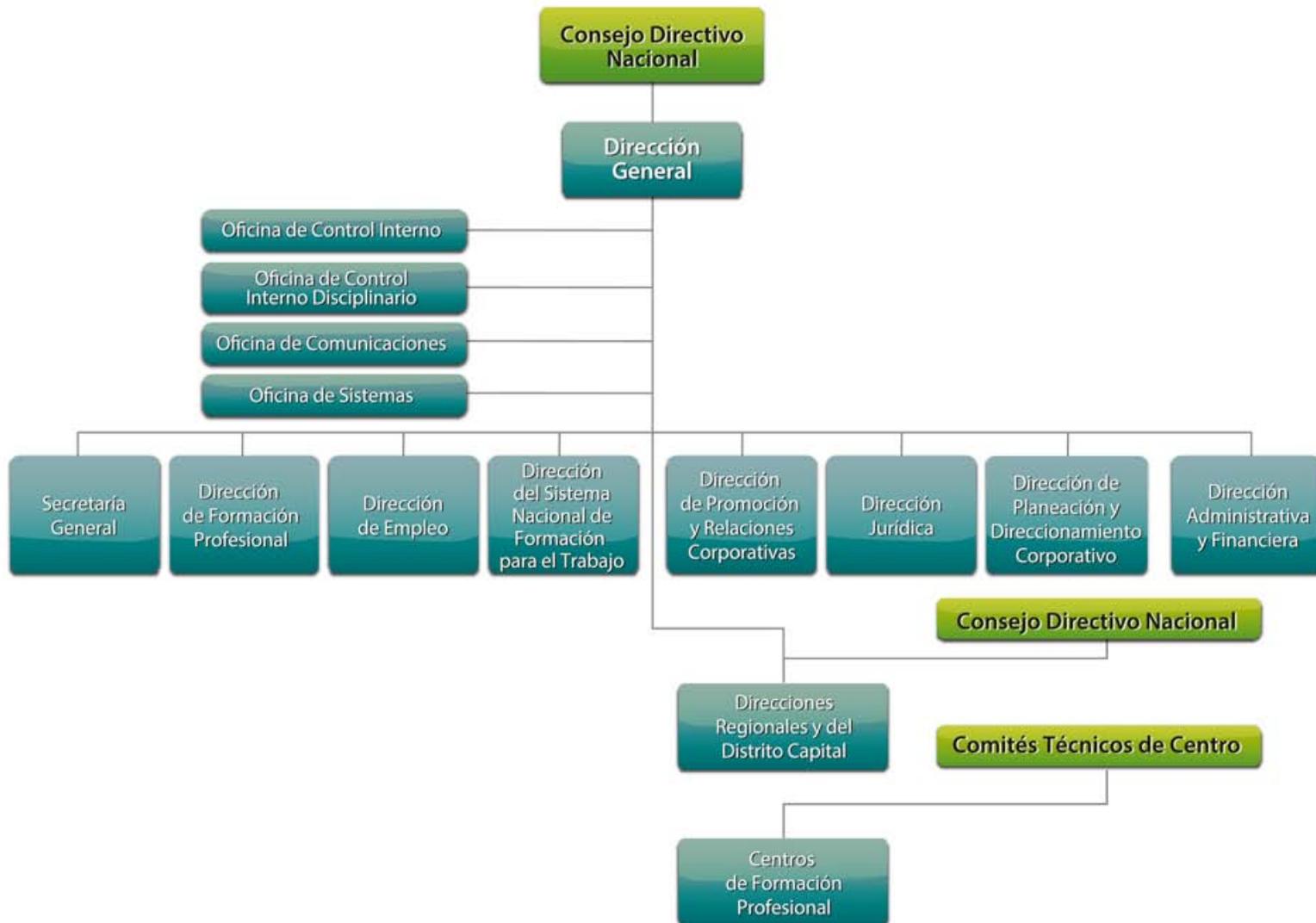
Fuente: Recuperado de www.dimar.mil.co (2013) en Septiembre de 2013

ANEXO M. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL



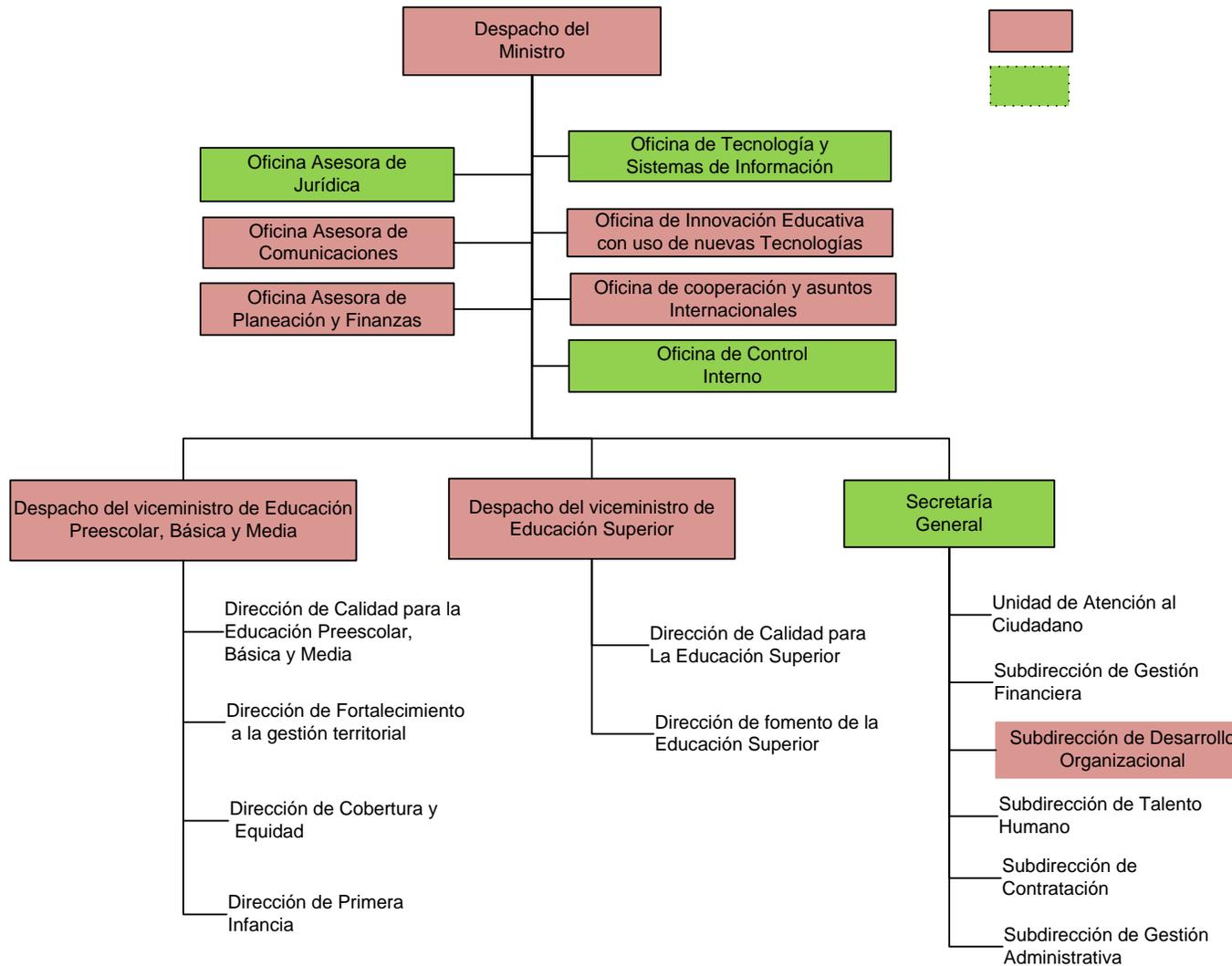
Fuente: Adaptado de www.minsalud.gov.co (2013) en Septiembre de 2013

ANEXO N. ESTRUCTURA DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, SENA



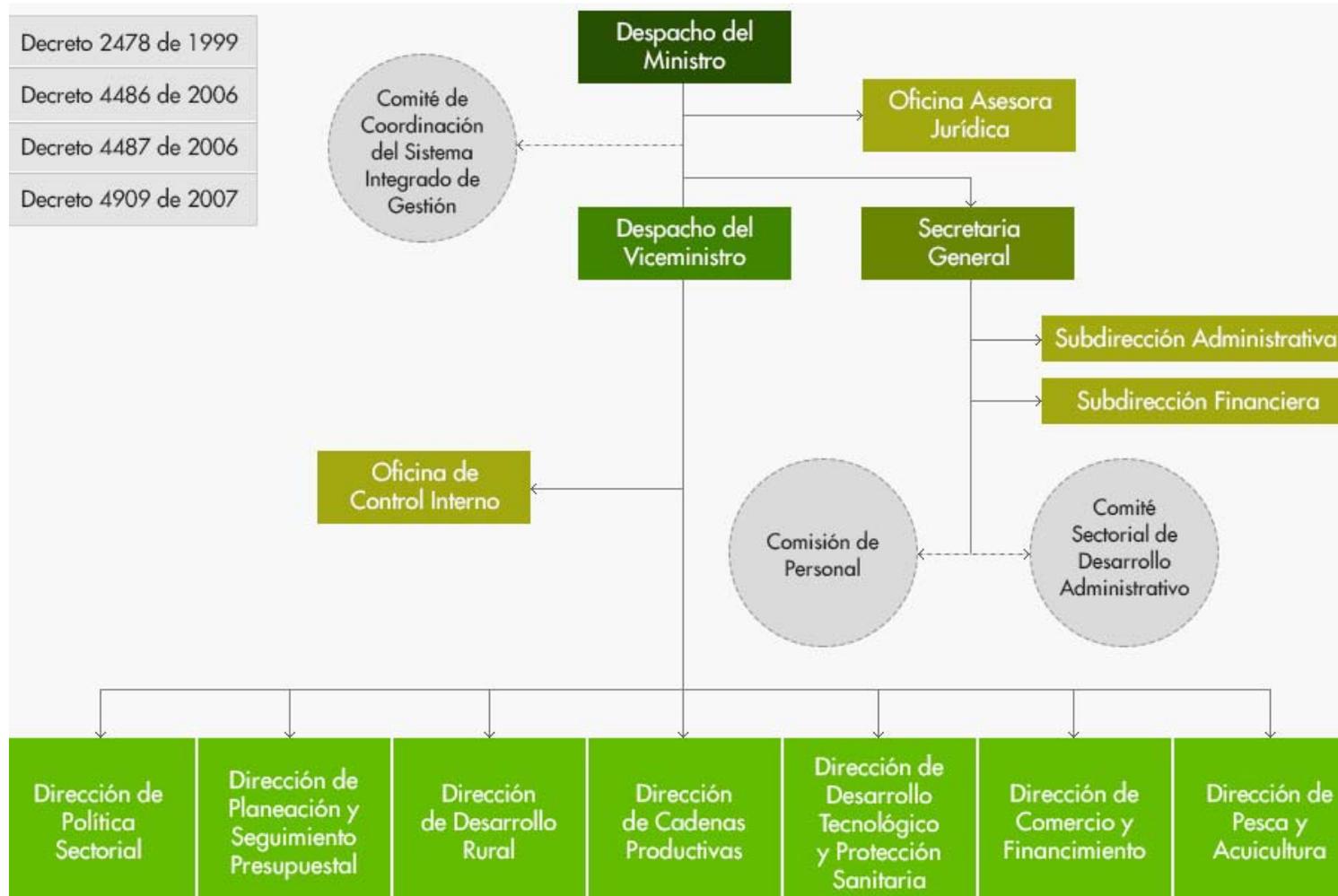
Fuente: Recuperado de www.sena.edu.co (2013) en Septiembre de 2013

ANEXO O. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN



Fuente: Autor, basado en Decreto 854 de 2011 y www.mineducacion.gov.co (2012) consultado en Septiembre de 2012

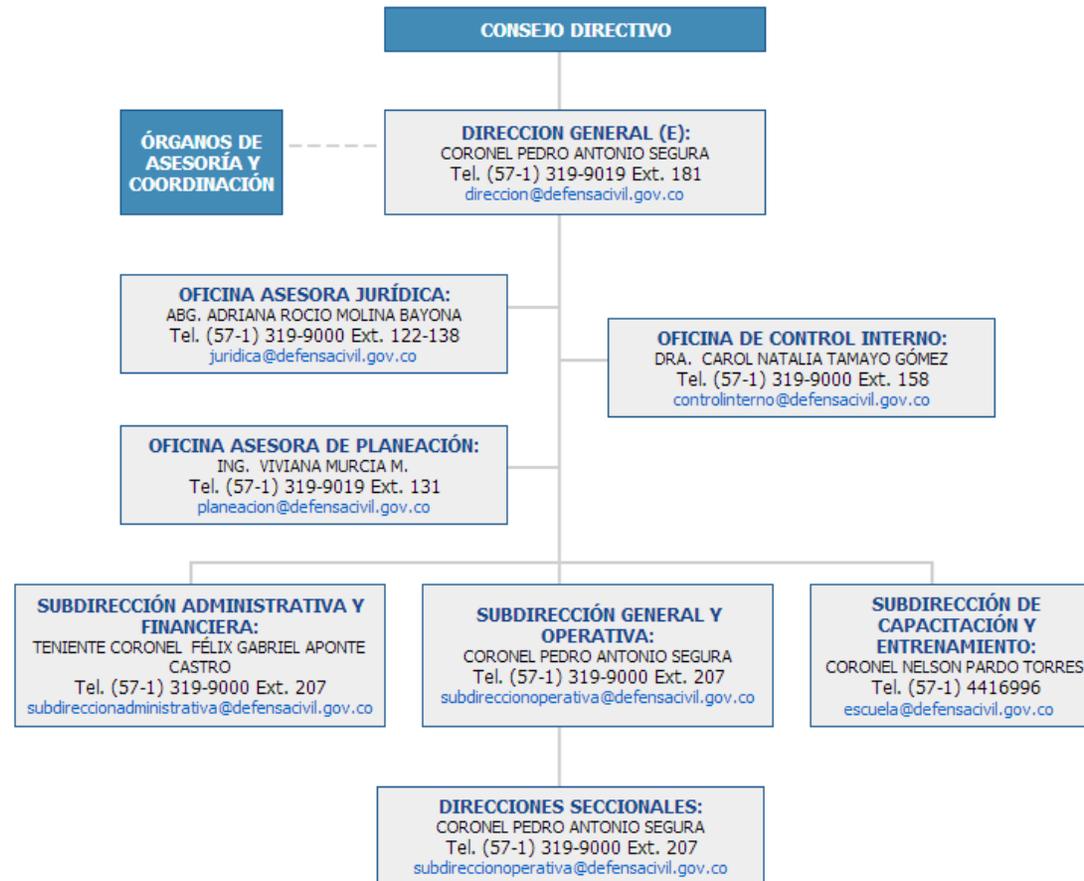
ANEXO P. ESTRUCTURA MINISTERIO DE AGRICULTURA



Fuente: Recuperado de www.minagricultura.gov.co (2009) en Septiembre de 2013

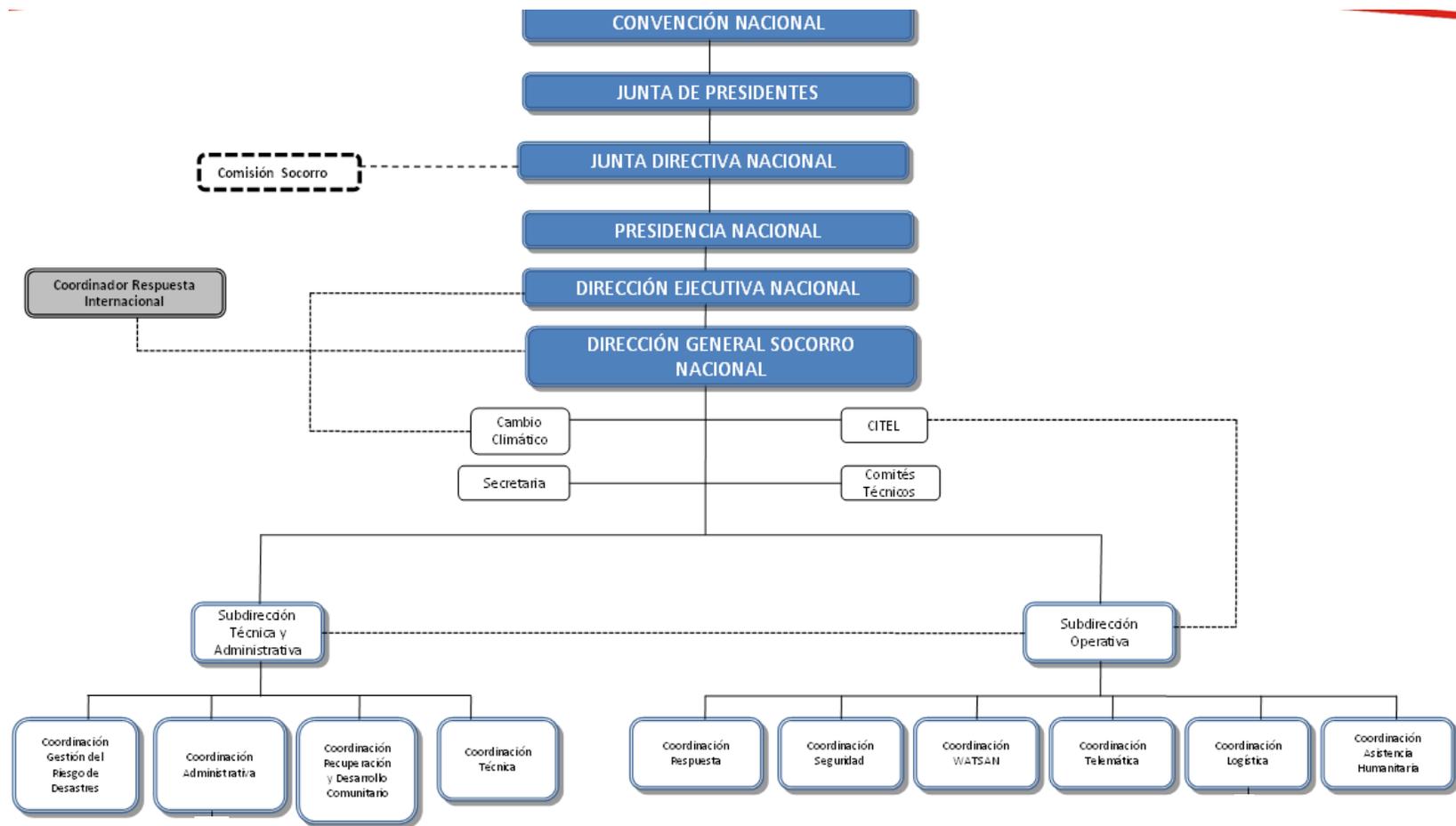
ANEXO Q. ESTRUCTURA DE LA DEFENSA CIVIL COLOMBIANA

▪ Estructura: Decreto 4910 de 2007



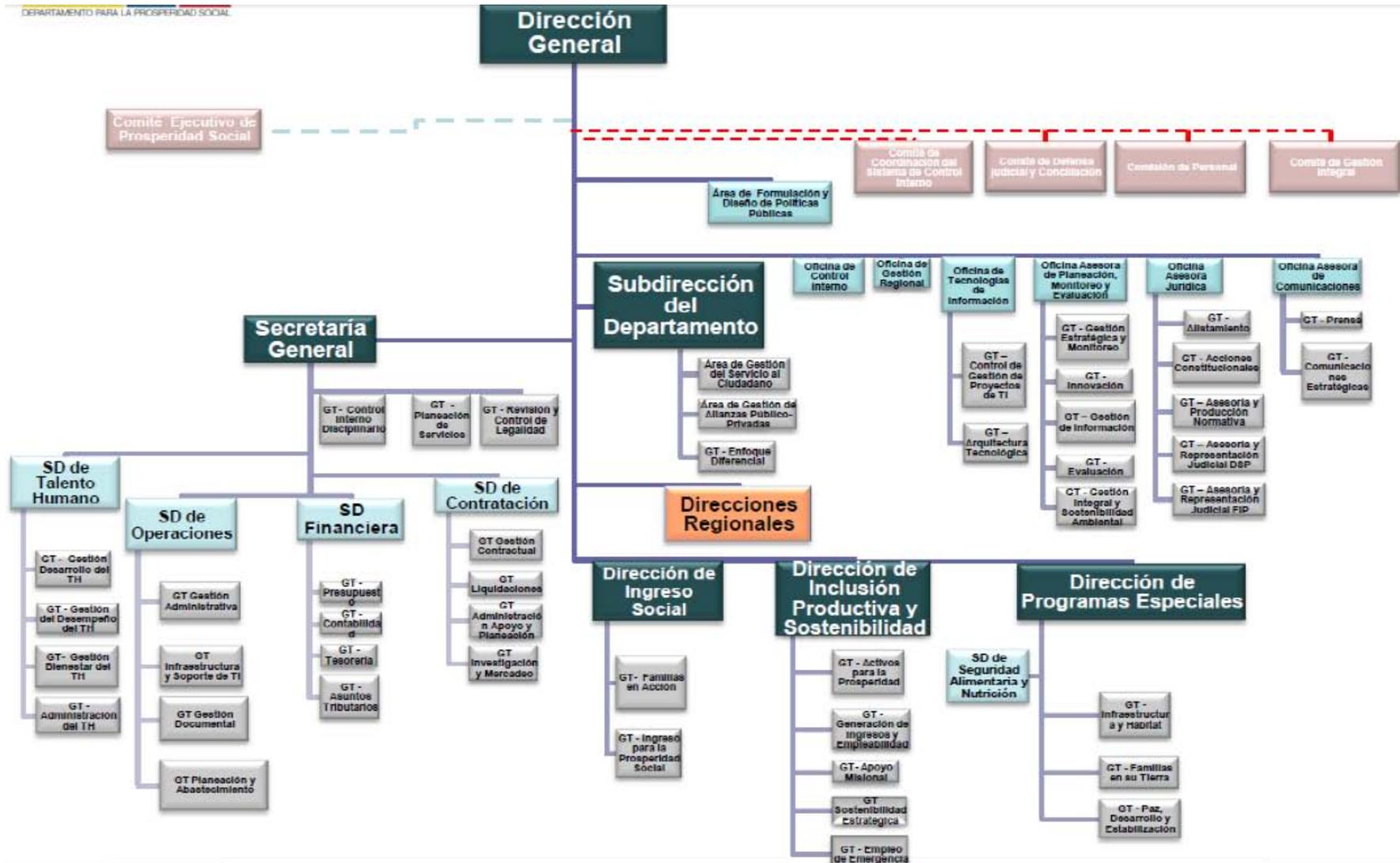
Fuente: Recuperado de www.defensacivil.gov.co (2011) en Junio 2013

ANEXO R. ESTRUCTURA DE LA CRUZ ROJA COLOMBIANA EN CASOS DE EMERGENCIA



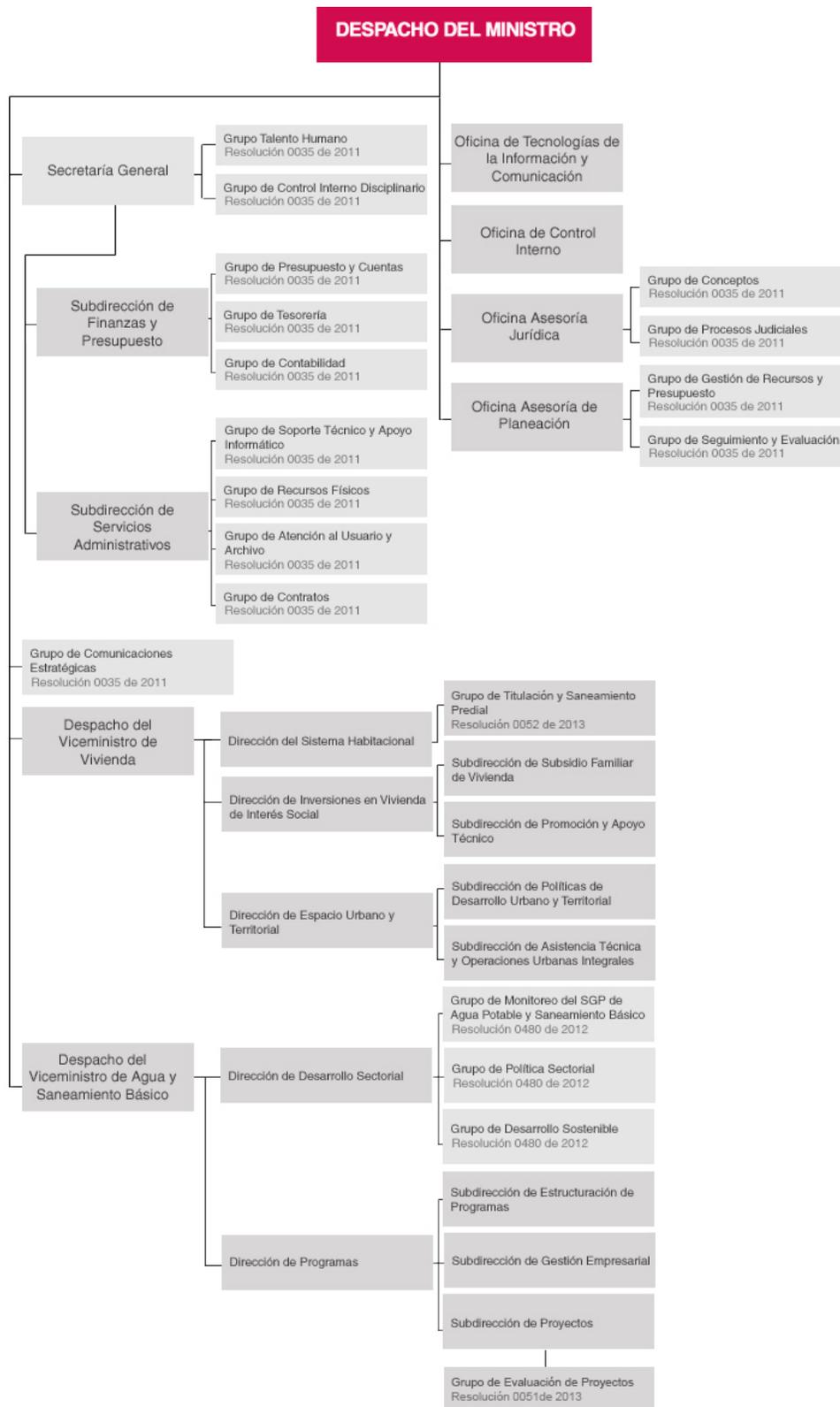
Fuente: Adaptado de www.cruzrojacolombiana.org (2011) en Septiembre de 2013

ANEXO S. ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO PARA LA PROSPERIDAD SOCIAL



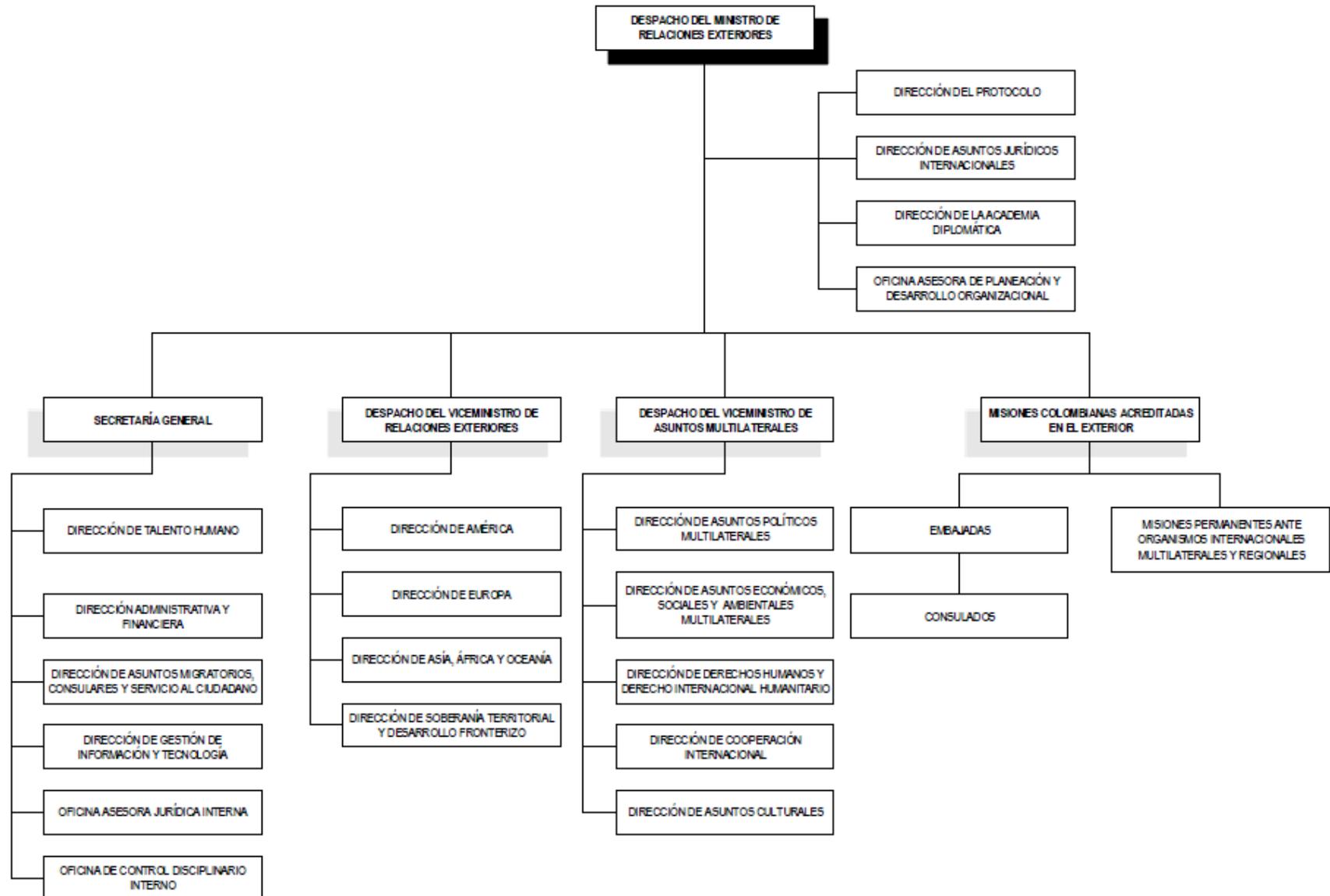
Fuente: Recuperado de www.dps.gov.co (2012) en Septiembre de 2013

ANEXO U. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO



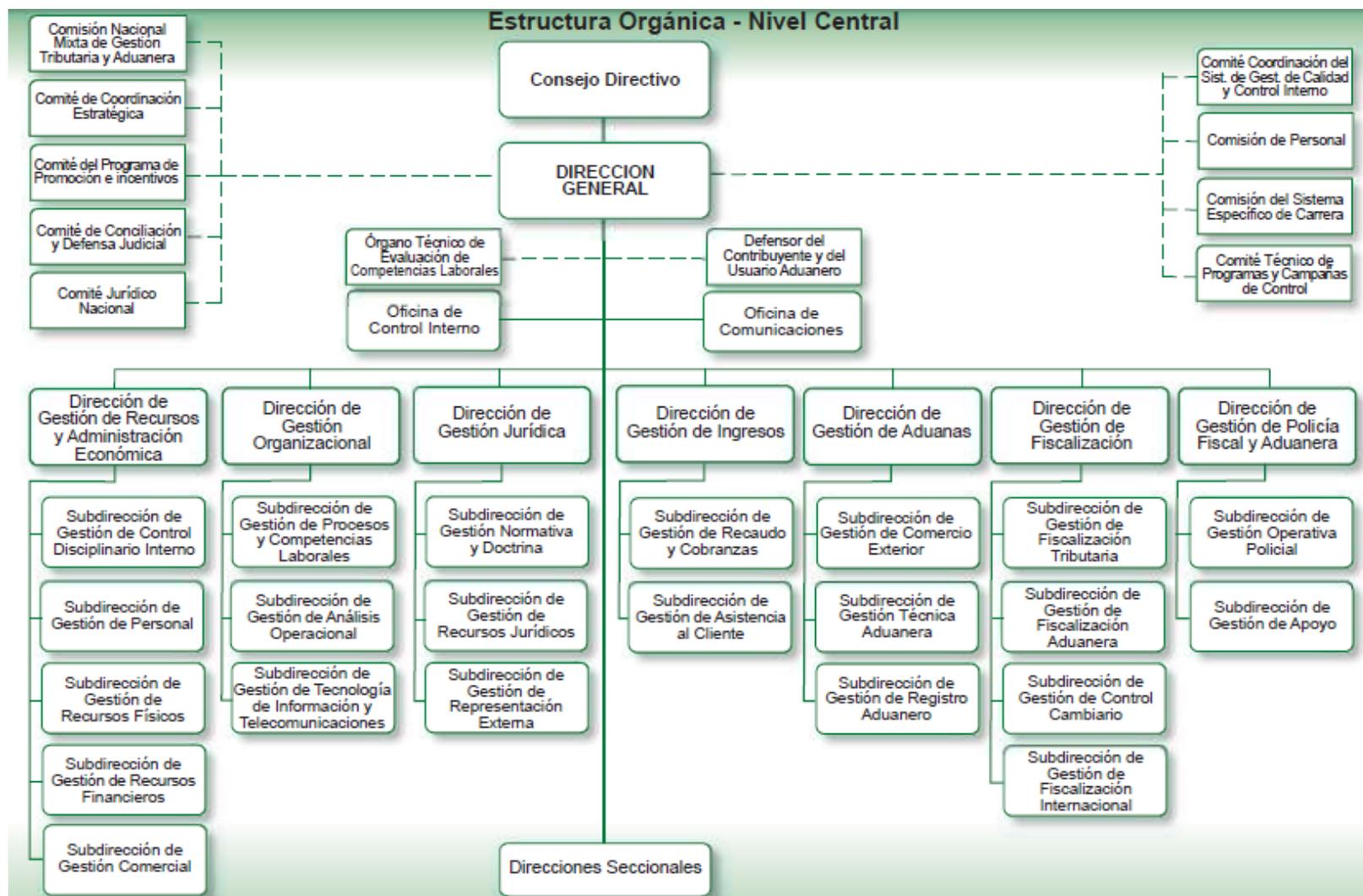
Fuente: Recuperado de www.minvivienda.gov.co (2013) en Septiembre de 2013

ANEXO V. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES



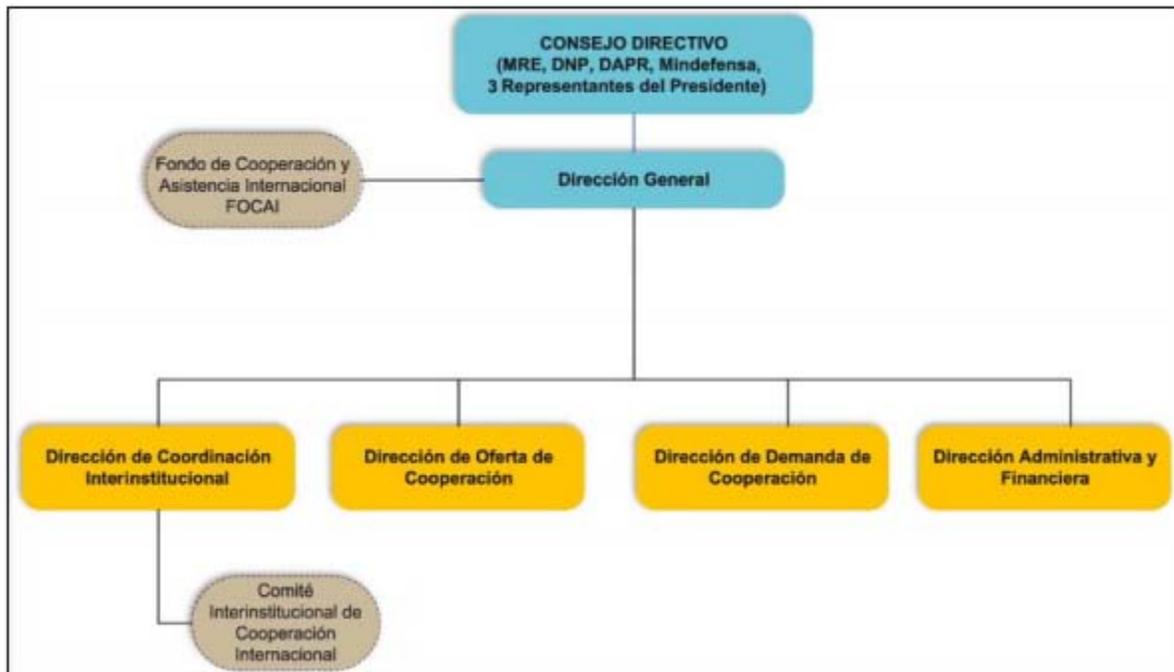
Fuente: Recuperado de www.cancilleria.gov.co (2013) en Septiembre de 2013

ANEXO W. ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES, DIAN



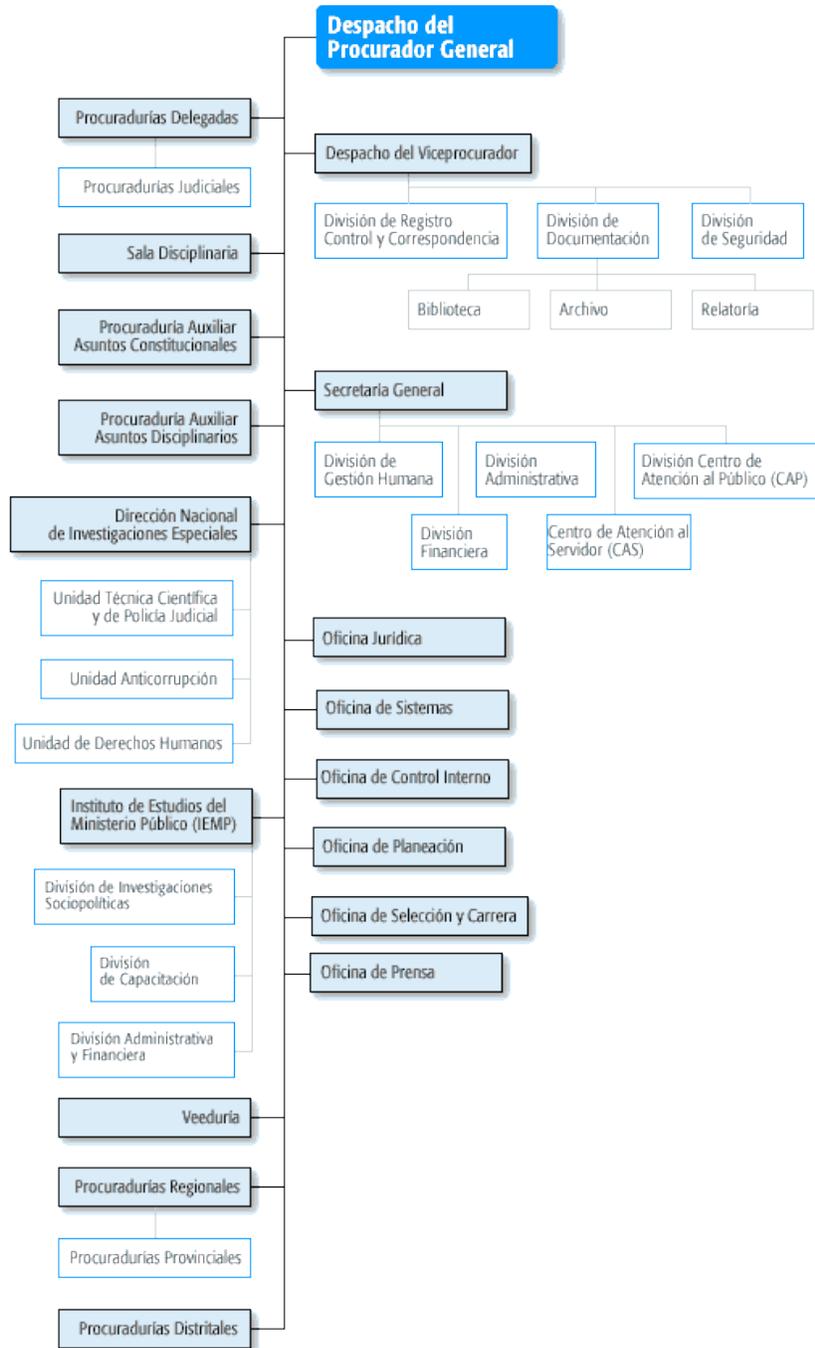
Fuente: Recuperado de www.dian.gov.co (2008) Septiembre de 2013

ANEXO X. ESTRUCTURA DE LA AGENCIA PRESIDENCIAL DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE COLOMBIA, APC



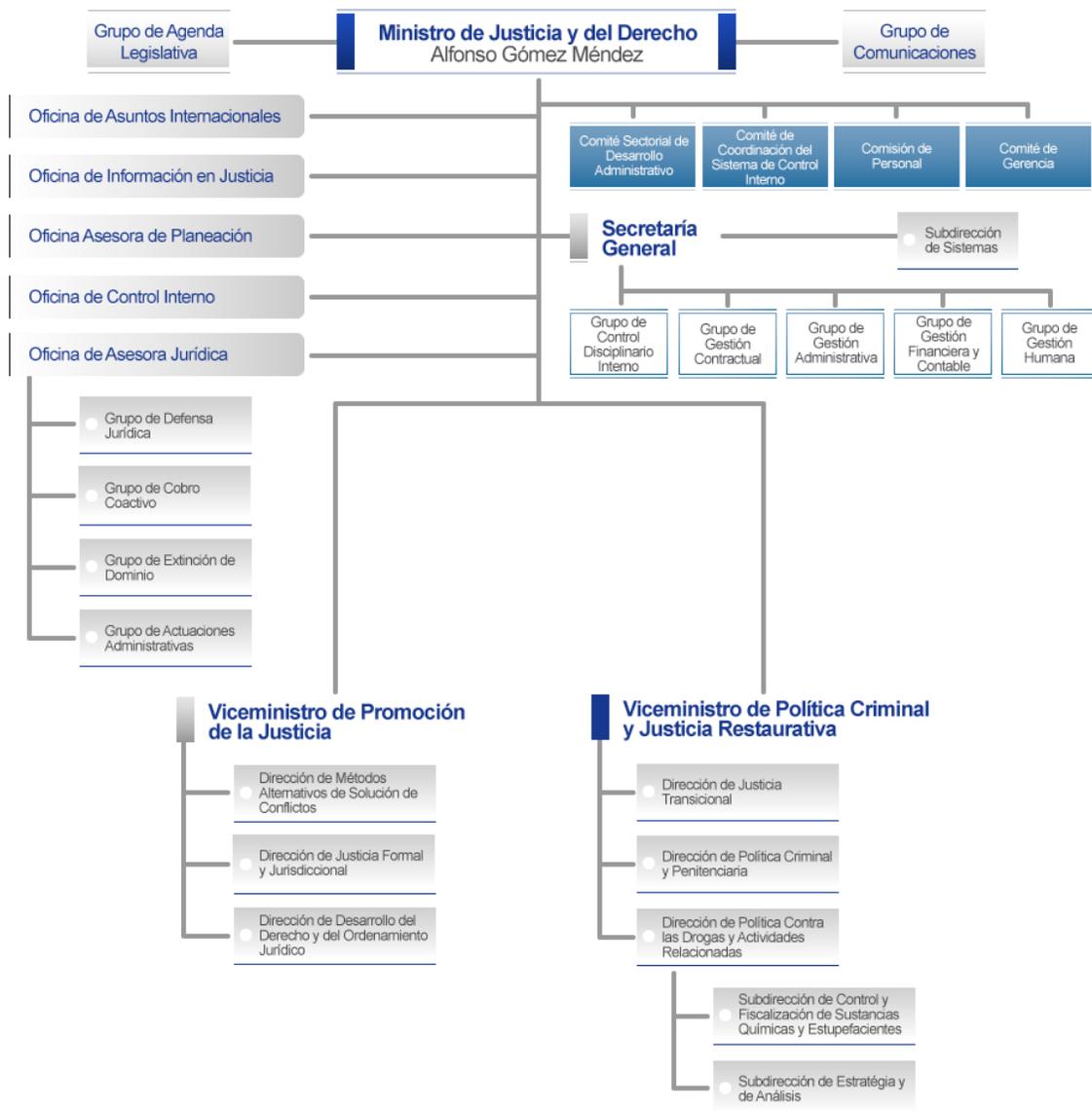
Fuente: www.apccolombia.gov.co (2011) en Septiembre de 2013

ANEXO Y. ESTRUCTURA DE LA PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN



Fuente: Recuperado de www.procuraduria.gov.co (2012) en Septiembre 2013

ANEXO Z. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEL DERECHO



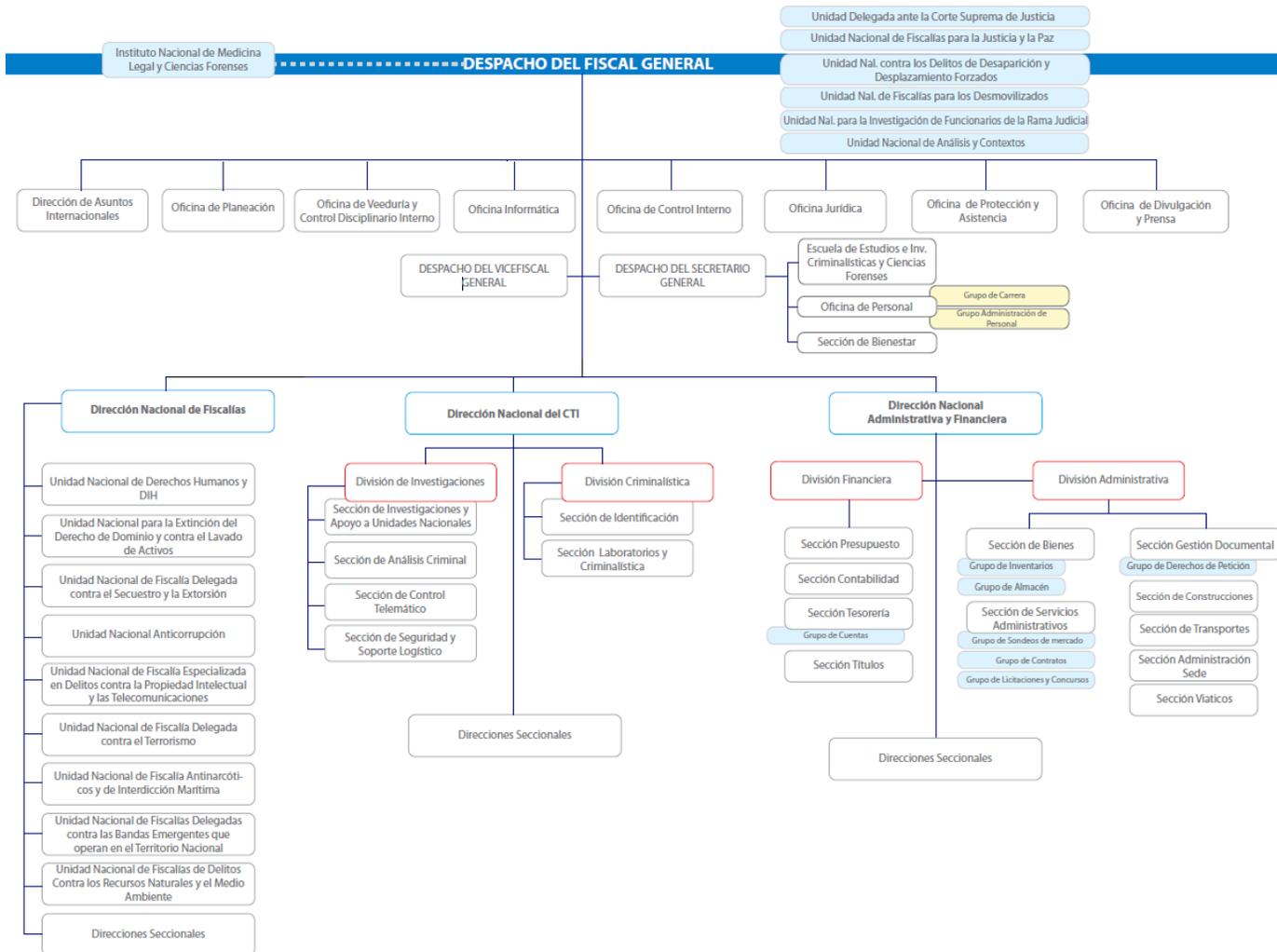
Fuente: www.minjusticia.gov.co (2011) en Septiembre de 2013

ANEXO AA. ESTRUCTURA DEL INSTITUTO NACIONAL PENITENCIARIO Y CARCELARIO, INPEC



Fuente: Recuperado de www.inpec.gov.co (2011) en Septiembre de 2013

ANEXO BB. ESTRUCTURA DE LA FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN



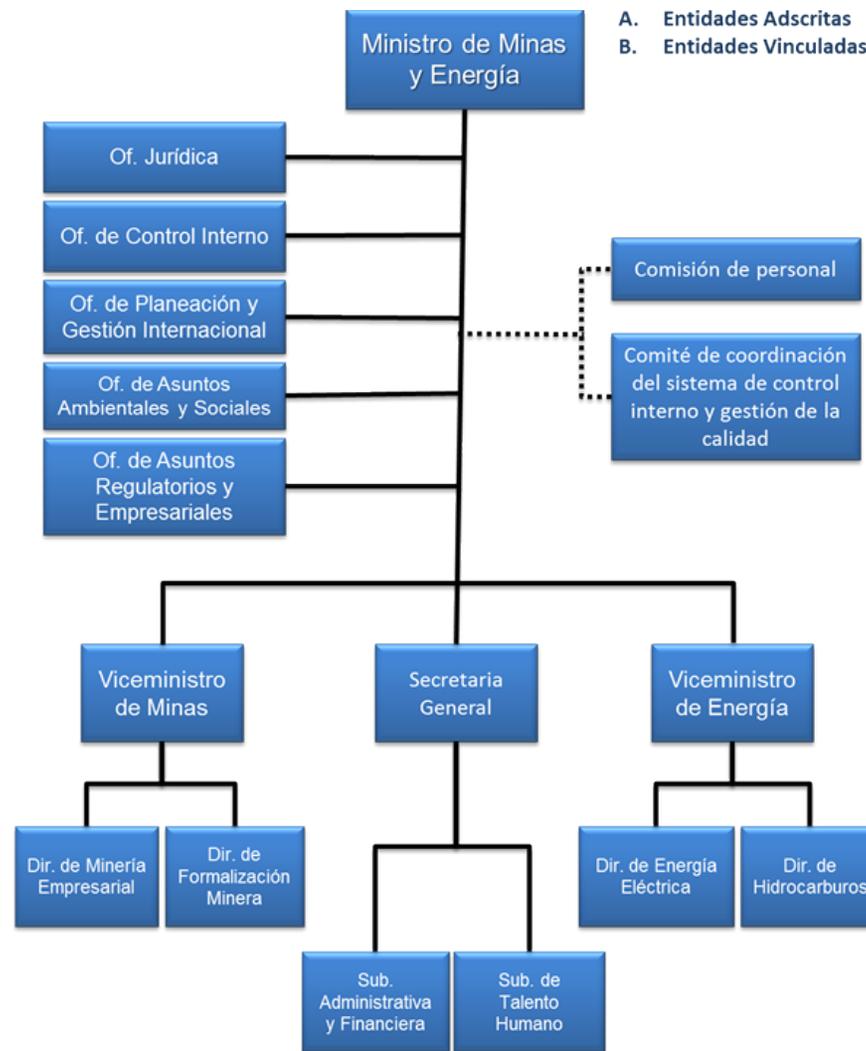
Fuente: Recuperado de www.fiscalia.gov.co (2010) en Septiembre de 2013

ANEXO CC. ESTRUCTURA DE LA COMISIÓN REGULADORA DE AGUA POTABLE (CRA)



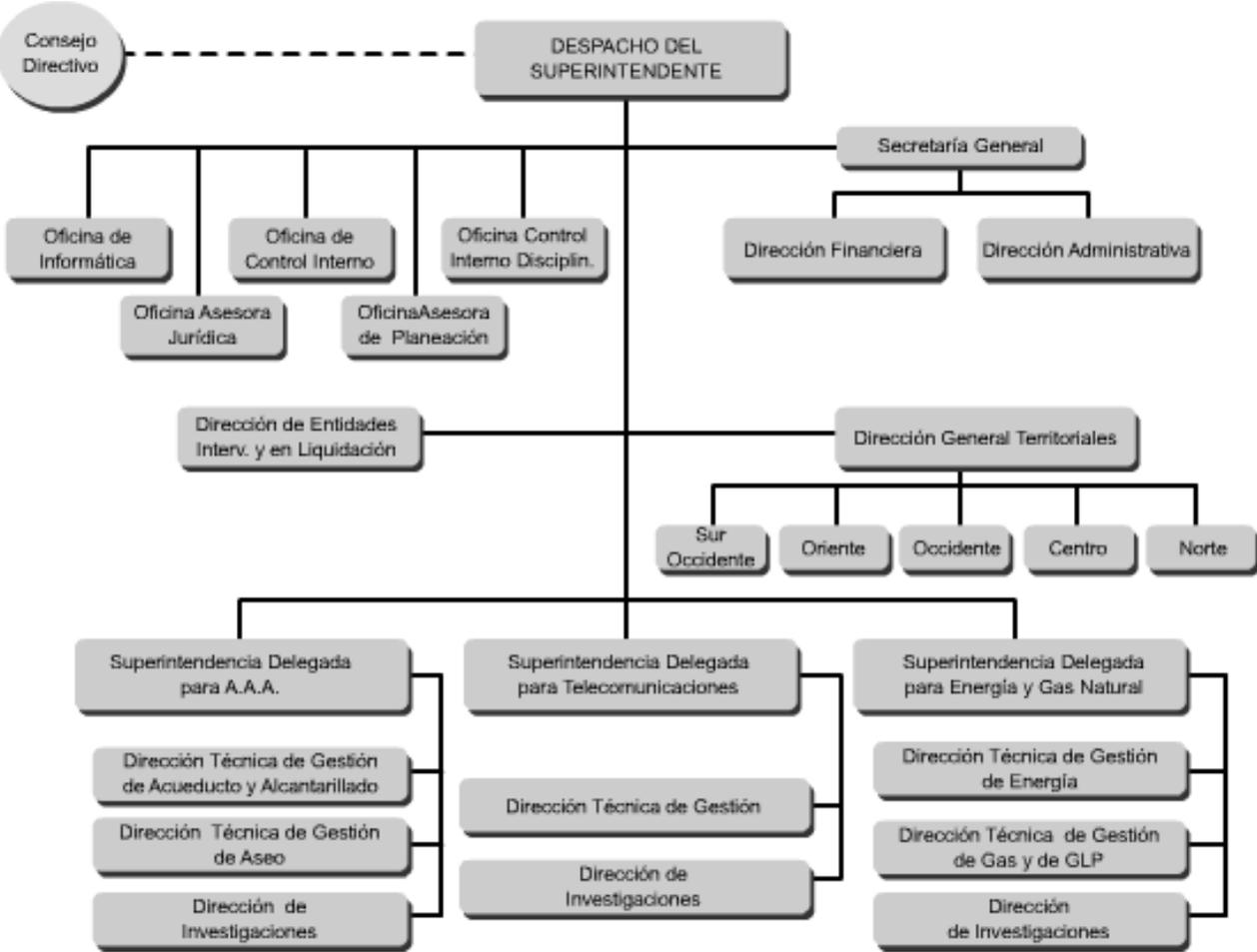
Fuente: Recuperado de www.cra.gov.co (2013) en Septiembre de 2013

ANEXO DD. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA



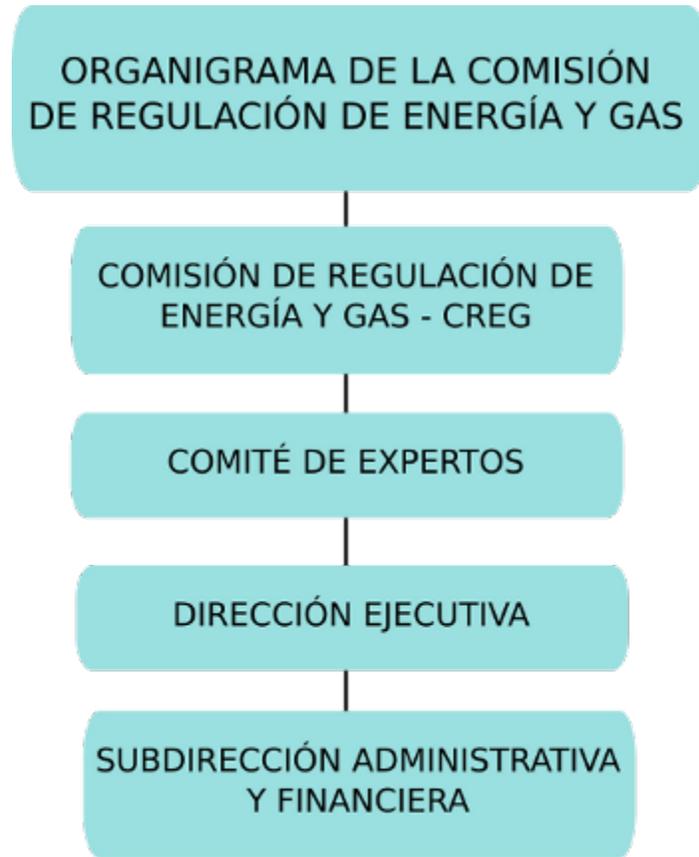
Fuente: Recuperado de www.minminas.gov.co (2012) en Septiembre de 2013

ANEXO EE. ESTRUCTURA DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS



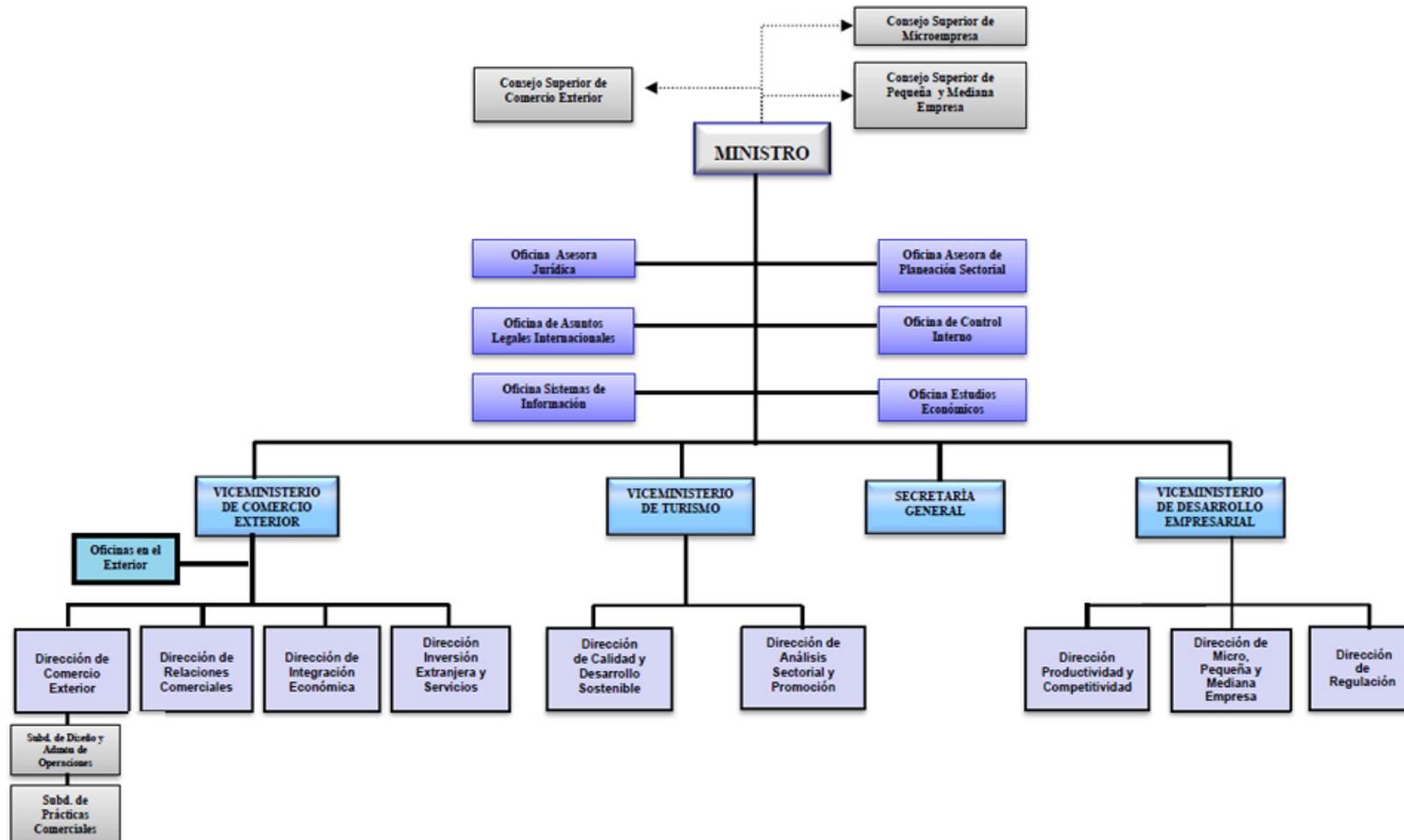
Fuente: Recuperado de www.superservicios.gov.co (2012) en Septiembre de 2013

ANEXO FF. ESTRUCTURA DE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS (CREG)



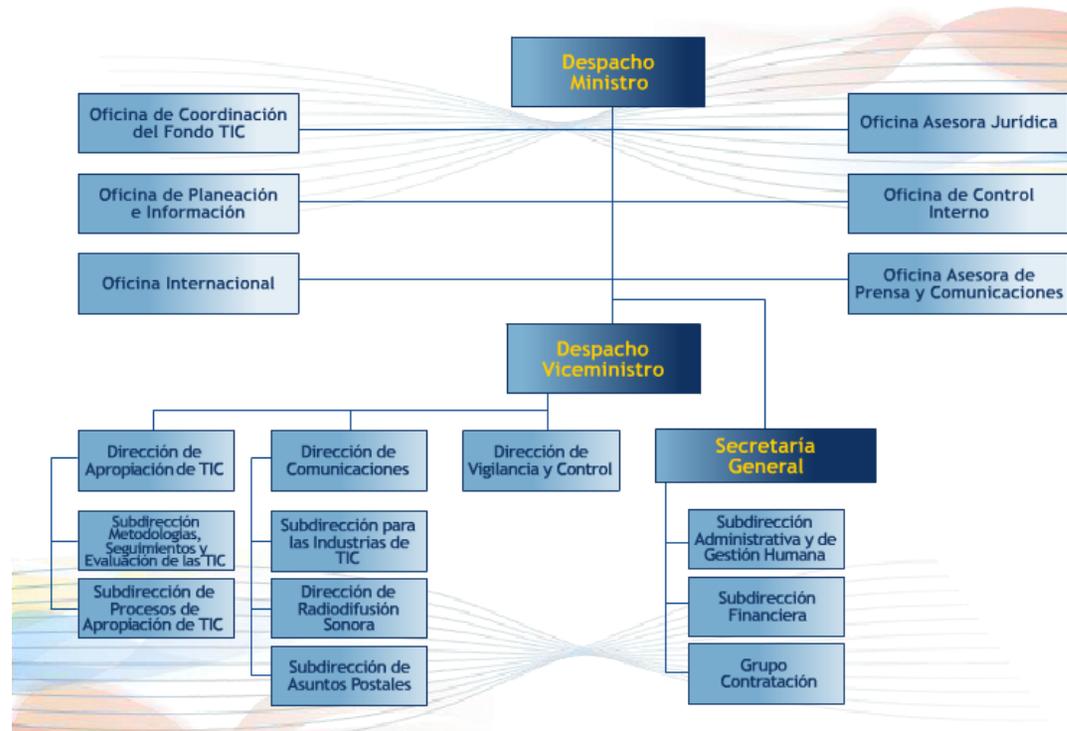
Fuente: Recuperado de www.creg.gov.co (2013) en Septiembre de 2013

ANEXO GG. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO



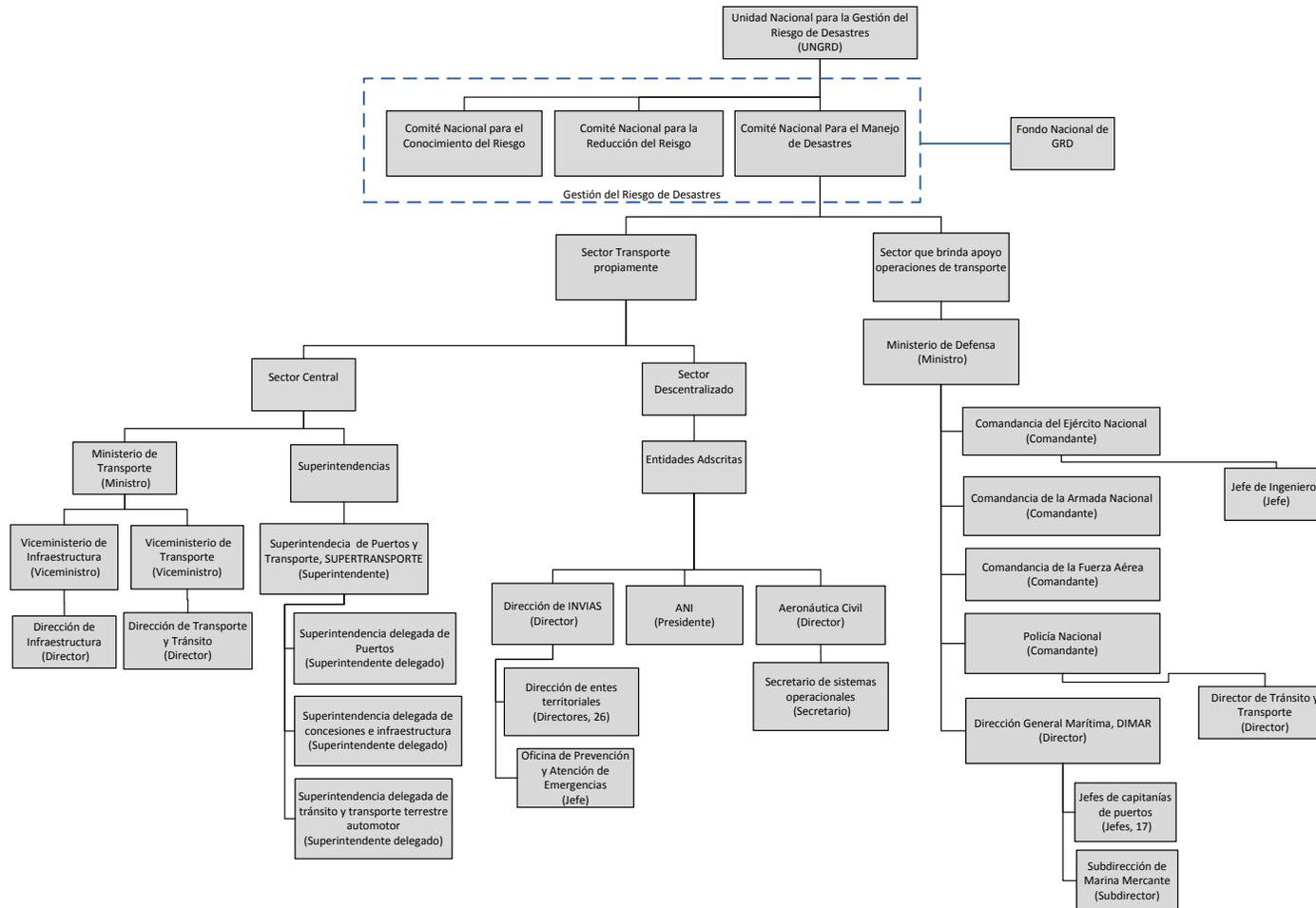
Fuente: Recuperado de www.mincit.gov.co (2012) en Septiembre de 2013

ANEXO HH. ESTRUCTURA DEL MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES



Fuente: Recuperado de www.mintic.gov.co (2012) en Septiembre de 2013

ANEXO II. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (1) ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE



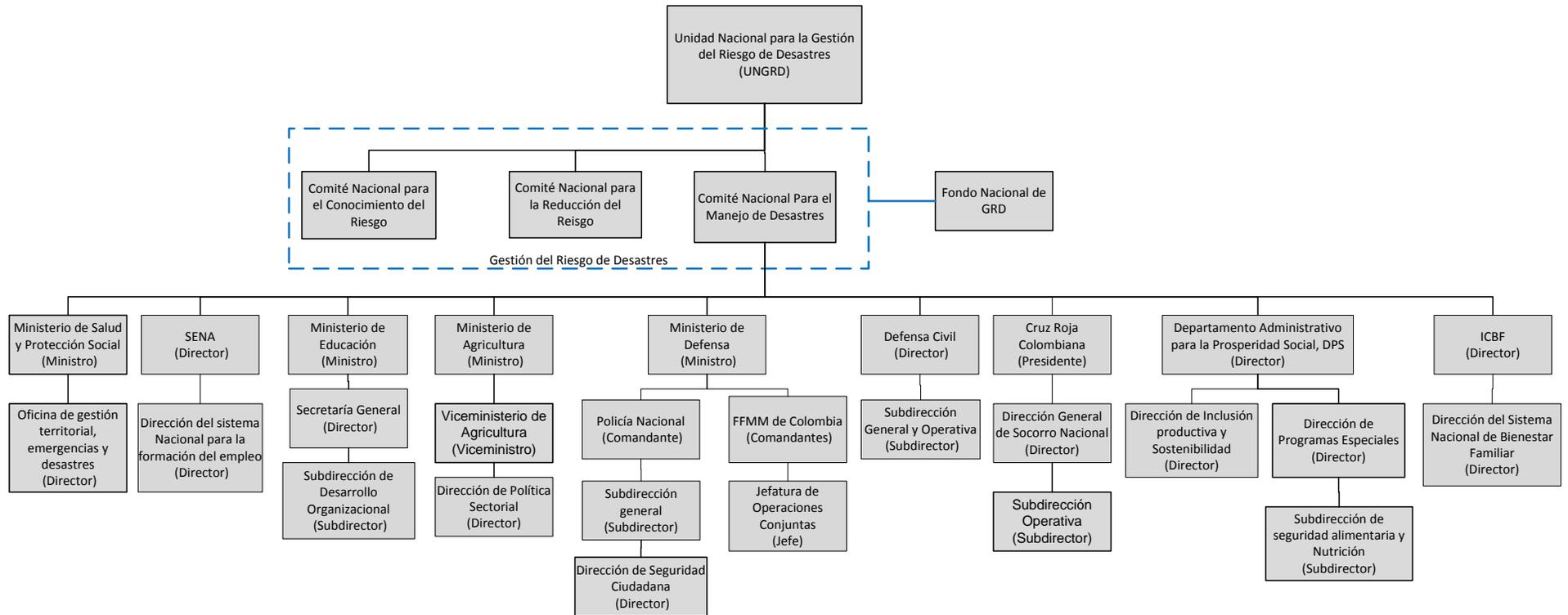
ANEXO JJ. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (1) ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE

1. ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE		MINISTERIO DE TRANSPORTE		INVIAS		ANI	AERONAUTICA CIVIL		SUPERINTENDENTE DE PUERTOS Y TRANSPORTE			MINISTERIO DE DEFENSA					
		VICEMINISTRO DE INFRAESTRUCTURA	VICEMINISTRO DE TRANSPORTE	DIRECTOR GENERAL		PRESIDENTE	DIRECTOR NACIONAL AERONAUTICA CIVIL		SUPERINTENDENTE DELEGADO DE PUERTOS	SUPERINTENDENTE DELEGADO DE CONCESIONES E INFRAESTRUCTURA	SUPERINTENDENTE DELEGADO DE TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE AUTOMOTOR	COMANDANTE FMM DE COLOMBIA			COMANDANTE POLICIA NACIONAL	DIRECTOR DIMAR	
		DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA	DIRECTOR DE TRANSPORTE Y TRANSITO	JEFE D OFICINA DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	DIRECTIVOS TERRITORIALES		DIRECTOR GENERAL	SECRETARIO DE SISTEMAS OPERACIONALES				COMANDANTE EJERCITO NACIONAL	COMANDANTE ARMADA NACIONAL	COMANDANTE FUERZA AÉREA COLOMBIANA	DIRECTOR DE TRANSITO Y TRANSPORTE	CAPITANES DE PUERTO (17)	SUBDIRECTOR DE MARINA MERCANTE
1.1	Seleccionar especialistas que realicen el diagnóstico preliminar por subsector (carretero, férreo, aeroportuario y portuario)	△	■	●			■		●	●	●	●	●	●	●	■	
1.2	Hacer el diagnóstico preliminar y elaborar las actas	△	■	●		■	■		●	●							
1.3	Estimar la duración de la intervención para la recuperación de daños	△	■	●	●	■	■										
1.4	Cuantificar y especificar técnicamente el daño	△		●	●	●		●	●	●				●		●	
1.5	Enviar personal, equipo y maquinaria, y ejecutar la atención primaria de la emergencia	■	●	●	△	●	●	●	●		●	●	●	●	●		
1.6	Definir la localización, tramo y ruta para la atención del desastre	△	■	●	■	●	●	■	■	■	■	■	■	■	●	■	
1.7	Habilitar las vías o redes de acceso prioritarias determinadas en el diagnóstico	△	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
1.8	Apoyo carretero	●	△	●		■					●	●		●			
1.9	Apoyo aéreo	●	●	■			●	△	■	■	■	●	●	△	■	■	
1.10	Apoyo fluvial-marítimo	●	■						●			■	△	●	■	●	
1.11	Apoyo férreo	■	■	●	●					△		■	■	■	■		
1.12	Apoyar las labores de demolición y limpieza	●		●	△	●		●				●					
1.13	Realizar visitas de Verificación de Actividades (tomar fotografías)	△			●	●			●	●	●						

ANEXO KK. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (1) ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil
1.1	Seleccionar especialistas que realicen el diagnóstico preliminar por subsector (carretero, fluvial-marítimo, aéreo y férreo)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	1	Desastre	1	1	1,000
1.2	Elaborar las actas del diagnóstico preliminar	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Ingeniero de Viceministerio de transporte	1	Desastre	4	1	0,250
			Profesional construcción 2	Capitán de marina 2	2	Desastre	4	3	0,750
			Profesional aeronáutica 2	Profesional aeronáutica 2	2	Desastre	4	2	0,500
1.3	Estimar la duración de la intervención para la recuperación de daños	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Empresa Interventora vías	1	Desastre	5	1	0,200
			Capitán de marina 2	Profesional aeronáutica 2	3	Desastre	5	3	0,600
			Profesional construcción 2	Ingeniero en vía férrea	2	Desastre	5	2	0,400
1.4	Cuantificar y especificar técnicamente el daño	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Empresa Interventora vías	1	Desastre	5	1	0,200
			Capitán de marina 2	Profesional aeronáutica 2	3	Desastre	5	3	0,600
			Profesional construcción 2	Ingeniero en vía férrea	2	Desastre	5	2	0,400
1.5	Enviar personal, equipo y maquinaria, para la atención primaria de la emergencia	Directores entes Territoriales (NVIAS)	Directores entes Territoriales (NVIAS)	Directores entes Territoriales (NVIAS)	1	Dirección Territorial afectada	13	5	0,385
			Ingeniero en vías	5 Km2 a atender	13	272	20,923		
			Operario	0,02 Km2 a atender	13	6,800	523,077		
			Paleteros	0,8 Km2 a atender	13	1,700	130,769		
			Excavadora	30 Km2 a atender	13	45	3,487		
			Excavadora frontal	30 Km2 a atender	13	45	3,487		
			Equipo de protección personal	Obrero	13	8,500	653,846		
			Camión	Camión para transporte de personal (interno y externo)	1	80 Obreros	13	85	6,538
			Volquete 6m3	10 Km2 a atender	13	136	10,462		
			Set de señalización y demarcación vial	100 Km2 a atender	13	14	1,046		
			Palas	3 Obreros	13	2,267	174,359		
			Picas	10 Obreros	13	680	52,308		
			Carretillas	6 Obreros	13	1,133	87,179		
			Director de Infraestructura (MnTransporte)	Desastre	1	6	0,167		
			1.6	Definir la localización, el tramo y la ruta para la atención	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Ingenieros del Instituto Nacional de Vías	3	Desastre
1.7	Habilitar las vías o redes de acceso prioritarias determinadas en el diagnóstico	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Ingenieros de la Unidad Administrativa Especial de A	3	Desastre	6	3	0,500
			Capitán de marina 2	Miembros de transporte fluvial y Puertos	3	Desastre	6	3	0,500
			Profesional mar 2	Representantes de la Policía de Carreteras	2	Desastre	6	2	0,333
			Mapa de rutas terrestre y aéreas	Mapa de rutas terrestre y aéreas	1	Desastre	6	1	0,167
			Director de Infraestructura (MnTransporte)	Desastre	1	19	0,053		
			Profesional construcción 1	Ingeniero	1	5 km de vía a habilitar	19	26	1,368
			Operario o Voluntario construcción	Obreros	1	0,02 Km de vía a habilitar	19	6,500	342,105
			Operario construcción	Paleteros	1	0,1 Km a habilitar	19	1,300	68,421
			Equipo de protección personal	Oficiales	1	0,1 Km a habilitar	19	1,300	68,421
			Camión	Dotación para operarios	1	Ingeniero u Operario	19	9,126	480,316
			Palas	Camión para transporte de personal	1	100 Obreros, oficiales o paleteros	19	91	4,789
			Picas	3 Obreros	19	2,167	114,035		
			Carretillas	10 Obreros	19	650	34,211		
			Excavadora	6 Obreros	19	1,083	57,018		
			Excavadora	5 km a habilitar	19	26	1,368		
Motoniveladora	5 km a habilitar	19	26	1,368					
Aplanchadora	5 km a habilitar	19	26	1,368					
Cortadora de pavimento	5 km a habilitar	19	26	1,368					
Excavadora frontal	5 km a habilitar	19	26	1,368					
Agua (500 L)	Agua (500 L)	1	20 Km a habilitar	19	13	0,884			
Arena (50 Kg)	Arena de relleno (50Kg)	1	0,2 Km a habilitar	19	650	34,211			
Kit de señalización y demarcación vial	Material de señalización y demarcación vial	1	30 Km2 a atender	19	4	0,228			
Geotextil (100m)	Geotextil no tejido (m)	1	0,1 km a habilitar	19	1,300	68,421			
1.8	Apoyo carretero	Director de Transporte y Tránsito (MnTransporte)	Director de Transporte y Tránsito (MnTransporte)	Director de Transporte y Tránsito (MnTransporte)	1	Desastre	4	1	0,250
			Profesional construcción 1	Ingeniero en vías, Ministerio de transporte	5	Desastre	4	5	1,250
			Vehículo terrestre	Vehículo terrestre	1	30 Km2 a atender	4	45	11,333
1.9	Apoyo aéreo	Secretario de Sistemas Operacionales (Aerocivil)	Secretario de Sistemas Operacionales (Aerocivil)	Secretario de Sistemas Operacionales (Aerocivil)	1	Desastre	3	1	0,333
1.10	Apoyo fluvial-marítimo	Comandante (Armada)	Profesional aeronáutica 2	Profesional aeronáutica	3	Desastre	3	3	1,000
			Vehículo aéreo con piloto	Vehículo aéreo con piloto	15	Desastre o según el desastre	3	15	5,000
			Comandante (Armada)	Comandante (Armada)	1	Desastre	4	1	0,250
1.11	Apoyo férreo	Superintendente Delegado de Concesiones e Infraestructura (Supertransporte)	Capitán de marina 2	Capitán de marina	1	Desastre	4	1	0,250
			Capitán de marina 1	Capitán y tripulación vehículo fluvial-marítimo	1	vehículo fluvial-marítimo	4	0	0,000
			Vehículo fluvial-marítimo	Superintendente Delegado de Concesiones e Infraestructura (Supertransporte)	15	Desastre o según el desastre	4	0	0,000
1.12	Apoyar las labores de demolición y limpieza	Directores entes Territoriales (NVIAS)	Directores entes Territoriales (NVIAS)	Directores entes Territoriales (NVIAS)	1	Desastre	4	1	0,250
			Ingeniero	10 Km2 a atender	14	136	9,714		
			Operario o Voluntario construcción	0,2 Km2 a atender	14	6,800	485,714		
			Equipo de protección personal	Obrero	1	8,800	485,714		
			Camión	100 Obreros, oficiales o paleteros	14	68	4,857		
			Conductor	Camión	14	68	4,857		
			Aplanchadora	Compactador (no manual o rana)	14	27	1,943		
			Excavadora frontal	Excavadora frontal	1	50 Km2 a atender	14	27	1,943
			Excavadora	cargador 920 / retroexcavadora	1	50 Km2 a atender	14	27	1,943
			Palas	10 Obreros	14	680	48,571		
			Picas	10 Obreros	14	680	48,571		
			Carretillas	10 Obreros	14	680	48,571		
			Arena (50 Kg)	materia seleccionada para relleno (m3)	1	0,01 Km2 a atender	14	136,000	974,286
			Volquete 6m3	Volquete 6m3	1	10 Km2 a atender	14	30	2,308
			1.13	Realizar vistas de verificación de Actividades (tomar fotografías)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	Director de Infraestructura (MnTransporte)	1	Desastre
Profesional construcción 1	Profesional en construcción 1	1				Desastre	3	27	9,067
Cámara fotográfica	Cámara fotográfica	1				Ingeniero	3	27	9,067

ANEXO LL. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (2) ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN



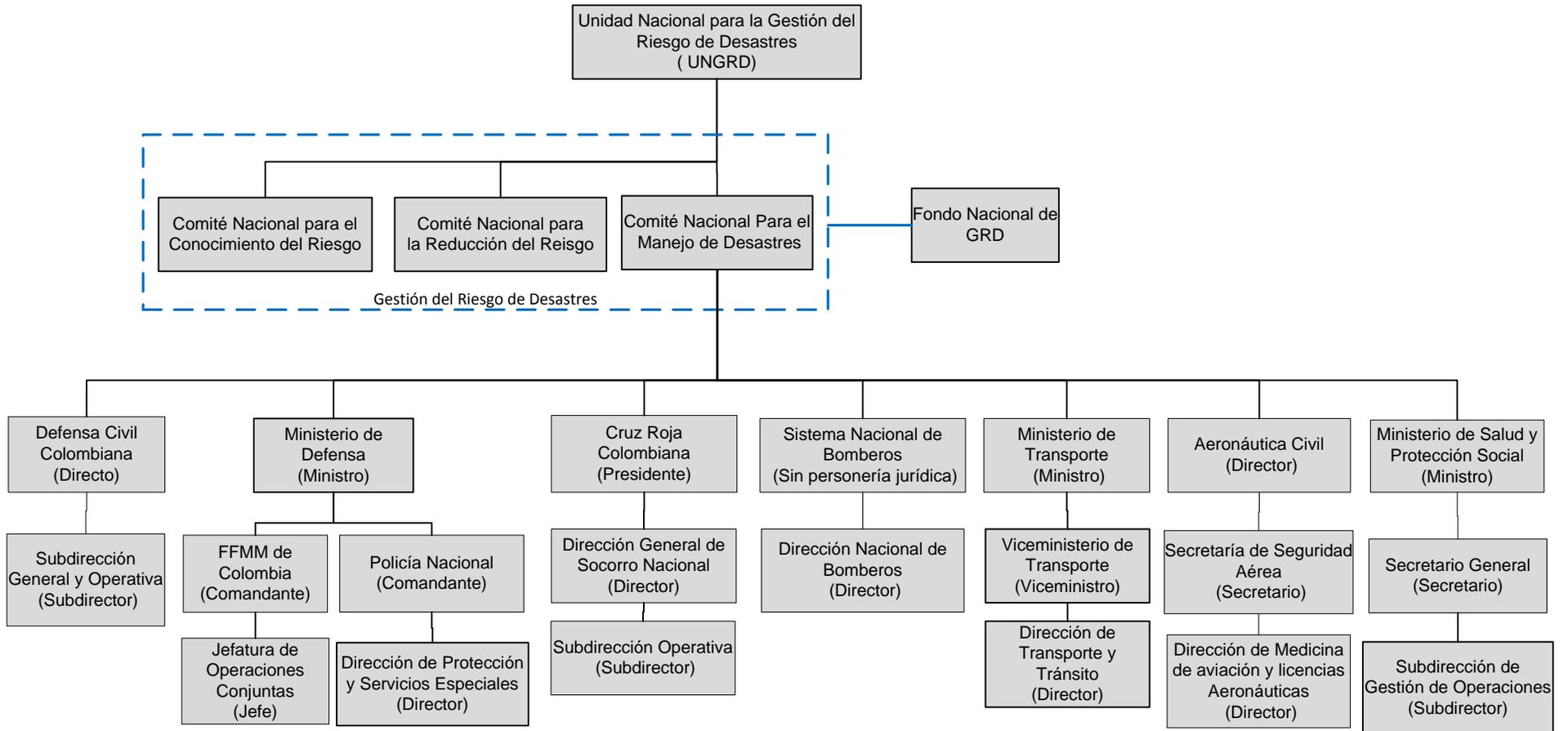
ANEXO MM. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (2) ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN

2. ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN		MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	SENA	MINISTRO DE EDUCACIÓN	MINISTRO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL	MINISTRO DE DEFENSA			PRESIDENTE CRUZ ROJA COLOMBIANA	DPS		ICBF
		JEFE DE OFICINA DE GESTIÓN TERRITORIAL, EMERGENCIAS Y DESASTRES	DIRECTOR NACIONAL DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	SECRETARIO GENERAL	VICEMINISTRO DE AGRICULTURA	COMANDANTE DE FFMM	COMANDANTE DE POLICÍA NACIONAL	DIRECTOR DEFENSA CIVIL	DIRECTOR GENERAL DE SOCORRO NACIONAL	DIRECTOR DE INCLUSIÓN PRODUCTIVA Y SOSTENIBILIDAD	DIRECTOR DE PROGRAMAS ESPECIALES	DIRECTOR DEL SISTEMA NACIONAL DE BIENESTAR FAMILIAR
				SUBDIRECTOR DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL	DIRECTOR DE POLÍTICA SECTORIAL	JEFE DE OPERACIONES CONJUNTAS	DIRECTOR DE SEGURIDAD CIUDADANA	SUBDIRECTOR GENERAL Y OPERATIVO	SUBDIRECTOR OPERATIVO		SUBDIRECTOR DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN	
2.1	Evaluar las necesidades concretas de alimentación	○		■	■	■	■	●	■	■	△	■
2.2	Determinar la modalidad para la preparación de los alimentos	○		■	■			●	●	●	△	
2.3	Coordinar con las empresas de servicios públicos la distribución de agua potable	△		■	■			●	■	■		
2.4	Distribuir y controlar los suministro de alimentos y ayudas materiales	●		■		●	●	●	△	■	●	
2.5	Evaluar las necesidades concretas de alojamiento	●		■	●	●	●	△	●	■		■
2.6	Seleccionar y dotar las áreas de alojamientos temporales	○	●	■	●	●	●	●	△	●		
2.7	Planificar, organizar, dirigir y controlar la oferta de vestuario	●		●		●	●	●	△	○		
2.8	Organizar y coordinar actividades para el manejo de bodegas provisionales y donaciones	●	●	●		●	●	●	△	●		
2.9	Conformar y coordinar los diferentes comités de trabajo de la comunidad	●	●	●	●	●	●	△	●	●	●	
2.10	Consolidar la reglamentación y normas de convivencia en alojamientos	○		●	●	●	●	●	■	△	●	●
2.11	Preparar a las comunidades para llevar a cabo su proceso de atención e impulsar el proceso de recuperación, rehabilitación y reconstrucción post desastre	●		●	●				■	△		●

ANEXO NN. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (2) ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil
2.1	Evaluar las necesidades concretas de alimentación	Subdirector de Seguridad alimentaria y nutrición (DPS)	Subdirector de Seguridad alimentaria y nutrición (DPS) Profesional Público 1	Subdirector de Seguridad alimentaria y nutrición (DPS)	1	Desastre	2	1	0,500
				Lider Comunitario o Servidor Público	1	Municipio afectado	2	28	14,000
2.2	Determinar la modalidad para la preparación de los alimentos	Subdirector de Seguridad alimentaria y nutrición (DPS)	Subdirector de Seguridad alimentaria y nutrición (DPS) Profesional Público 1	Subdirector de Seguridad alimentaria y nutrición (DPS)	1	Desastre	2	1	0,500
				Lider Comunitario o Servidor Público	1	Municipio afectado	2	28	14,000
2.3	Coordinar con las empresas de servicios públicos la distribución de agua potable	Jefe de oficina de gestión territorial, emergencias y desastres (MinSalud y Protección Social)	Jefe de oficina de gestión territorial, emergencias Profesional Público 1 Carros Tanque 1	Jefe de oficina de gestión territorial, emergencias y desastres (MinSalud y Protección Social)	1	Desastre	3	1	0,333
				Lider Comunitario o Servidor Público	3	Municipio afectado	3	84	28,000
				Carros Tanque	1	Municipio afectado	3	28	9,333
2.4	Determinar y ejecutar los mecanismos de distribución y control de suministro de alimentos y ayudas materiales	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja) Profesional 1	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	1	Desastre	2	1	0,500
				Expertos (cruz roja, servidor público y Defensa Civil)	30	Departamento afectado	2	150	75,000
2.5	Evaluar las necesidades concretas de alojamiento	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil) Profesional Público 1	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	2	1	0,500
				Lider Comunitario o Servidor Público	5	Municipio afectado	2	140	70,000
2.6	Seleccionar y dotar las áreas de alojamientos temporales	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja) Profesional Público 1 Profesional 1 Voluntarios 1 Carpa mediana Carpa mediana Carpa grande Agua (500 L) Kits mercado 1 Inodoros Duchas Lavaderos Planta eléctrica Tanque de agua Botiquin Camilla Recipientes plásticos Estufa Congelador Juego de vasos Juego de cubiertos Mesas Sillas Juego de sábanas y cobijas Colchonetas Kit de aseo personal Toalla de manos	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	1	Desastre	27	1	0,037
				Lider Comunitario o Servidor Público	5	Municipio afectado	27	140	5,185
				Gestor de alojamiento	1	Albergue 100 personas	27	185	6,852
				Voluntarios	5	Albergue 100 personas	27	925	34,259
				carpa familiar (6 personas)	12	100 personas a albergar	27	2887,2	106,933
				carpa para flotante o sin familiares (10 personas)	1	100 personas a albergar	27	240,6	8,911
				carpa atención medica y primeros Auxilios (15 personas)	1	100 personas a albergar	27	240,6	8,911
				Agua (500 L)	1	100 personas a albergar por 5 dias	27	241	8,926
				Kits mercado	1	Familias afectada (4 a 6 personas)	27	96240	3564,444
				Inodoros	10	100 personas a albergar	27	2406	89,111
				Duchas	5	100 personas a albergar	27	1203	44,556
				Lavaderos	5	88 personas a albergar	27	1203	44,556
				planta de 5KW	1	89 personas a albergar	27	240,6	8,911
				Tanque de agua	3	90 personas a albergar	27	721,8	26,733
				botiquines	2	91 personas a albergar	27	481,2	17,822
				camillas	4	92 personas a albergar	27	962,4	35,644
				canecas de Basura de 55 GL	2	93 personas a albergar	27	481,2	17,822
				estufa a gas y eléctrica con capacidad restaurante e	1	94 personas a albergar	27	240,6	8,911
				congelador	1	95 personas a albergar	27	240,6	8,911
				Juego de vasos	100	96 personas a albergar	27	24060	891,111
				Juego de cubiertos	100	97 personas a albergar	27	24060	891,111
				mesas	17	98 personas a albergar	27	4090,2	151,489
				sillas de comedor	100	99 personas a albergar	27	24060	891,111
juego de sábanas y cobijas	5	100 personas a albergar	27	1203	44,556				
colchonetas o hamacas	5	101 personas a albergar	27	1203	44,556				
Kit de aseo personal	70	102 personas a albergar	27	16842	623,778				
Toalla de manos	1	103 personas a albergar	27	240,6	8,911				
2.7	Planificar, organizar, dirigir y controlar la oferta de vestuario	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja) Profesional 1 Voluntarios 1	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	1	Desastre	3	1	0,333
				Personal Cruz Roja, Defensa Civil y FRMM	5	Municipio afectado	3	140	46,667
				Voluntarios	20	Municipio afectado	3	560	186,667
2.8	Organizar y coordinar actividades para el manejo de bodegas provisionales y donaciones	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja) Profesional 1 Voluntarios 1	Director General de Socorro Nacional (Cruz Roja)	1	Desastre	3	1	0,333
				Personal Cruz Roja, Defensa Civil y FRMM	8	Municipio afectado	3	224	74,667
2.9	Conformar y coordinar los diferentes comités de trabajo de la comunidad	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil) Profesional Público 1	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	2	1	0,500
				Lider Comunitario o Servidor Público	1	Municipio afectado	2	28	14,000
2.10	Consolidar la reglamentación y normas de convivencia en alojamientos	Director de Inclusión productiva y sostenibilidad (DPS)	Director de Inclusión productiva y sostenibilidad (DPS) Profesional Público 1	Director de Inclusión productiva y sostenibilidad (DPS)	1	Desastre	2	1	0,500
				Lider Comunitario o Servidor Público	15	Departamento afectado	2	75	37,500
2.11	Preparar a las comunidades para llevar a cabo su proceso de atención e impulsar el proceso de recuperación, rehabilitación y reconstrucción post	Director de Inclusión productiva y sostenibilidad (DPS)	Director de Inclusión productiva y sostenibilidad (DPS) Profesional Público 1	Director de Inclusión productiva y sostenibilidad (DPS)	1	Desastre	2	1	0,500
				Lider Comunitario o Servidor Público	1	Municipio afectado	2	28	14,000

ANEXO OO. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (3) BÚSQUEDA Y RESCATE



ANEXO PP. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (3) BÚSQUEDA Y RESCATE

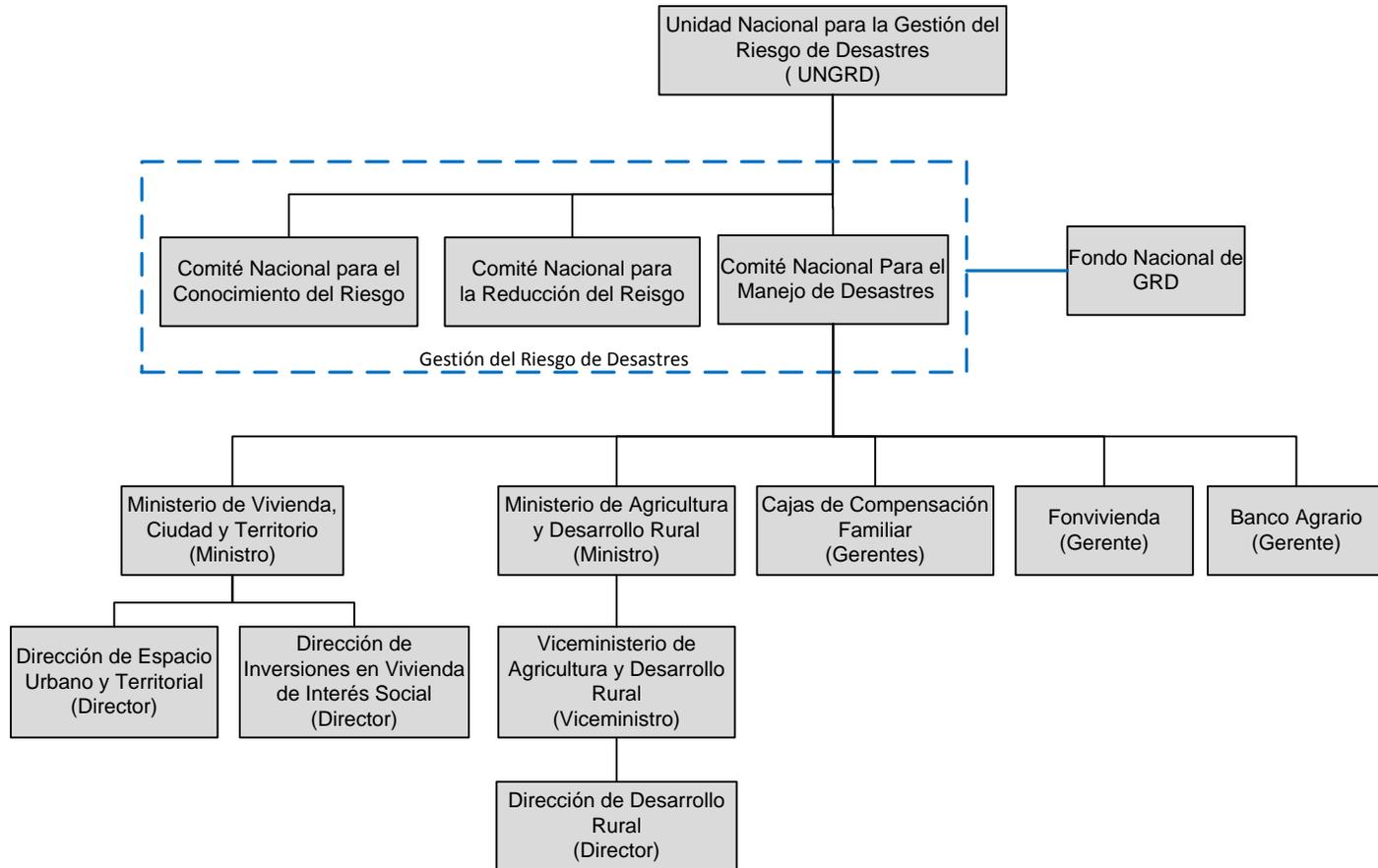
3. BÚSQUEDA Y RESCATE		DIRECTOR DEFENSA CIVIL COLOMBIANA	MINISTRO DE DEFENSA		PRESIDENTE CRUZ ROJA COLOMBIANA	SISTEMA NACIONAL DE BOMBEROS	MINISTRO DE TRANSPORTE	DIRECTOR AERONÁUTICA CIVIL	MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL	
			COMANDANTE GENERAL FUERZAS MILITARES	COMANDANTE POLICÍA NACIONAL						
		SUBDIRECTOR GENERAL Y OPERATIVO	JEFE DE OPERACIONES CONJUNTAS	DIRECTOR DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS ESPECIALES	DIRECTOR GENERAL DE SOCORRO NACIONAL	DIRECTOR NACIONAL DE BOMBEROS	VICEMINISTRO DE TRANSPORTE	SECRETARIO DE SEGURIDAD AÉREA	DIRECTOR DE MEDICINA DE AVIACIÓN Y LICENCIAS AERONÁUTICAS	SECRETARIO GENERAL
					SUBDIRECTOR OPERATIVO					
3.1	Recopilar la información de daños en estructuras del lugar afectado	△	■	■	●	●	●	●	■	
3.2	Definir las necesidades de recursos humanos y técnicos para el rescate	△	●	■	●	■	■	●		
3.3	Dotar a los miembros de las entidades que van a intervenir con los equipos de comunicación en coordinación con el Sistema de Apoyo de Telecomunicaciones	△	●	●	●	■		●		
3.4	Establecer y activar redes y frecuencias de comunicación	△	●	●	●	●	■	●		
3.5	Mantener registros de información actualizados y consolidar el sistema de recolección, análisis y procesamiento de datos	●	●	●	△	●		●	■	
3.6	Realizar viajes de reconocimiento aéreo	■	●	●	■		○	△	■	
3.7	Buscar, analizar y seleccionar lugares óptimos de recepción de elementos de ayuda	●			△					
3.8	Mediar el uso del lugar o lugares para la recepción de elementos de ayuda	●			△					
3.9	Establecer y coordinar lugares de recepción de elementos de ayuda	●	■	■	△	■	■	■	■	
3.10	Identificar la disponibilidad de personal y equipos en las entidades implicadas por proximidad a la zona y pedir apoyo en caso de ser necesario	△	●	●	●	●		●		
3.11	Enviar personal y equipos a la zona del desastre	△	●	●	●	●	●	●		
3.12	Definir medios de transporte y movilizar equipos de búsqueda y rescate	△	●	●	●	●	○	●		
3.13	Cancelar vuelos nacionales							△		
3.14	Definir aeropuertos y helipuertos estratégicos	■	●	■	■	■	●	△		
3.15	Asignar operaciones aéreas para la atención del evento	●	●					△		
3.16	Realizar operaciones de Búsqueda y Rescate	△	●	●	●	●	●	■		
3.17	Prestar primeros auxilios y registrar la información de pacientes atendidos y remitidos a centros de salud	△	●	●	●	●		●	■	

ANEXO QQ. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (3) BÚSQUEDA Y RESCATE

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil
3.1	Recopilar la información de daños en el lugar de afectación	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	7	1	0,143
			Profesional ByR 1	Coordinador de equipo de evaluación de daños	3	Desastre	7	3	0,429
			Técnico construcción 1	Personal técnico del equipo de evaluación de daños	12	Desastre	7	12	1,714
			Computador Portátil	Computador Portátil	1	Coordinador de evaluación de daños	7	3	0,429
			Radio-teléfono	Radio-teléfonos	2	Coordinador de evaluación de daños	7	6	0,857
			kit de notas	Lápiz o esfero	1	Coordinador o técnico del equipo	7	15	2,143
Formato evaluación de daños	Formato de evaluación de daños	1	Coordinador o técnico del equipo	7	15	2,143			
3.2	Definir las necesidades de recursos humanos y técnicos para el rescate	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	5	1	0,200
			Profesional ByR 2	Coordinador de equipo de evaluación de daños	3	Desastre	5	3	0,600
			Técnico construcción 2	Personal técnico del equipo de evaluación de daños	5	Desastre	5	12	2,400
			Radio-teléfono	Radio-teléfonos	2	Entidad de apoyo	5	14	2,800
			Computador con software ByR	Computador con software ByR	1	Coordinador	5	3	0,600
3.3.	Dotar a los miembros de las entidades que van a intervenir en la evaluación de daños con los equipos de comunicación	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	5	1	0,200
			Profesional 2	Personal de suministros	10	Desastre	5	10	2,000
			Computador con software ByR	Computador con software ByR	1	Persona de suministros	5	10	2,000
			Formato entrega de equipos	Formato de entrega de equipos	1	Entidad de apoyo	5	7	1,400
			kit de notas	Lápiz o esfero	1	Persona de suministros	5	10	2,000
3.4	Establecer redes y frecuencias de comunicación	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	7	1	0,143
			Profesional comunicaciones 2	Profesional en redes de comunicación	1	Sede de cada entidad de apoyo	7	45	6,429
			Técnico comunicaciones 1	Técnico en redes de comunicación	2	Sede de cada entidad de apoyo	7	90	12,857
			Computador con software ByR	Computador	1	Profesional en redes de comunicación	7	45	6,429
			Radio VHF	Radio VHF	3	Entidad de apoyo	7	21	3,000
			Radio HF	Radio HF	3	Entidad de apoyo	7	21	3,000
Cable de red (1000m)	Cable de red (1000 m)	1	Entidad de apoyo	7	7	1,000			
3.5	Mantener registros de información y consolidar el sistema de recolección, análisis y procesamiento de datos	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	1	Desastre	3	1	0,333
			Profesional 2	Profesional en análisis de datos	10	Desastre	3	10	3,333
			Computador con software ByR	Computador	1	Profesional en análisis de datos	3	10	3,333
3.6	Realizar viajes de reconocimiento aéreo	Director de Medicina de Aviación y Licencias Aeronáuticas (AeroCivil)	Director de Medicina de Aviación y Licencias Aeronáuticas (AeroCivil)	Director de Medicina de Aviación y Licencias Aeronáuticas (AeroCivil)	1	Desastre	7	1	0,143
			Profesional comunicaciones 1	Profesional en comunicaciones con conocimiento en PyA de desastres	5	Desastre	7	5	0,714
			Fotógrafo	Fotógrafo especializado en tomas aéreas	1	Vehículo	7	9	1,286
			Vehículo aéreo	Vehículo aéreo	8	Desastre	7	8	1,143
			Equipo de comunicación	Equipo de comunicación	1	Vehículo	7	8	1,143
			Equipo de localización	Equipo de localización	1	Vehículo	7	8	1,143
			Cámara tomas aéreas	Cámara especializada	1	Vehículo	7	8	1,143
3.7	Buscar, analizar y seleccionar lugares óptimos de recepción de elementos de búsqueda y rescate	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	1	Desastre	4	1	0,250
			Profesional 1	Expertos en logística en prevención y atención de desastres (2 grupo de 5 expertos/grupo)	10	Desastre	4	10	2,500
			Equipo de comunicación	Equipo de comunicación	1	Miembro del grupo de expertos	4	10	2,500
			Computador Portátil con software ByR	Computador Portátil con software ByR	1	Miembro del grupo de expertos	4	10	2,500
3.8	Mediar el uso del lugar o lugares para la recepción de elementos	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	Subdirector Operativo (Cruz Roja)	1	Desastre	4	1	0,250
			Profesional comunicaciones 1	Profesional en comunicaciones con conocimiento en PyA de desastres	5	Desastre	4	5	1,250
			Equipo de comunicación	Equipo de comunicación	1	Profesional de comunicaciones	4	5	1,250
Computador Portátil con software ByR	Computador Portátil con software ByR	1	Profesional de comunicaciones	4	5	1,250			

Continúa...

ANEXO RR. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (4) HÁBITAT Y VIVIENDA



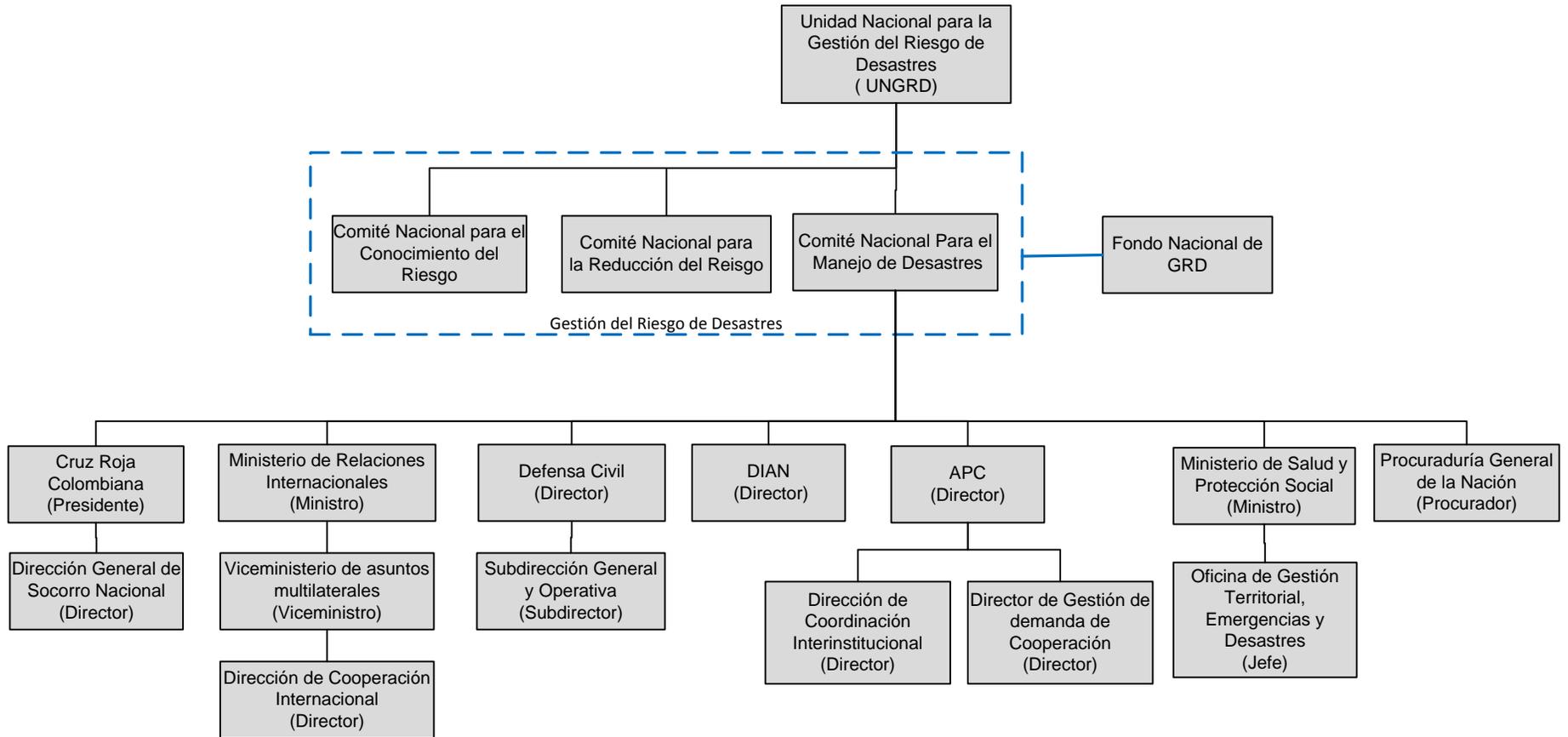
ANEXO SS. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (4) HÁBITAT Y VIVIENDA

4. HABITAT Y VIVIENDA		MINISTRO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO		MINISTRO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL	CAJAS DE COMPENSACIÓN FAMILIAR	FONVIVIENDA	BANCO AGRARIO
		DIRECTOR DE ESPACIO URBANO Y TERRITORIAL	DIRECTOR DE INVERSIONES EN VIVIENDA DE INTERÉS	VICEMINISTRO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL			
				DIRECTOR DE DESARROLLO RURAL			
4.1	Evaluar el estado de las viviendas y clasificarlas según el formato establecido	△ Urbano	●	△ Rural			
4.2	Censar el número de Familias afectadas	△ Urbano	●	△ Rural			
4.3	Consolidar y ejecutar el plan de reparación de viviendas	△ Urbano	●	△ Rural	●	●	●

ANEXO TT. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (4) HÁBITAT Y VIVIENDA

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rik (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rik / Kil
4.1	Evaluar el estado de las viviendas y clasificarlas según el formato establecido (15 min/vivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	1	Desastre	5	1	0,200
			Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	1	Desastre	5	1	0,200
			Técnico construcción 1	Personal para diligenciar formatos (Auxiliar)	1	3 Viviendas afectadas	5	26482	5296,400
			Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	Formatos estado de viviendas	1	Vivienda afectada	5	79446	15889,200
			Kit de notas	Lápiz o esfero	1	personal para diligenciar formatos	5	26482	5296,400
4.2	Censar las Familias afectadas (3 min/vivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	1	Desastre	5	1	0,200
			Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	1	Desastre	5	1	0,200
			Técnico 1	Personal para diligenciar formatos (Auxiliar)	1	3 Viviendas afectadas	5	26482	5296,400
			Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	Formatos censo	1	Vivienda afectada	5	79446	15889,200
			Kit de notas	Lápiz o esfero	1	3 Viviendas afectadas	5	26482	5296,400
4.3	Consolidar y ejecutar el plan de reparación de viviendas	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	Director de Espacio Urbano y Territorial (MnVivienda)	1	Desastre	20	1	0,053
			Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	Director de desarrollo Rural (MnAgricultura)	1	Desastre	20	1	0,053
			Profesional construcción 2	Coordinador General (Profesional Coordinador)	1	1.961,83 Km2 afectados	20	1	0,053
			Profesional construcción 1	Profesional Equipo Técnico (Ingeniero o Arquitecto)	1	490,46 km2 afectados	20	3	0,158
			Técnico administrativo 1	Auxiliar Administrativo	1	980,91 km2 afectados	20	2	0,105
			Profesional Trabajador Social 1	Trabajador Social	1	1.961,83 km2 afectados	20	2	0,105
			Operario o voluntario construcción	Obreros o voluntarios	3	20 Viviendas afectadas	20	11917	627,211
			Motosierras	Motosierras	1	43,948 km2 afectados	20	31	1,632
			Torres de iluminación	Torres de iluminación	1	43,948 km2 afectados	20	31	1,632
			Planta Eléctrica	Planta Eléctrica	1	43,948 km2 afectados	20	31	1,632
			Módulo de vivienda	Módulo de Vivienda	1	Familia afectada	20	96240	5065,263
			Plástico negro	Plástico Negro de Alta Densidad (1rollo=200m2)	1	200m2 de área a reparar	20	39723	2090,684
			Arena (50 Kg)	Arena de Pega (bulto de 50 Kg)	1	50 m3 de volumen a reparar	20	40000	2105,263
			Palas	Palas	1	0,2 km2 afectados	20	6800	357,895
			Picas	Picas	1	0,5 km2 afectados	20	2720	143,158
			Carretilla	Carretillas	1	100 m3 de volumen a reparar	20	20000	1052,632
Hachas	Hachas	1	0,108 km2 afectados	20	12593	662,789			
Volqueta	Volquetas 7 o 15m3	1	10000 Toneladas de escombros	20	48	2,526			
Kit de herramientas	Kit de herramientas	1	10 Operarios	20	1192	62,737			

ANEXO UU. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (5) MANEJO DE AYUDAS



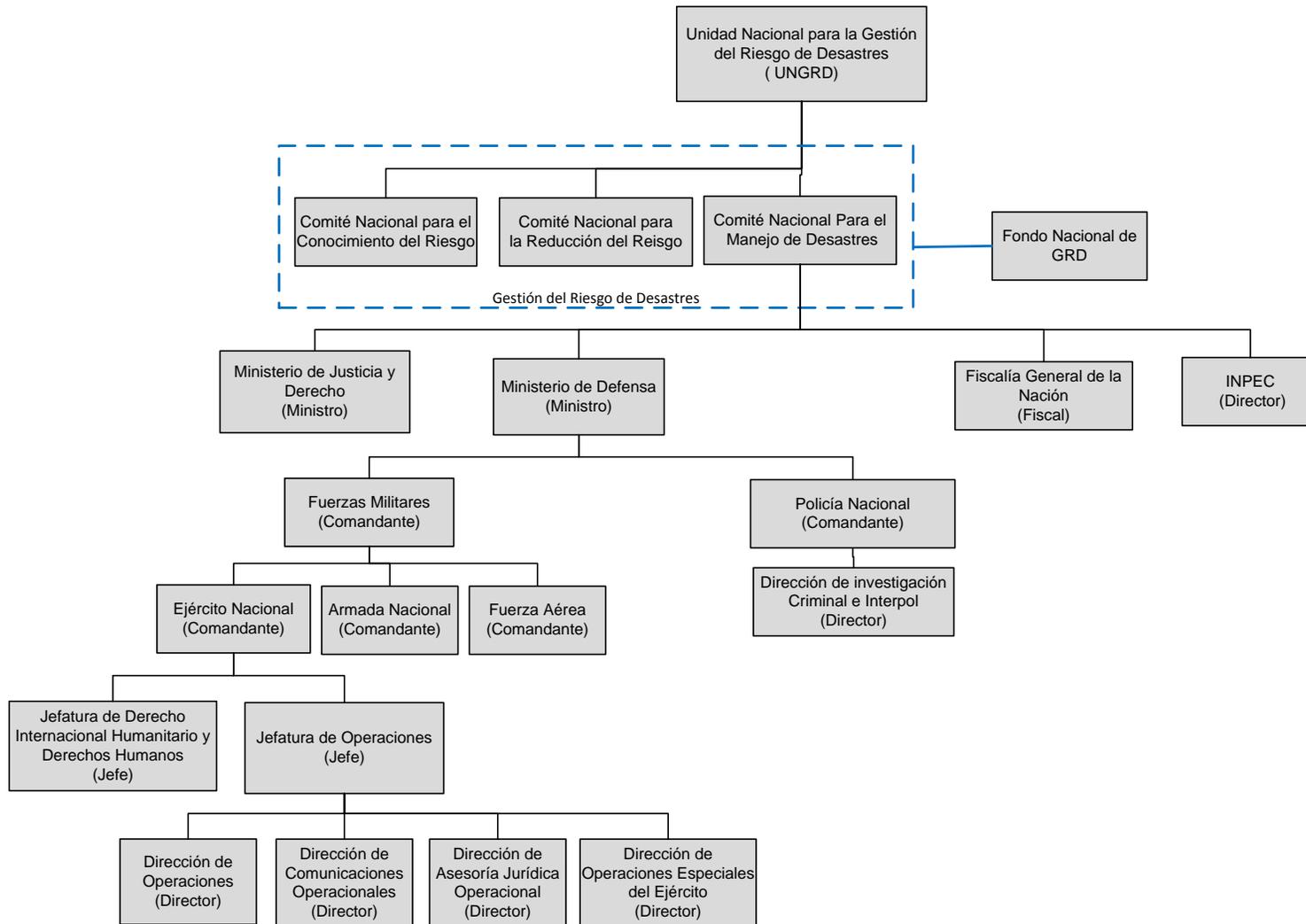
ANEXO VV. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (5) MANEJO DE AYUDAS

5. MANEJO DE AYUDAS		PRESIDENTE CRUZ ROJA COLOMBIANA	MINISTRO DE RELACIONES INTERNACIONALES	DIRECTOR DEFENSA CIVIL COLOMBIANA	DIRECTOR DIAN	DIRECTOR APC		MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	PROCURADOR GENERAL DE LA NACIÓN
		DIRECTOR GENERAL DE SOCORRO NACIONAL	VICEMINISTRO DE ASUNTOS MULTILATERALES DIRECTOR DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL	SUBDIRECTOR GENERAL Y OPERATIVO		DIRECTOR DE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL	DIRECTOR DE GESTIÓN DE DEMANDA DE COOPERACIÓN	JEFE DE OFICINA DE GESTIÓN TERRITORIAL, EMERGENCIAS Y DESASTRES	
5.1	Solicitar y/o confirmar los requerimiento de ayudas	●	■	△		●	■	■	
5.2	Definir el plan de recepción de ayudas y hacerle seguimiento	△ Nacional	△ Internacional	●	●		●	●	●
5.3	Recibir la oferta de ayuda nacional e internacional	△ Nacional	△ Internacional	●	●		●	●	●
5.4	Definir los dadores de ayudas, las ayudas y cantidades a entregar	△ Nacional	△ Internacional				●	●	
5.5	Entregar las ayudas	△ Nacional	△ Internacional	●				●	

ANEXO WW. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (5) MANEJO DE AYUDAS

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil
5.1	Solicitar y/o confirmar los requerimiento de ayudas	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil) Profesional UNGRD Computador Radio-teléfono	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil) Personal equipo UNGRD. Manejo de Ayudas Computador Radio-telefonos	1 10 6 6	Desastre Desastre Desastre Desastre	4 4 4 4	1 10 6 6	0,250 2,500 1,500 1,500
5.2	Definir el plan de recepción de ayudas y hacerle seguimiento	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores)	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Profesional público 1 Profesional público 2 Computador	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Coordinador Comité CMGRD Coordinador Comité CDGRD Computador	1 1 1 1 10	Desastre Desastre Municipio Afectado Departamento Afectado Desastre	5 5 5 5 5	1 1 28 5 10	0,200 0,200 5,600 1,000 2,000
5.3	Recibir la oferta de ayuda nacional e internacional	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores)	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Profesional UNGRD Computador Radio-teléfono	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Personal equipo UNGRD. Manejo de Ayudas Computador Radio-telefonos	1 1 10 6 6	Desastre Desastre Desastre Desastre Desastre	5 5 5 5 5	1 1 10 6 6	0,200 0,200 2,000 1,200 1,200
5.4	Definir los dadores de ayudas, las ayudas y cantidades a entregar	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores)	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Profesional UNGRD Computador Radio-teléfono	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Personal equipo UNGRD. Manejo de Ayudas Computador Radio-telefonos	1 1 10 6 6	Desastre Desastre Desastre Desastre Desastre	5 5 5 5 5	1 1 10 6 6	0,200 0,200 2,000 1,200 1,200
5.5	Hacer entrega de las ayudas	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores)	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Profesional UNGRD Profesional 1 Conductor Camión Computador Radio-teléfono Voluntarios	Director General de Socorro Naiconal (Cruz Roja) Director de Cooperación Internacional (MinRelacionesExteriores) Personal equipo UNGRD. Manejo de Ayudas Coordinadores para Albergues y entidades de salud Conductor Camion Computador Radio-telefonos Voluntario	1 1 6 6 1 1 6 6 6 5	Desastre Desastre Desastre Desastre camión 38 Ton de ayudas a entregar Desastre Desastre Desastre camión	9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	1 1 6 6 27 27 6 6 6 135	0,111 0,111 0,667 0,667 3,000 3,000 0,667 0,667 0,667 15,000

ANEXO XX. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (6) ORDEN PÚBLICO



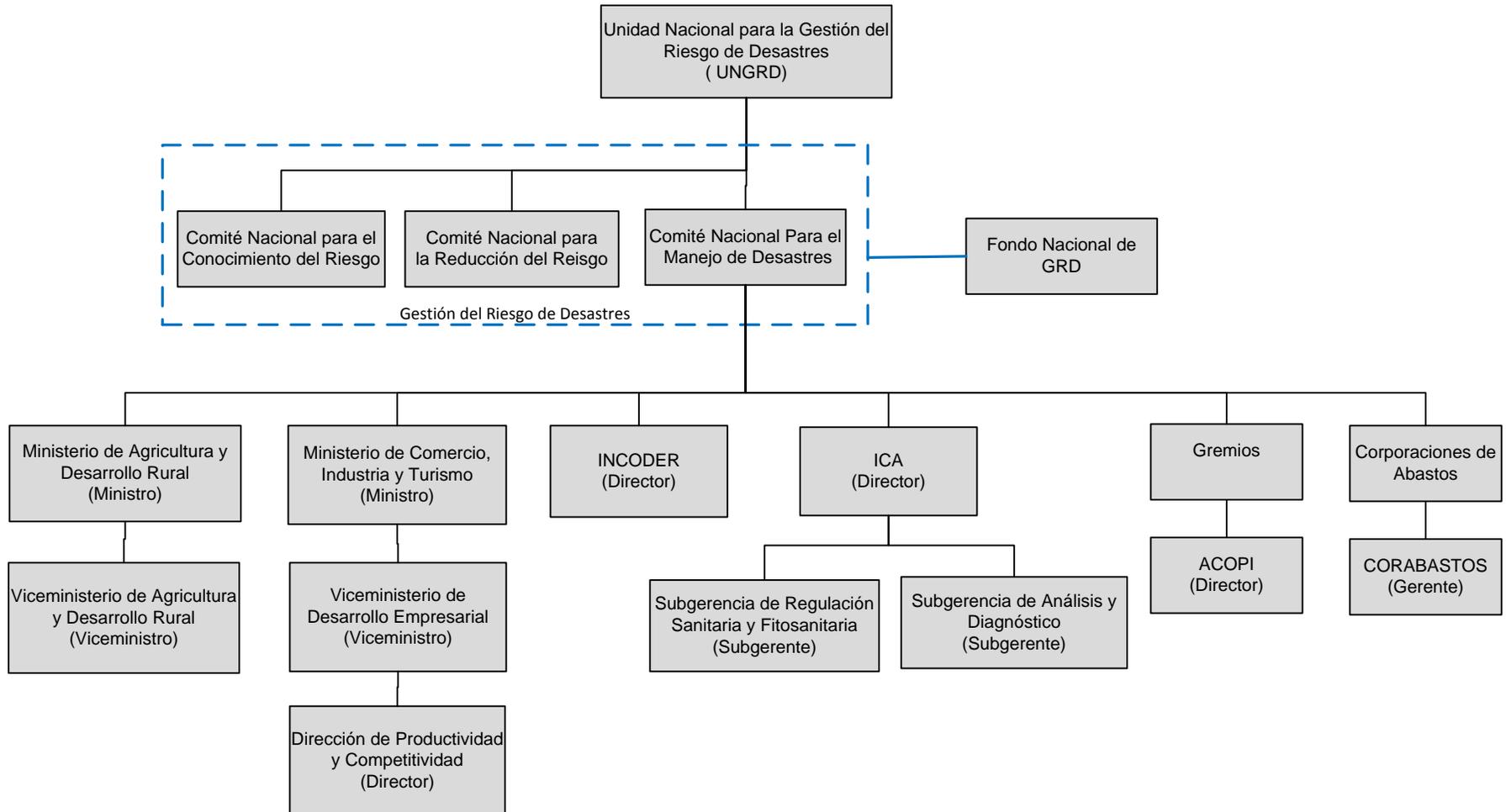
ANEXO YY. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (6) ORDEN PÚBLICO

6. ORDEN PÚBLICO		MINISTRO DE JUSTICIA Y DEL DERECHO	MINISTRO DE DEFENSA								FISCAL GENERAL DE LA NACIÓN	DIRECTOR INPEC
			COMANDANTE DE FFMM							COMANDANTE DE POLICÍA NACIONAL		
			COMANDANTE EJÉRCITO NACIONAL					COMANDANTE ARMADA NACIONAL	COMANDANTE FUERZA AÉREA			
			JEFE DE DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO Y DERECHOS HUMANOS	JEFE DE OPERACIONES								
	DIRECTOR DE OPERACIONES	DIRECTOR DE COMUNICACIONES OPERACIONALES	DIRECTOR DE ASESORÍA JURÍDICA OPERACIONAL	DIRECCIÓN DE OPERACIONES ESPECIALES DEL EJÉRCITO								
6.1	Preparar y enviar los equipos primarios de seguridad y apoyo	■	●	△		●	●	●	●	●	■	■
6.2	Definir las emisoras para divulgar la información de interés	■	●	■	△	●	■	●	●	■	■	■
6.3	Ordenar el alistamiento y envío de personal con entrenamiento BYR o habilidades que se requieran		●	△				●	●			
6.4	Trasladar al personal de salud y paramédicos		●	△				●	●		■	■
6.5	Trasladar de equipo de apoyo requerido para el movimiento de ayudas humanitarias	■	●			●	△	●	●			
6.6	Colaborar en la operación de puestos de recepción, clasificación, almacenamiento y distribución de abastecimientos básicos	■	●	○		●	△	●	●	●	●	●
6.7	Apoyar a las entidades para mantener la normalidad en los servicios públicos		●	○		●	△	●	●	●	●	●
6.8	Informar permanentemente los daños y el avance de las actividades de apoyo al COIC (Centro de Operaciones e Inteligencia Conjunta)	■	●	■	△	●	■	●	●	●	●	●

ANEXO ZZ. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (6) ORDEN PÚBLICO

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJECUTIVO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rik (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rik / Kil
6.1	Preparar y enviar los equipos primarios de seguridad y apoyo	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	1	Desastre	5	1	0,200
			Profesional Militar	Comandante Unidad Militar (Pelotón)	1	20 soldados	5	1203	240,600
			Soldado	Soldados de Unidad Militar (Pelotón)	1	20 personas afectadas	5	24060	4812,000
			Dotación personal militar	Equipo de apoyo personal-soldado	1	Soldado	5	2686	671,500
			Camión	Camiones	20	500 km2 afectados	5	54,4	10,880
6.2	Definir las emisoras para divulgar la información de interés	Director de Comunicaciones Operacionales (Ejército Nacional)	Director de Comunicaciones Operacionales (Ejército Nacional)	Director de Comunicaciones Operacionales (Ejército Nacional)	1	Desastre	2	1	0,500
			Profesional Militar	Coordinador de Comunicaciones Militar	6	Desastre	2	6	3,000
6.3	Ordenar el alistamiento y envío de personal con entrenamiento BYR o habilidades que se requieran	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	1	Desastre	6	1	0,167
			Profesional Militar	Coordinador operaciones Marítimas	5	Desastre	6	5	0,833
			Profesional Militar	Coordinador operaciones Aéreas	5	Desastre	6	5	0,833
			Soldado ByR	Soldados con entrenamiento en BYR	1	500 personas afectadas	6	962,4	160,400
			Profesional Militar	Comandante Unidad Militar	1	20 soldados	6	49	8,167
			Dotación equipo de salvamento	Equipo de salvamento aéreo o de apoyo marítimo	1	Unidad Militar	6	49	8,167
6.4	Trasladar al personal de salud y paramédicos	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	Director de Operaciones (Ejército Nacional)	1	Desastre	4	1	0,250
			Soldado	Soldados de Unidad Militar (Pelotón)	1	20 personas afectadas	4	24060	6015,000
			Profesional Militar	Comandante Unidad Militar (Pelotón)	1	20 soldados	4	1203	300,750
			Camión	Camiones	20	1000 km2 afectados	4	27,2	6,800
6.5	Trasladar equipos de apoyo requeridos para el movimiento de ayudas humanitarias	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	1	Desastre	5	1	0,200
			Soldados	Soldados de Unidad Militar (Pelotón)	1	20 personas afectadas	5	24060	4812,000
			Profesional Militar	Comandante Unidad Militar (Pelotón)	1	20 soldados	5	1203	240,600
			Conductor	Conductor	1	Camión	5	27,2	5,440
			Camión	Camiones	20	1000 km2 afectados	5	27,2	5,440
6.6	Colaborar en la operación de puestos de recepción, clasificación, almacenamiento y distribución de abastecimientos básicos	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	1	Desastre	3	1	0,333
			Soldados	Soldados de Unidad Militar (Pelotón)	5	Puesto de ayuda	3	150	50,000
			Profesional Militar	Comandante Unidad Militar (Pelotón)	1	20 soldados	3	7,5	2,500
6.7	Apoyar a las entidades para mantener la normalidad en los servicios públicos	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	Director de Operaciones Especiales (Ejército Nacional)	1	Desastre	3	1	0,333
			Soldados	Soldados de Unidad Militar (Pelotón)	5	Alojamiento	3	925	462,500
			Profesional Militar	Comandante Unidad Militar (Pelotón)	1	20 soldados	3	46,25	23,125
6.8	Informar permanentemente los daños y el avance de las actividades de apoyo al COIC	Director de Comunicaciones Operacionales (Ejército Nacional)	Director de Comunicaciones Operacionales (Ejército Nacional)	Director de Comunicaciones Operacionales (Ejército Nacional)	1	Desastre	3	1	0,500
			Profesional Militar	Coordinador de Comunicaciones Militar	2	Municipio afectado	3	56	18,667
			Soldados	Soldado auxiliar	1	Desastre	3	1	0,333
			Radio-telefóno	Radio-telefonos o celular	2	Coordinador de Comunicaciones Militar	3	2	0,667

ANEXO AAA. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (7) MEDIOS DE VIDA



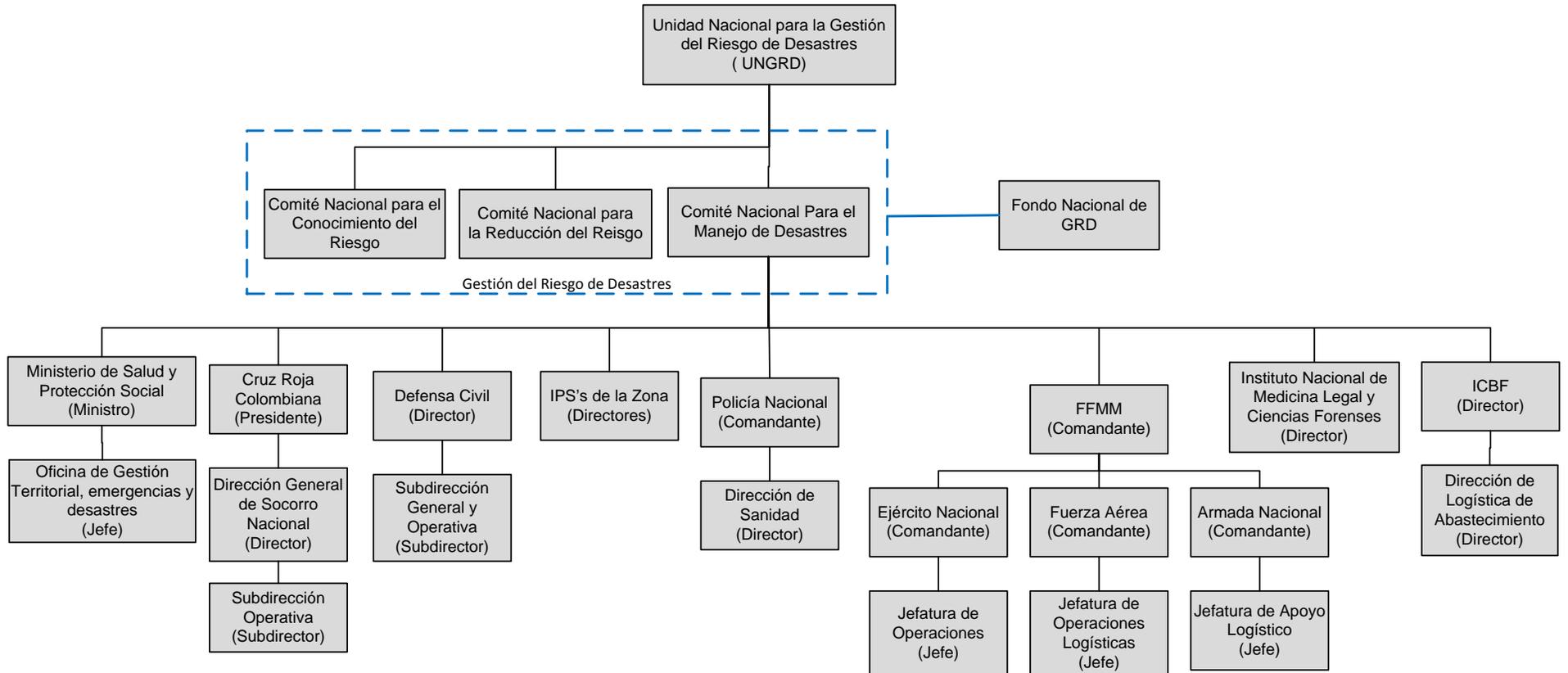
ANEXO BBB. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (7) MEDIOS DE VIDA

7. MEDIOS DE VIDA		MINISTRO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL	MINISTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO	DIRECTOR INCODER	DIRECTOR ICA		GREMIOS	CORPORACIONES DE ABASTOS
		VICEMINISTRO DE DESARROLLO EMPRESARIAL	VICEMINISTRO DE DEAGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL		DIRECTOR DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD	SUBGERENTE DE RECLUCIÓN SANITARIA Y FITOSANITARIA		
							DIRECTOR ACOPI	GERENTE CORABASTOS
7.1	Diligenciar los formularios de evaluación de daños	△	■	●	■	■		
7.2	Diligenciar la guía técnica de inspección de edificaciones y bienes del sector	△	●	●	■	■	●	●
7.3	Registrar y evaluar a diario la morbilidad, mortalidad y datos geográficos asociados	●	■	●	●	△	●	
7.4	Controlar el movimiento de animales o productos realizado entre granjas	●		●	△	●	●	
7.5	Revisar los esquemas de vacunación y el periodo de inmunidad conferido	■		■	△	●	●	
7.6	Escribir y entregar el reporte al ICA	●	■	●	○	△	■	●
7.7	Realizar monitoreo epidemiológico (encuestas y software)	■		●	●	△	●	●

ANEXO CCC. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (7) MEDIOS DE VIDA

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil
7.1	Diligenciar los formularios de evaluación de daños	Viceministro de Agricultura (MinAgricultura)	Viceministro de Agricultura (MinAgricultura)	Viceministro de Agricultura (MinAgricultura)	1	Desastre	6	1	0,167
			Profesional público 2	Coordinador equipo CDGRD	1	Departamento afectado	6	5	0,833
			Profesional público 1	Coordinador equipo DPAD	1	Desastre	6	1	0,167
			Profesional público 1	Equipo Técnico MADR	1	Desastre	6	1	0,167
			Computador Portátil	Portatil	14	Desastre	6	14	2,333
Radio-teléfono	Radio-teléfono	10	Desastre	6	10	1,667			
7.2	Diligenciar la guía técnica de inspección de edificaciones del sector	Viceministro de Agricultura (MinAgricultura)	Viceministro de Agricultura (MinAgricultura)	Viceministro de Agricultura (MinAgricultura)	1	Desastre	4	1	0,250
			Técnico 1	Personal de evaluación de daños	3	200 viviendas del sector	4	131,775	32,944
			Computador Portátil	Portatil	12	Desastre	4	12	3,000
			Radio-teléfono	Radio-teléfono	12	Desastre	4	12	3,000
7.3	Registrar y evaluar a diario la morbilidad, mortalidad y datos geográficos asociados	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	1	Desastre	4	1	0,250
			Profesional 1	Ingeniero	2	Departamento afectado	4	10	2,500
			Computador Portátil	Portatil	2	Desastre	4	2	0,500
			Radio-teléfono	Radio-teléfono	2	Desastre	4	2	0,500
7.4	Controlar el movimiento de animales o productos entre granjas	Subgerente de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria (ICA)	Subgerente de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria (ICA)	Subgerente de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria (ICA)	1	Desastre	4	1	0,250
			Profesional 1	Ingeniero	2	Departamento afectado	4	10	2,500
			Computador Portátil	Portatil	8	Desastre	4	8	2,000
			Radio-teléfono	Radio-teléfono	8	Desastre	4	8	2,000
7.5	Revisar los esquemas de vacunación y el período de inmunidad conferido	Subgerente de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria (ICA)	Subgerente de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria (ICA)	Subgerente de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria (ICA)	1	Desastre	3	1	0,333
			Profesional 1	Ingeniero	1	Departamento afectado	3	5	1,667
			Computador Portátil	Portatil	10	Desastre	3	10	3,333
7.6	Escribir el reporte al ICA	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	1	Desastre	3	1	0,333
			Profesional 1	Ingeniero	1	Departamento afectado	3	5	1,667
			Computador Portátil	Portatil	1	Desastre	3	1	0,333
7.7	Realizar monitoreo epidemiológico (encuestas y software)	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	Subgerente de Análisis y Diagnóstico (ICA)	1	Desastre	5	1	0,200
			Formato encuestas monitoreo epidemiológico	Formatos Encuestas epidemiológicas	1	10 km2 afectados por el desastre	5	136	27,200
			kit de notas	Lápiz	1	Miembro equipo ICA	5	6	1,200
			Profesional 1	Ingeniero	2	Departamento afectado	5	10	2,000
			Computador con software monitoreo epidemiológico	Portatil	1	Miembro equipo ICA	5	6	1,200

ANEXO DDD. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (8) SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO



ANEXO EEE. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (8) SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO

8. SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO		MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	PRESIDENTE CRUZ ROJA COLOMBIANA	DIRECTOR DEFENSA CIVIL COLOMBIANA	DIRECTORES IPS's DE LA ZONA	POLICÍA NACIONAL	COMANDANTE FUERZAS MILITARES			DIRECTOR INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES	DIRECTOR ICBF
		JEFE DE OFICINA DE GESTIÓN TERRITORIAL, EMERGENCIAS Y DESASTRES	DIRECTOR GENERAL DE SOCORRO NACIONAL	SUBDIRECTOR GENERAL Y OPERATIVO		DIRECCIÓN DE SANIDAD	COMANDANTE EJÉRCITO	COMANDANTE FUERZA AÉREA	COMANDANTE ARMADA		DIRECTOR DE LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO
			JEFE DE OPERACIONES				JEFE DE OPERACIONES LOGÍSTICAS	JEFE DE APOYO LOGÍSTICO			
8.1	Enviar equipo para inspección preliminar de la zona afectada	△	●	●		●	●	●			
8.2	Organizar el comité hospitalario para emergencias y desastres o gestión del riesgo	△	●	●	●						
8.3	Evaluar y enviar los requerimientos de recursos en salud, profesionales, técnicos, transporte de pacientes y dotación de suministros, insumos y medicamentos	△	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8.4	Instalar los módulos de estabilización y clasificación M.E.C	●	△	●		●	●	●	●		
8.5	Definir el destino del paciente: -Áreas de diagnóstico -Salas de hospitalización -Quirófanos -Cuidados especiales -Morgue		△	●							
8.6	Verificar la demanda y disponibilidad de componentes (Bancos de Sangre)	■	△	●	●	■	■	■	■		
8.7	Coordinar la red de donación y transfusión de sangre	●	△	●	●	■	■	■	■		
8.8	Identificar los riesgos potenciales de contaminación del agua	△	●	●							
8.9	Mantener el registro actualizado de las tendencias epidemiológicas locales	△	●	●	●					■	■
8.10	Intensificar las medidas de prevención de enfermedades transmisibles, intensificar la vigilancia epidemiológica y del saneamiento básico. Efectuar en coordinación con otras dependencias campañas de vacunación	△	●	●		●	●	●	●		
8.11	Realizar recorridos por los sitios de impacto y de atención en salud con el fin de determinar los efectos directos generados por el evento y los secundarios en salud producidos por disposición de basuras, alimentos, hacinamiento y condiciones ambientales.	△	●	●						■	●
8.12	Establecer el número aproximado de cadáveres actual y proyectado para identificar necesidades	■	△	●	●	●	●	●	●	●	■
8.13	Conformar el equipo de medicina legal en la zona del impacto	△								●	
8.14	Definir uno o varios lugares de salas de autopsia provisional, al igual que la disposición de los cuerpos, almacenamiento y conservación de los mismos.	●	●			●	●	●	●	△	●
8.15	Aislar y acondicionar la escena de los hechos		△	●		●	●	●	●		
8.16	Hacer el levantamiento de cadáveres y de pertenencias		●	△	●					●	

Continúa...

8. SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO		MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	PRESIDENTE CRUZ ROJA COLOMBIANA	DIRECTOR DEFENSA CIVIL COLOMBIANA	DIRECTORES IPS'S DE LA ZONA	POLICÍA NACIONAL	COMANDANTE FUERZAS MILITARES			DIRECTOR INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES	DIRECTOR ICBF
			DIRECTOR GENERAL DE SOCORRO NACIONAL	SUBDIRECTOR GENERAL Y OPERATIVO			COMANDANTE EJÉRCITO	COMANDANTE FUERZA AÉREA	COMANDANTE ARMADA		DIRECTOR DE LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO
		JEFE DE OFICINA DE GESTIÓN TERRITORIAL, EMERGENCIAS Y DESASTRES	SUBDIRECTOR OPERATIVO			DIRECCIÓN DE SANIDAD	JEFE DE OPERACIONES	JEFE DE OPERACIONES LOGÍSTICAS	JEFE DE APOYO LOGÍSTICO		
8.17	Depositar cadáveres y pertenencias		●	△	●					●	
8.18	Recolectar información a partir de cadáveres	■	■	■	●	■	■	■	■	△	
8.19	Recolectar de información a partir de familiares e instituciones	△	●	●		●	●	●	●		●
8.20	Hacer identificación definitiva del cadáver	■			●					△	
8.21	Montar sistema para informar a familiares y autoridades nacionales la identidad y las estadísticas básicas de las personas fallecidas	△	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8.22	Iniciar desarrollo de programas de apoyo psicoafectivo a los familiares de las víctimas fatales	△									●
8.23	Informar a los familiares y/o autoridades los derechos en salud para los familiares de víctimas y vincularlos en la cadena de custodia	△	●	●	●					●	●
8.24	Definir el destino final de los cuerpos no entregados a familiares	△			●					●	
8.25	Mantener un registro actualizado de referencia y contrarreferencia prehospitalaria	■	●	△		●					
8.26	Recibir los pacientes referidos (Atención Hospitalaria)	■			△						
8.27	Hacer triage		●	△		●	●				
8.28	Mantener un registro actualizado de referencia y contrarreferencia hospitalaria	■			△						
8.29	Mantener el inventario de los recursos disponibles en la comunidad	△	●	●	●						●
8.30	Implementar los procedimientos para disposición de excretas y de residuos sólidos en los albergues temporales	△		●		●	●	●	●		
8.31	Definir el abastecimiento de agua y la cantidad necesaria de acuerdo al número de personas que van a estar en albergues	△									●
8.32	Definir los sitios y métodos para la disposición de basuras, los sistemas de recolección internos en el centros de salud y alojamientos	△		●	●						●

ANEXO FFF. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (8) SALUD Y SANEAMIENTO BÁSICO

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999				
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil			
8.1	Inspeccionar preliminarmente la zona afectada	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	1	Desastre	7	1	0,143			
			Mapa de la zona	Mapa de la zona	1	Desastre	7	1	0,143			
			Mapas de amenazas naturales	Mapas de amenazas naturales	1	Desastre	7	1	0,143			
			Técnicos salud	Personal de Inspección-Ingenieros y Enfermeros	20	Departamento afectado	7	100	14,286			
			Equipo de comunicaciones de supervivencia	Equipo de Comunicaciones de Supervivencia	1	5 Persona de Inspección	7	20	2,857			
			Profesional público 1	Equipo Regional de Respuesta CDGRD	1	Departamento afectado	7	5	0,714			
			Equipo de protección personal	Equipo de Protección Personal (casco, protector facial o monogafas y guantes de látex)	1	Persona de Inspección	7	100	14,286			
8.2	Organizar el comité hospitalario para emergencias y desastres o gestión del riesgo	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	1	Desastre	3	1	0,333			
			Profesional construcción 1	Ingenieros con formación en estructuras	1	Hospital o centro de salud	3	91	30,333			
			Equipo de protección personal	Equipo de Protección Personal (casco, protector facial o monogafas y guantes de látex)	1	Ingeniero	3	91	30,333			
8.3	Evaluar y enviar los requerimientos de recursos en salud, profesionales, técnicos, transporte de pacientes y dotación de suministros, insumos y medicamentos.	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	1	Desastre	15	1	0,067			
			Equipo de protección personal	Equipo de Protección Personal (casco, protector facial o monogafas y guantes de látex)	1	Arquitecto, especialista o asesor	15	213	14,200			
			Formato evaluación hospitales seguros	Guía del evaluador de hospitales seguros	1	Hospital o centros de salud	15	91	6,067			
			Linternas	Linternas con baterías cargadas	1	Arquitecto, especialista o asesor	15	213	14,200			
			Mapa de la zona	Mapa de la zona	1	Hospital o centro de salud	15	91	6,067			
			Técnicos construcción 1	Especialistas en equipamiento hospitalario, mantenimiento eléctrico y mecánico, o en ambos	1	Hospital o centro de salud	15	91	6,067			
			Planos del establecimiento de salud evaluado	Planos del establecimiento de salud evaluado	1	Hospital o centro de salud	15	91	6,067			
			Profesional Médico	Médico	2	3 Hospitales o centro de salud	15	61	4,044			
			Formato información general SyS	Formulario 1: información general	1	Hospital o centro de salud	15	91	6,067			
			Técnico enfermero	Enfermera	10	MEC o centro de salud	15	910	60,667			
			Formato lista de verificación SyS	Formulario 2: lista de verificación	1	Hospital o centros de salud	15	91	6,067			
			Profesional administrativo 1	Especialistas en planificación o administración y logística	1	Hospital o centros de salud	15	91	6,067			
			Técnicos construcción 1	Otros (asesores en seguridad, inspectores municipales, etc.)	1	3 Hospitales o centros de salud	15	31	2,067			
			Ambulancia	Ambulancia	1	Hospital o centro de salud	15	91	6,067			
			Ambulancia aérea	Ambulancia aérea	2	Desastre	15	2	0,133			
			8.4	Organizar los Módulos de estabilización clasificación MEC y sus suministros	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	1	Desastre	12	1	0,083
						Dispositivos médicos básicos	Equipo básico. (Dispositivos médicos ANEXO)	1	MEC	12	30	2,500
Carpa	Carpa 4x4	4				MEC	12	120	10,000			
Profesional Médico	Médico	4				MEC	12	120	10,000			
Planta eléctrica	Planta Eléctrica	1				MEC	12	30	2,500			
Agua (500L)	Agua (500L)	1				MEC	12	30	2,500			
Kit de medicamentos	Medicamentos (Kit para 50 personas por 3 días)	1				MEC	12	30	2,500			
Cama	Cama	1				10 pacientes no ingresados	12	853	71,083			
Técnico enfermero	Enfermeros	10				MEC	12	300	25,000			
Kit de aseo	Elementos de Aseo	1				MEC	12	30	2,500			
Inodoro	Inodoro	1				20 camas	12	43	3,583			
Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo y lápiz	1				Médico, enfermero o voluntario	12	420	35,000			
8.5	Determinar el destino del paciente: -Áreas de diagnóstico	Subdirector Operativo (Cruz roja)				Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	1	Desastre	2	1	0,500
			Técnico enfermero	Enfermero	5	Hospital, MEC o Centro de salud	2	305	152,500			
8.6	Verificar la demanda y disponibilidad de componentes (Bancos de Sangre)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	1	Desastre	2	1	0,500			
			Profesional Médico	Médicos del comité operativo de emergencia de sangre nacional (COE DE SANGRE)	5	Desastre	2	5	2,500			
8.7	Coordinar la red de donación y transfusión de sangre	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	1	Desastre	6	1	0,167			
			Equipo de perfusión	Equipo de Perfusión	1	10 Herido	6	852,3	142,050			
			Material para técnica venocclisis	Material para la técnica de venocclisis	1	10 Herido	6	852,3	142,050			
			Técnico enfermero	Enfermeros	1	Hospital o centro de salud	6	61	10,167			
			Bolsas de sangre	Bolsas de sangre	12	1000 heridos	6	9	1,500			
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	1	Hospital o centro de salud	6	61	10,167			
8.8	Identificar los riesgos potenciales de contaminación del agua	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MinSalud)	1	Desastre	3	1	0,333			
			Kits de análisis microbiológico y químico de campo	Kits de análisis microbiológico y químico de campo	1	Experto en análisis de contaminación hídrica	3	27	9,000			
			Profesional contaminación	Experto biológico o químico	1	Fuente hídrica	3	27	9,000			

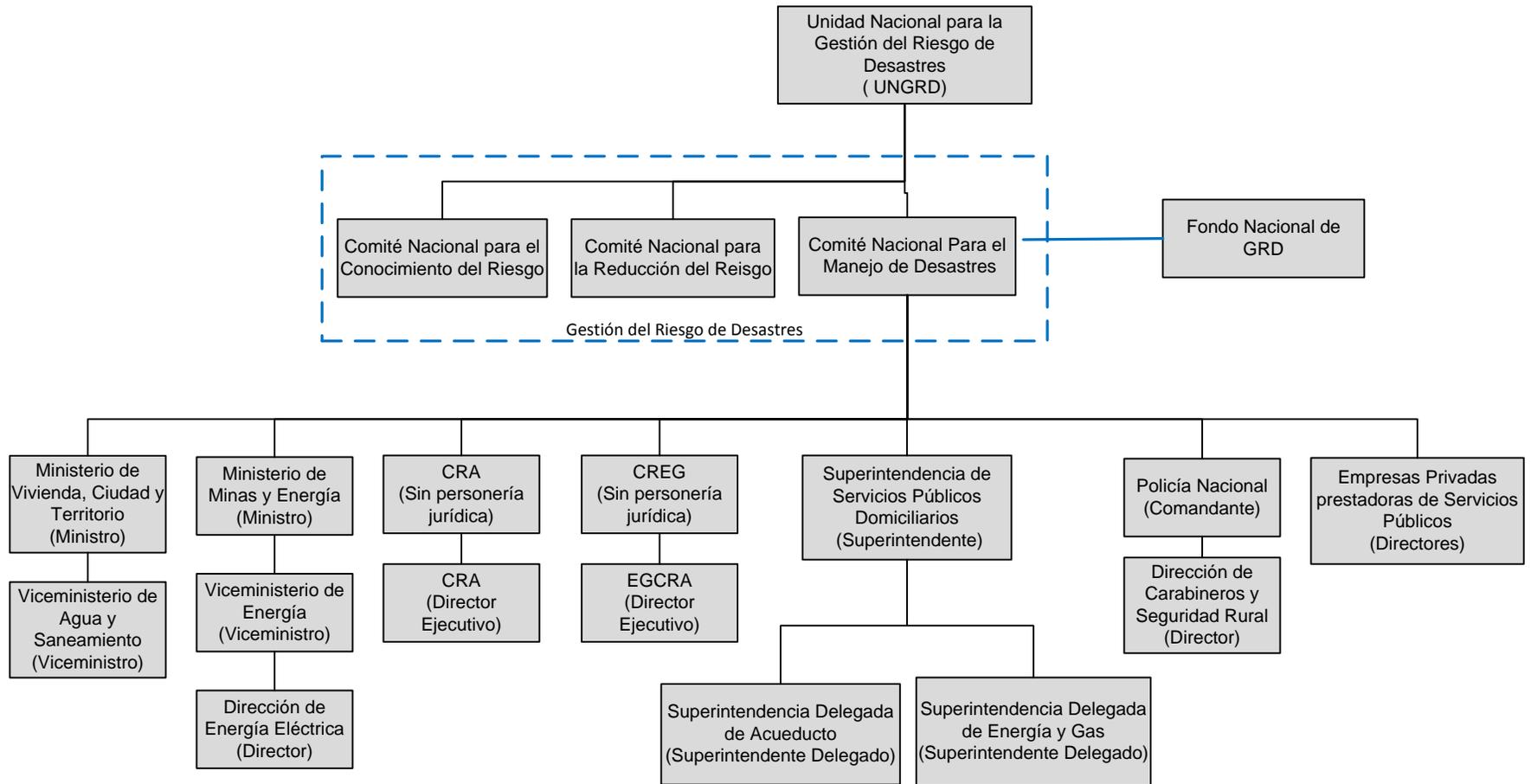
Continúa...

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							riik (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	riik / Kil
8.9	Mantener el registro actualizado de las tendencias epidemiológicas locales	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	3	1	0.333
			Formato encuesta epidemiológica	Formularios de vigilancia epidemiológica sanitaria	1	Hospital, MEC o Centro de salud	3	91	30,333
			Técnico enfermero	Enfermeros	2	MEC, Centro de salud u Hospital	3	182	60,667
8.10	Intensificar las medidas de prevención de enfermedades transmisibles, intensificar la vigilancia epidemiológica y del saneamiento básico. Efectuar en coordinación con otras dependencias campañas de vacunación	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	4	1	0.250
			Kit de aseo	Kit de elementos de Aseo	1	MEC, refugio, vivienda temporal	4	276	69,000
			Folletos SyS	Folletos (paquete de 1000)	1	20 personas afectadas	4	24,06	6,015
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	3	MEC, Centro de salud u Hospital	4	273	68,250
8.11	Realizar recorridos por los sitios de impacto y de atención en salud con el fin de determinar los efectos directos generados por el evento y los secundarios en salud producidos por disposición de basuras, alimentos, hacinamiento, condiciones ambientales.	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	7	1	0.143
			Mapa de la zona	Mapas	1	3 Ayudantes o voluntarios	7	1830	261,429
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	3	MEC, Centro de salud u Hospital	7	5490	784,286
			Camioneta	Camioneta de Platón	1	MEC, Centro de salud u Hospital	7	91	13,000
			Formato encuesta epidemiológica (paquete de 100)	Formularios de vigilancia epidemiológica sanitaria	1	Ayudante o voluntario	7	5490	784,286
			Formato evaluación de daños	Formularios EDAN (Evaluación de daños y análisis de necesidades)	1	Ayudante o voluntario	7	55	7,857
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Ayudante o voluntario	7	5490	784,286
8.12	Establecer el número aproximado de cadáveres actual y proyectado para identificar necesidades	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	1	Desastre	5	1	0.200
			Formato cadáveres A	Formulario 1	1	Cadáver	5	1186	237,200
			Profesional salud	Jefe de Operaciones	1	Grupo de medicina legal (1 médico/5 fallecidos)	5	86	17,200
			Formato cadáveres B	Formulario 2	1	Desaparecido	5	731	146,200
8.13	Conformar el equipo de medicina legal en la zona del impacto	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Formato cadáveres C	Formulario 4. Hoja de inventario de los cadáveres	1	Hospital o centro de salud	5	61	12,200
			Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	7	1	0.143
			Profesional Médico	Médico	1	100 heridos	7	86	12,286
8.14	Definir uno o varios lugares de salas de autopsia provisional, al igual que la disposición de los cuerpos, almacenamiento y conservación de los mismos	Director Instituto Medicina Legal	Profesional Odontólogo	Odontólogo	1	Médico	7	86	12,286
			Profesional Antropólogo	Antropólogo	1	Médico	7	86	12,286
			Fotógrafo	Fotógrafo	1	Médico	7	86	12,286
			Técnico salud	Técnicos en Rayos X	1	Médico	7	86	12,286
			Técnico forense	Auxiliares forenses	2	Médico	7	172	24,571
8.15	Aislar y acordonar de la escena de los hechos	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Director Instituto Medicina Legal	Director Instituto Medicina Legal	1	Desastre	4	1	0.250
			Profesional Médico	Médico forense	3	Desastre	4	3	0.750
			Profesional construcción 1	Construcción	3	Desastre	4	3	0.750
			Radio-telefonos	radio teléfonos	3	Desastre	4	3	0.750
8.16	Hacer el levantamiento de cadáveres y de pertenencias	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	Subdirector Operativo (Cruz roja)	1	Desastre	4	1	0.250
			Cinta para acordonar	Cinta para acordonar (10 m)	1	Fallecido	4	1186	296,500
			Voluntarios	Voluntarios	2	50 Fallecido	4	48	12,000
			Profesional salud	Jefe de Operaciones	1	Grupo de medicina legal (1 médico/5 fallecidos)	4	86	21,500
			Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	13	1	0.077
8.17	Depositar cadáveres y pertenencias	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Guantes salud	Guantes	1	Ayudante o voluntario	13	86	6,615
			Camillas	Camillas	1	50 heridos	13	171	13,154
			Bolsas para Cadáveres	Bolsas para Cadáveres	1	100 heridos	13	86	6,615
			Kit primeros auxilios	Bolíquín Primeros Auxilios	1	Grupo de medicina legal	13	86	6,615
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Ayudante o voluntario	13	86	6,615
			Hielo seco	Hielo seco (10 Kg)	1	20 Fallecidos	13	60	4,615
			Materiales varios	Papel para etiqueta	1	Fallecido	13	1186	91,231
			Bolsas plásticas	Bolsas plásticas	1	Etiqueta	13	1186	91,231
			Camión	Camioneta de Platón, remolque o contenedor	1	Hospital, MEC o Centro de salud	13	91	7,000
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	1	100 heridos	13	86	6,615
			Cámara	Cámara Fotográfica	2	Grupo de medicina legal	13	172	13,231
			Profesional Médico	Jefe de Operaciones	1	Grupo de medicina legal	13	86	6,615
			8.18	Recolectar información a partir de cadáveres	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre
Excavadora	Excavadora	1				500 km2 afectados	5	3	0.600
Ataúd	Ataúdes	1				15 Fallecidos	5	80	16,000
Formato cadáveres C	formulario 4. Hoja de inventario de los cadáveres	1				Hospital o centro de salud	5	61	12,200
8.19	Recolectar información a partir de familiares e instituciones	Director Instituto Medicina Legal	Camioneta	Camioneta de platón o remolque	1	Hospital, MEC o Centro de salud	5	91	18,200
			Director Instituto Medicina Legal	Director Instituto Medicina Legal	1	Desastre	4	1	0.250
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	1	Hospital o centro de salud	4	61	15,250
8.20	Recolectar información a partir de familiares e instituciones	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Profesional salud	Jefe de Operaciones	1	Hospital o centro de salud	4	61	15,250
			Formato cadáveres C	Formulario 4. Hoja de inventario de los cadáveres	1	Hospital o centro de salud	4	61	15,250
			Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	4	1	0.250
			Formato cadáveres A	Formulario 1	1	Fallecido	4	1186	296,500
8.21	Recolectar información a partir de familiares e instituciones	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Formato cadáveres B	Formulario 2	1	Desaparecido	4	731	182,750
			Profesional salud	Jefe de Operaciones	1	Grupo de medicina legal	4	86	21,500

Continúa...

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							riik (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	riik / Kil
8.20	Hacer identificación definitiva del cadaver	Director Instituto Medicina Legal	Director Instituto Medicina Legal	Director Instituto Medicina Legal	1	Desastre	5	1	0,200
			Equipo de toma de Huellas digitales	Equipo de toma de Huellas digitales	1	Grupo de medicina legal	5	86	17,200
			Equipos examen dental	Equipos examen dental	1	Grupo de medicina legal	5	86	17,200
			Equipos examen de ADN	Equipos examen de ADN	1	Grupo de medicina legal	5	86	17,200
			Profesional forense	Miembro de grupo Medicina legal	1	Grupo de medicina legal	5	86	17,200
8.21	Informar a familiares y autoridades nacionales la identidad y las estadísticas básicas de las personas fallecidas	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	2	1	0,500
			Profesional salud	Jefe de Operaciones	1	Grupo de medicina legal	2	86	43,000
8.22	Iniciar desarrollo de programas de apoyo psicoafectivo a los familiares de las víctimas fatales	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	4	1	0,250
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Psicólogo	4	119	29,750
			Profesional Psicólogo	Psicólogo	1	10 Fallecidos	4	119	29,750
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	3	Psicólogo	4	357	89,250
8.23	Montar sistema para informar a los familiares y/o autoridades los derechos en salud para los familiares de víctimas y vincularlos en la cadena de custodia	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	2	1	0,500
			Profesional salud	Jefe de Operaciones	1	Grupo de medicina legal	2	86	43,000
8.24	Definir el destino final de los cuerpos no entregados a familiares, alistarlos y enviarlos	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	7	1	0,143
			Guantes salud	Guantes	3	Grupo de medicina legal	7	258	36,857
			Camillas	Camillas	1	Grupo de medicina legal	7	86	12,286
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Grupo de medicina legal	7	86	12,286
			Camioneta	Camioneta de Platón, remolque o contenedor	1	4 Grupo de medicina legal	7	22	3,143
			Cámara	Cámara Fotográfica	2	Grupo de medicina legal	7	172	24,571
			Profesional salud	Jefe de Operaciones	1	Grupo de medicina legal	7	86	12,286
8.25	Mantener un registro actualizado de referencia y contrarreferencia prehospitalaria	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	3	1	0,333
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	1	Hospital, MEC o Centro de salud	3	91	30,333
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Hospital, MEC o Centro de salud	3	91	30,333
8.26	Recibir los pacientes referidos	IPS's	IPS's de la zona	IPS's de la zona	1	IPS involucrada	3	61	20,333
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Hospital o centro de salud	3	86	28,667
			Profesional salud	Coordinador institucional	1	Hospital, MEC o Centro de salud	3	86	28,667
8.27	Hacer triage	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	Subdirector General y Operativo (Defensa Civil)	1	Desastre	5	1	0,200
			Kit de primeros auxilios	Kit de primeros auxilios	1	20 enfermeros	5	15	3,000
			Etiquetas médicas	Etiquetas	1	Herido	5	8523	1704,600
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Enfermero o Voluntario	5	300	60,000
			Técnico salud	Enfermero	10	MEC	5	300	60,000
8.28	Mantener un registro actualizado de referencia y contrarreferencia hospitalaria	IPS's	IPS's de la zona	IPS's de la zona	1	IPS involucrada	3	61	20,333
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	1	Hospital o centro de salud	3	61	20,333
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	Ayudante o voluntario	3	61	20,333
8.29	Mantener el inventario de los recursos disponibles en la comunidad	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	3	1	0,333
			Voluntario salud	Ayudante o voluntario	2	Hospital, MEC o Centro de salud	3	182	60,667
			Kit de notas	Libreta de notas, bolígrafo o lápiz	1	2 ayudantes o voluntarios	3	91	30,333
8.30	Implementar los procedimientos para disposición de excretas y de residuos sólidos en los albergues temporales	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	5	1	0,200
			Inodoro	Inodoro portátil	1	20 Personas en el albergue	5	9250	1850,000
			Bolsas plásticas	Bolsas de Plástico (25 Kg residuos c/ú). Paquete de 100	1	Persona en el albergue	5	185000	37000,000
			Recipiente plástico	Recipientes de plástico	3	100 personas en el albergue	5	5550	1110,000
8.31	Definir el abastecimiento de agua y la cantidad necesaria de acuerdo al número de personas que van a estar en albergues	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Voluntario salud	Ayudante o voluntario	25	Albergue temporal	5	4625	925,000
			Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	3	1	0,333
			Carrotañque	Carrotañque	1	2 Albergue temporal	3	93	31,000
			Voluntario	Ayudante o voluntario	10	Albergue temporal	3	1850	616,667
			Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	1	Desastre	4	1	0,250
8.32	Definir los sitios y métodos para la disposición de basuras, los sistemas de recolección internos en el alojamiento	Jefe de oficina de Gestión Territorial, emergencias y desastres (MnSalud)	Profesional 1	Coordinador institucional	1	Hospital, MEC o Centro de salud	4	61	15,250
			Voluntario	Voluntarios	2	Hospital, MEC o Centro de salud	4	122	30,500
			Recipiente plástico	Recipientes de plástico	5	Hospital, MEC o Centro de salud	4	305	76,250

ANEXO GGG. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (9) SERVICIOS PÚBLICOS



ANEXO HHH. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (9) SERVICIOS PÚBLICOS

9. SERVICIOS PÚBLICOS		MINISTRO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	MINISTRO DE MINAS Y ENERGÍA	CONSEJO DIRECTIVO CRA	CONSEJO DIRECTIVO CREG	SUPERINTENDENTE DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS		COMANDANTE POLICÍA NACIONAL	EMPRESAS PRIVADAS PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS	
		VICE-MINISTRO DE ENERGÍA	VICE-MINISTRO DE AGUA Y SANIDAD	DIRECTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA	DIRECTOR CRA	DIRECTOR CREG	SUPERINTENDENTE DELEGADO PARA ACUEDUCTO	SUPERINTENDENTE DELEGADO PARA ENERGÍA Y GAS		DIRECTOR DE CARABINEROS Y SEGURIDAD RURAL
9.1	Enviar personal técnico para evaluación por tierra que cubran zonas específicas no visibles desde el aire o de noche o en vuelos de reconocimiento	Δ agua	Δ energía y gas	●	●	●	●		●	
9.2	Evaluar daños en infraestructura y equipos de energía	■	Δ		●		●	■	●	
9.3	Evaluar daños en infraestructura y equipos sanitarios	Δ	■	●		●		■	●	
9.4	Evaluar daños en infraestructura de gas		Δ		●		●	■	●	
9.5	Evaluar la calidad del agua sanitaria	Δ						■	●	
9.6	Evaluar riesgo de contaminación sanitaria	■		Δ		●		■	●	
9.7	Elaborar plan de priorización de reparaciones y obras de emergencia	Δ agua	Δ energía y gas	●	●	●	●		●	
9.8	Elaborar informe de vulnerabilidad	Δ agua	Δ energía y gas	●	●	●	●		●	
9.9	Hacer lista de recursos humanos y materiales necesarios para el restablecimiento del servicio en específico y verificar su disponibilidad	Δ agua	Δ energía y gas	●	●				●	
9.10	Convocar sistemas privados de almacenamiento, y nuevas fuentes de agua, electricidad o gas en propiedad privada	Δ agua	Δ energía y gas	●	●	●	●		●	
9.11	Elaborar escenarios en el servicio para establecer alternativas	Δ agua	Δ energía y gas	●	●	●	●		●	
9.12	Calcular la capacidad de cada servicio	■	■	Δ agua	Δ energía y gas	●	●		●	
9.13	Suministrar agua temporal y/o hacer reparaciones menores	■		●		●		●	Δ	
9.14	Suministrar energía eléctrica y/o hacer reparaciones menores		■		●		●	●	Δ	
9.15	Suministrar gas y/o hacer reparaciones menores		■		●		●	●	Δ	
9.16	Suministrar alcantarillado y aseo y/o hacer reparaciones menores	■		●		●		●	Δ	
9.17	Ajustar el manual de instrucciones de medidas de uso de los servicios públicos	■	■	Δ agua	Δ energía y gas	●	●		●	

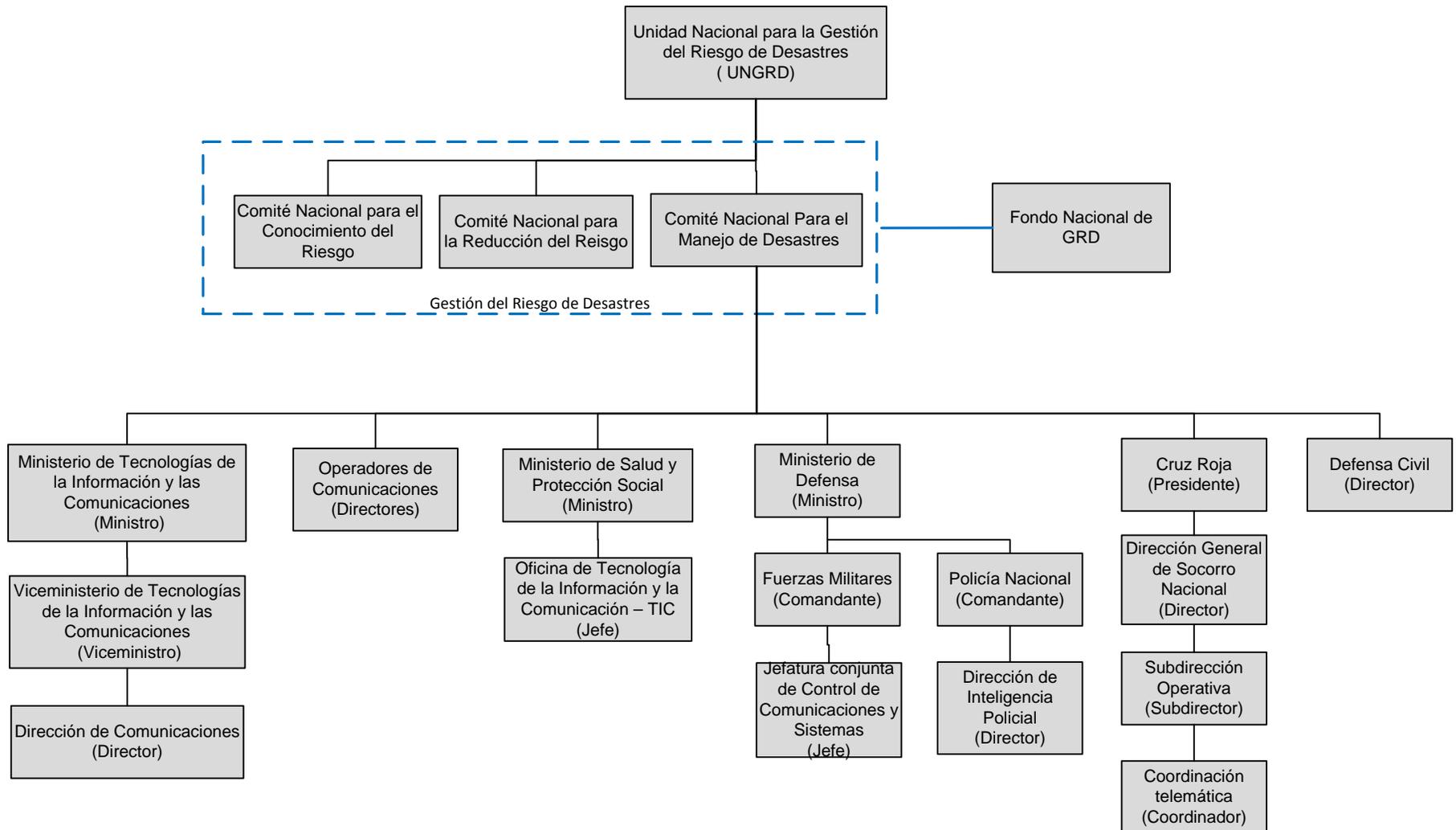
ANEXO III. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (9) SERVICIOS PÚBLICOS

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rikil (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rikil / Kil
9.1	Enviar personal técnico para evaluación por tierra que cubran zonas específicas no visibles desde el aire o de noche o en vuelos de reconocimiento	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Director de energía eléctrica (MinMinas)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	1	Desastre	5	1	0,200
			Director de energía eléctrica (MinMinas)	Director de energía eléctrica (MinMinas)	1	Desastre	5	1	0,200
			Computador portátil	Computador	5	Municipio afectado	5	140	28,000
			Radio-teléfono	Radioteléfono	4	Municipio afectado	5	112	22,400
			Vehículo aéreo (helicóptero)	Helicóptero	3	Desastre	5	3	0,600
9.2	Evaluar daños en infraestructura y equipos de energía eléctrica	Director de energía eléctrica (MinMinas)	Director de energía eléctrica (MinMinas)	Director de energía eléctrica (MinMinas)	1	Desastre	6	1	0,167
			Profesional energía eléctrica	Profesional del comité técnico de evaluación de daños ESP Energía eléctrica	7	Municipio afectado	6	196	32,667
			Computador portátil	Computador	7	Municipio afectado	6	196	32,667
			Cámara	Cámara Digital	5	Municipio afectado	6	140	23,333
			Equipo de revisión de energía	Equipo básico revisión de energía	7	Municipio afectado	6	196	32,667
			Radio-teléfono	Radioteléfono	11	Municipio afectado	6	308	51,333
9.3	Evaluar daños en infraestructura y equipos sanitarios	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda) Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	1	Desastre	6	1	0,167
			Profesional acueducto	Comité técnico de evaluación de daños ESP Acueducto y Alcantarillado	1	Municipio afectado	6	28	4,667
			Computador portátil	Computador	7	Municipio afectado	6	196	32,667
			Cámara	Cámara Digital	5	Municipio afectado	6	140	23,333
			Equipo de revisión de energía	Equipo básico revisión de energía	1	Municipio afectado	6	28	4,667
			Radio-teléfono	Radioteléfono	11	Municipio afectado	6	308	51,333
9.4	Evaluar daños en infraestructura de gas	Director de energía eléctrica (MinMinas)	Director de energía eléctrica (MinMinas)	Director de energía eléctrica (MinMinas)	1	Desastre	6	1	0,167
			Profesional gas natural	Comité técnico de evaluación de daños ESP Gas Natural	1	Municipio afectado	6	28	4,667
			Computador portátil	Computador	7	Municipio afectado	6	196	32,667
			Cámara	Cámara Digital	5	Municipio afectado	6	140	23,333
			Equipo de revisión de energía	Equipo básico revisión de energía	1	Municipio afectado	6	28	4,667
			Radio-teléfono	Radioteléfono	11	Municipio afectado	6	308	51,333
9.5	Evaluar la calidad del agua sanitaria	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda) Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	1	Desastre	6	1	0,167
			Profesional acueducto	Ingeniero especializado	1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	6	3	0,500
			Técnico acueducto	Técnico del acueducto	1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	6	3	0,500
			Computador portátil	Computador	2	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	6	6	1,000
			Radio-teléfono	Radioteléfono	2	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	6	6	1,000
			Botellas esterilizadas	Botellas esterilizadas	1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	6	3	0,500
9.6	Evaluar riesgo de contaminación sanitaria	Director CRA	Director CRA	Director CRA	1	Desastre	4	1	0,250
			Profesional acueducto	Grupo técnico ESP Acueducto	1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	4	3	0,750
			Computador portátil	Computador	1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	4	3	0,750
			Radio-teléfono	Radioteléfono	1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado	4	3	0,750
9.7	Elaborar plan de priorización de reparaciones y obras de emergencia	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Director de energía eléctrica (MinMinas)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	Viceministro de Agua y Sanidad (MnVivienda)	1	Desastre	7	1	0,143
			Director de energía eléctrica (MinMinas)	Director de energía eléctrica (MinMinas)	1	Desastre	7	1	0,143
			Profesional público 2	Profesional CMGRD	1	Municipio afectado	7	28	4,000
			Técnico construcción 2	Técnico CMGRD	1	Municipio afectado	7	28	4,000
			Técnico administrativo 2	Asistencial CMGRD	1	Municipio afectado	7	28	4,000
			Computador portátil	Computador	1	Municipio afectado	7	28	4,000
			Radio-teléfono	Radioteléfono	1	Municipio afectado	7	28	4,000

Continúa...

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rik (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rik / Kil
9.8	Elaborar informe de vulnerabilidad	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas)	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Profesional acueducto 2 Técnico gas natural 2 Técnico energía eléctrica 2 Computador portátil Radio-teléfono	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Equipo Técnico Acueducto Equipo Técnico Gas Equipo Técnico Energía Computador Radioteléfono	1 2 1 2 3 1 1	Desastre Desastre Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	7 7 7 7 7 7 7	1 1 56 56 84 28 28	0,143 0,143 8,000 8,000 12,000 4,000 4,000
9.9	Hacer lista de recursos humanos y materiales necesarios para el restablecimiento del servicio en específico y verificar su disponibilidad	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas)	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Profesional servicios públicos Profesional público 2 Computador portátil Radio-teléfono	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Equipo Técnico ESP Coordinador CMGRD Computador Radioteléfono	1 1 1 1 1 4	Desastre Desastre Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	6 6 6 6 6 6	1 1 28 28 28 112	0,167 0,167 4,667 4,667 4,667 18,667
9.10	Convocar sistemas privados de almacenamiento, y nuevas fuentes de agua, electricidad o gas en propiedad privada	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas)	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Profesional público 2 Computador portátil Radio-teléfono	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Coordinador comité CMGRD Computador Radioteléfono	1 1 1 2 2	Desastre Desastre Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	5 5 5 5 5	1 1 28 56 56	0,200 0,200 5,600 11,200 11,200
9.11	Elaborar escenarios en el servicio para establecer alternativas	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas)	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Profesional público 2 Computador portátil Radio-teléfono	Viceministro de Agua y Sanidad (MinVivienda) Director de energía eléctrica (MinMinas) Coordinador CMGRD Computador Radioteléfono	1 1 1 1 1	Desastre Desastre Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	5 5 5 5 5	1 1 28 28 28	0,200 0,200 5,600 5,600 5,600
9.12	Calcular la capacidad de cada servicio	Director CRA Director CREG	Director CRA Director CREG Profesional servicios públicos Profesional público 2 Computador portátil Radio-teléfono	Director CRA Director CREG Equipo Técnico ESP Coordinador CMGRD Computador Radioteléfono	1 1 1 1 4 4	Desastre Desastre Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	6 6 6 6 6 6	1 1 28 28 112 112	0,167 0,167 4,667 4,667 18,667 18,667
9.13	Suministrar agua temporal y/o hacer reparaciones menores	Directores empresas privadas de servicios públicos	Directores empresas privadas de servicios públicos Equipo suministro de agua Técnico acueducto Conductor Carro tanque Radio-teléfono Formato de instalación servicio agua Kit de notas	Directores empresas privadas de servicios públicos Equipo básico de repartición de agua temporal Personal equipo Técnico ESP Acueducto de reparación Conductor Camiones Cisterna Radioteléfono Formatos de instalación Esferos	1 2 10 1 1 3 1 1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado Alojamientos formales Municipio afectado Camión sistema Alojamientos formales Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	8 8 8 8 8 8 8 8	8 124 280 62 62 84 28 28	1,000 15,500 35,000 7,750 7,750 10,500 3,500 3,500
9.14	Suministrar energía eléctrica y/o hacer reparaciones menores	Directores empresas privadas de servicios públicos	Directores empresas privadas de servicios públicos Técnico energía eléctrica Radio-teléfono Equipo suministro de energía	Directores empresas privadas de servicios públicos Equipo ESP Radioteléfono Equipo de suministro de energía	1 1 13 1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	8 3 3 3	8 3 39 3	1,000 1,000 13,000 1,000
9.15	Suministrar gas natural y/o hacer reparaciones menores	Directores empresas privadas de servicios públicos	Directores empresas privadas de servicios públicos Técnico gas natural Radio-teléfono	Directores empresas privadas de servicios públicos Personal equipo ESP Radioteléfono	1 10 13	Empresa de acueducto y/o alcantarillado Municipio afectado Municipio afectado	3 3 3	8 30 39	2,667 10,000 13,000
9.16	Suministrar alcantarillado y aseo y/o hacer reparaciones menores	Directores empresas privadas de servicios públicos	Directores empresas privadas de servicios públicos Técnico acueducto Computador portátil Radio-teléfono Kit de herramientas	Directores empresas privadas de servicios públicos Personal equipo Técnico de ESP Acueducto y alcantarillado Computador Radioteléfono Kit de herramientas básicas	1 15 13 13 1	Empresa de acueducto y/o alcantarillado Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	5 5 5 5 5	8 45 39 39 3	2,667 11,250 9,750 9,750 0,750
9.17	Ajustar el manual de instrucciones de medidas de uso de los servicios públicos	Director CRA Director CREG	Director CRA Director CREG Profesional público 1 Profesional comunicaciones 1 Técnico servicio público	Director CRA Director CREG Comité CMGRD Profesional Comunicaciones Personal equipo de servicios públicos	1 1 1 2 3	Desastre Desastre Municipio afectado Municipio afectado Municipio afectado	5 5 5 5 5	1 1 28 6 9	0,167 0,167 5,600 1,200 1,800

ANEXO JJJ. ESTRUCTURA OBS DEL SISTEMA DE APOYO (10) TELECOMUNICACIONES



ANEXO KKK. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SISTEMA DE APOYO (10) TELECOMUNICACIONES

10. TELECOMUNICACIONES		MINISTRO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	DIRECTORES DE OPERADORES DE COMUNICACIÓN	MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	MINISTRO DE DEFENSA		PRESIDENTE CRUZ ROJA	DIRECTOR DEFENSA CIVIL
		VICEMINISTRO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		JEFE DE OFICINA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	COMANDANTE FUERZAS MILITARES	COMANDANTE POLICÍA NACIONAL	DIRECTOR GENERAL DE SOCORRO	
		DIRECTOR DE COMUNICACIONES			JEFE CONJUNTO DE CONTROL DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS	DIRECTOR DE INTELIGENCIA POLICIAL	SUBDIRECTOR OPERATIVO	
10.1	Efectuar el reconocimiento de la zona impactada	■	Δ		●	●	●	●
10.2	Verificar la operación de los equipos, estado de la red e infraestructura	■	Δ		●	●	●	●
10.3	Evaluar daños y definir necesidades	●	Δ		●	●	●	●
10.4	Realizar reportes de afectación		Δ	■	●	●	●	●
10.5	Identificar usuarios locales y regionales que necesitan comunicarse	Δ	■		●	●	●	●
10.6	Activar procedimientos y acciones preestablecidas para la atención inmediata	●	●		Δ	●	●	●
10.7	Activar los procedimientos y protocolos de coordinación interinstitucional (Organismos y entidades estatales, CDGRD's, CMGRD's y otras entidades privadas)	Δ	●		●	●	●	●
10.8	Identificar de número de equipos necesarios a sustituir	●	Δ		●	●	●	●
10.9	Verificar banda y frecuencia a usar	Δ	●	■	●	●	●	●
10.10	Montar equipos base	●	Δ		●	●	●	●
10.11	Apoyar en la difusión de información relacionada con servicios de la comunidad	○	●	Δ	●	●	●	●
10.12	Consolidar la información de daños	●	Δ		●	●	●	●
10.13	Establecer el plan de prioridades y posibilidades técnicas	Δ	●		●	●	●	●
10.14	Poner en marcha plan de prioridades y posibilidades técnicas para dar inicio a la recuperación	●	Δ		●	●	●	●
10.15	Consolidar y presentar la información del desastre en la UNGRD	○	Δ	●	●	●	●	●
10.16	Transmitir la información del desastre a la Presidencia y Ministerio de Interior	Δ	■	●	●	●	●	●

ANEXO LLL. TABLA DE RECURSOS DEL SISTEMA DE APOYO (10) TELECOMUNICACIONES

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999	
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil
10.1	Efectuar el reconocimiento de la zona impactada	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Operador de Comunicaciones	4	3	0,750
			Técnico telecomunicación 1	Técnico de cada operador de comunicaciones	3	Operador de Comunicaciones	4	9	2,250
			Celular	Celulares	2	Técnico de Operador	4	18	4,500
			Cámara	Cámaras Fotográficas	1	Técnico de Operador	4	9	2,250
10.2	Verificar la operación de los equipos, estado de la red e infraestructura	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Operador de Comunicaciones	3	3	1,000
			Profesional telecomunicación 1	Ingeniero	3	Desastre	3	3	1,000
			Técnico telecomunicación 1	Técnico de cada operador de comunicaciones	3	Operador de Comunicaciones	3	9	3,000
10.3	Evaluar daños y definir necesidades	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Operador de Comunicaciones	4	3	0,750
			Técnico telecomunicación 1	Técnico de cada operador de comunicaciones	1	Operador de Comunicaciones	4	3	0,750
			Profesional telecomunicación 1	Ingeniero	3	Desastre	4	3	0,750
			Celular	Celulares	2	Técnico de Operador o Ingeniero	4	12	3,000
10.4	Realizar reportes de afectación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Operador de Comunicaciones	3	3	1,000
			Profesional telecomunicación 1	Ingeniero	3	Desastre	3	3	1,000
			Técnico telecomunicación 2	Técnico de cada operador de comunicaciones	1	Operador de Comunicaciones	3	3	1,000
10.5	Identificar usuarios locales y regionales que necesitan comunicarse	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	1	Desastre	5	1	0,500
			Técnico telecomunicación 2	Operador de radio (persona)	3	Desastre	5	3	0,750
			Radio móvil HF	Radios Móviles	3	Desastre	5	3	0,750
			Radio portátil VHF	Radios Portátiles	3	Desastre	5	3	0,750
			Celular	Celulares	3	Desastre	5	3	0,750
10.6	Activar procedimientos y acciones preestablecidas para la atención inmediata	Jefe conjunto de control de comunicaciones y sistemas (FFMM)	Jefe conjunto de control de comunicaciones y sistemas (FFMM)	Jefe conjunto de control de comunicaciones y sistemas (FFMM)	1	Desastre	2	1	0,500
			Profesional telecomunicaciones	Profesional telecomunicaciones	1	100 Km2 afectados	2	14	7,000
10.7	Activar los procedimientos y protocolos de coordinación interinstitucional (Organismos y entidades estatales, CDGRD's, CMGRD's y otras entidades privadas)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	1	Desastre	2	1	0,500
			Profesional público 1	Alcalde o Líder comunitario	1	Municipio afectado	2	28	14,000
10.8	Identificar de número de equipos necesarios a sustituir	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Operador de Comunicaciones	2	3	1,500
			Profesional telecomunicaciones 2	Profesional telecomunicaciones	3	Operador de Comunicaciones	2	9	4,500
10.9	Verificar banda y frecuencia a usar	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	1	Desastre	2	1	0,500
			Técnico telecomunicación 1	Técnico en telecomunicaciones	1	Desastre	2	1	0,500

Continúa...

NODOS (Paquetes de Trabajo)		RESPONSABLE	RECURSO TIPO	TIPOS DE RECURSOS REQUERIDOS	CANTIDAD RELATIVA	UNIDAD RELATIVA	Kil (tipos de recursos requeridos por paquete de trabajo)	CASO TERREMOTO EN EL EJE CAFETERO, 1999				
CÓDIGO	NOMBRE							rilk (cantidad de recursos tipo k requeridos por paquete de trabajo)	rilk / Kil			
10.10	Montar equipos base	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Operador de Comunicaciones	9	3	0,333			
			Técnico telecomunicación 1	Técnico en telecomunicaciones	3	Desastre	9	3	0,333			
			Conductor	Conductor	1	Carro de telecomunicaciones	9	1	0,111			
			Estación repetidora	Estación Repetidora	5	Desastre	9	5	0,556			
			Radio base VHF	Radio base	20	Desastre	9	20	2,222			
			Radio portatil VHF	Radio portátil	20	Desastre	9	20	2,222			
			Radio móvil HF	Radio móvil	20	Desastre	9	20	2,222			
			Fuente de poder	Fuentes de poder	5	Desastre	9	5	0,556			
			Carro telecomunicaciones	Carro de telecomunicaciones	1	Desastre	9	1	0,111			
10.11	Apoyar en la difusión de información relacionada con servicios de la comunidad	Jefe de Oficina de Tecnología de la información y la comunicación (MinSalud)	Jefe de Oficina de Tecnología de la información y la comunicación (MinSalud)	Jefe de Oficina de Tecnología de la información y la comunicación (MinSalud)	1	Desastre	10	1	0,100			
			Profesional periodista	Periodistas y equipo de cámaras	1	Canal de comunicación	10	2	0,200			
			Profesional organismos de socorro	Representantes Organismos de socorro	1	Organismo de socorro	10	3	0,300			
			Profesional organismos de seguridad	Representantes Organismos de seguridad	1	Organismo de seguridad	10	2	0,200			
			Radio-teléfono	Radios receptores en la banda de FM o AM (Estación AM o FM, Estudio de Radio y Terminales receptores)	20	Desastre	10	20	2,000			
			Radio base VHF	Radios base	20	Desastre	10	20	2,000			
			Radio móvil HF	Radios Móviles	10	Desastre	10	10	1,000			
			Radio portatil VHF	Radios Portátiles	40	Desastre	10	40	4,000			
			Estación repetidora	Estación Repetidora	1	Desastre	10	1	0,100			
			Fuente de poder	Fuentes de poder	1	Desastre	10	1	0,100			
			10.12	Consolidar la información de daños	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Operador de Comunicaciones	2	3	1,500
						Profesional telecomunicaciones 2	Profesional telecomunicaciones	3	Desastre	2	3	1,500
10.13	Establecer el plan de prioridades y posibilidades técnicas	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	1	Desastre	4	1	0,250			
			Profesional telecomunicaciones 2	Profesional telecomunicaciones	1	Operador de Comunicaciones	4	3	0,750			
			Técnico telecomunicaciones 2	Técnico de cada operador de comunicaciones	1	Operador de Comunicaciones	4	3	0,750			
			Profesional UNGRD 2	Profesional UNGRD	1	Desastre	4	1	0,250			
10.14	Poner en marcha plan de prioridades y posibilidades técnicas para dar inicio a la recuperación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Desastre	2	1	0,500			
			Profesional telecomunicaciones 2	Profesional telecomunicaciones	1	Operador de Comunicaciones	2	3	1,500			
10.15	Consolidar y presentar la información del desastre en la UNGRD	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	Directores de operadores de comunicación	1	Desastre	4	1	0,250			
			Técnico comunicación 2	Operador de radio	1	Desastre	4	1	0,250			
			Radio móvil HF	Radio móvil	1	Desastre	4	1	0,250			
			Celular	Celular	1	Desastre	4	1	0,250			
10.16	Transmitir la información del desastre a la Presidencia y Ministerio de Interior	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	Director de Comunicaciones (MinComunicación)	1	Desastre	2	1	0,500			
			Profesional comunicación 2	Coordinador de manejo de desastres de oficina asesora de comunicaciones UNGRD	1	Desastre	2	1	0,500			