

## **CONTRATO ESTATAL DE CONSULTORÍA No 000396**

### **FONTIC – ITECO**

**ANALIZAR ALTERNATIVAS PARA LA FORMULACIÓN, DISEÑO Y  
MODERNIZACIÓN DE LA RED NACIONAL DE  
TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA EN COLOMBIA.**

### **ENTREGABLE 3**



## TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES Y COMUNES DE UNA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA (RNTE) .....	10
1.1. ARQUITECTURA .....	10
1.2. CUBRIMIENTO .....	16
1.3. TECNOLOGÍAS.....	19
1.4. BANDAS DEL ESPECTRO.....	22
1.5. SERVICIOS .....	24
1.6. CLASES DE REDUNDANCIA.....	27
1.7. TRAYECTOS CABLEADOS.....	29
1.8. CONECTIVIDAD .....	30
1.9. CLASES DE USUARIO .....	31
1.10. ENTIDADES QUE AMERITAN SER CONECTADAS .....	32
1.11. ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE LA RED .....	33
2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	35
2.1 PORTAFOLIO DE APLICACIONES Y BASES DE DATOS .....	35
2.1.1. Sistema Integrado de Información para la Gestión del Riesgo (SIGPAD).....	35
2.1.2. Sistema de Información para el Registro Único de Damnificados por Emergencia Invernal – REUNIDOS.....	38
2.1.3. Sistema de Información para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades – SIEDAN. 39	
1.1.3. Proyecto Monitoreo de Inundaciones con Tecnologías Geoespaciales.....	40
2.1.5. Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías – SIG INVIAS.....	41
2.1.6. Sistema de Información Colombia Humanitaria .....	42
2.1.7. Sistema de Información Fondo de Adaptación .....	43
2.1.8. SAE: Sistema de Apoyo a la Educación en Emergencia .....	43
2.1.9. Sistema de Información de Albergues Temporales y Alojamientos para la Ola Invernal - ATAOLI.....	44
2.1.10. Plataforma para el Monitoreo de Medios en Emergencias .....	45
2.1.11. Sistema de Información de Movimientos en Masa – SIMMA.....	46
2.1.12. Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC.....	48

2.1.13.	Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial - SIGOT.	51
2.1.14.	Sistema de Información para la gestión del riesgo y atención de emergencias – SIRE	52
2.2	CONCLUSIONES SISTEMAS DE INFORMACION .....	54
3.	VISIÓN DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA EN COLOMBIA...	57
3.1	REQUERIMIENTOS DE UNA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA	57
3.2	ESTRUCTURA BÁSICA DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA PARA COLOMBIA.....	60
4.	ALTERNATIVAS PARA LA FORMULACIÓN, DISEÑO Y MODERNIZACIÓN DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA DE COLOMBIA.....	67
4.1	<i>ALTERNATIVA 1 RNTE SOPORTADA SOBRE LAS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.</i> .....	67
4.1.1	Arquitectura .....	68
4.1.2	Cubrimiento.....	70
4.1.3	Tecnologías.....	71
4.1.4	Bandas del espectro .....	73
4.1.5	Servicios.....	74
4.1.6	Clases de redundancia.....	76
4.1.7	Trayectos cableados.....	77
4.1.8	Conectividad.....	78
4.1.9	Clases de usuario.....	78
4.1.10	Entidades que ameritan ser conectadas .....	80
4.1.11	Administración y operación de la red .....	81
4.1.12	Normatividad.....	83
4.1.13	Interconexión de las redes de socorro y auxiliares .....	85
4.1.13.	Estrategia de implementación .....	87
4.1.14.	Estimación de costos .....	88
4.2	<i>ALTERNATIVA 2 RED TRUNKING DIGITAL</i> .....	102
4.2.1	Arquitectura .....	102
4.2.2	Cubrimiento.....	105
4.2.3	Tecnologías.....	106

4.2.4	Bandas del espectro .....	111
4.2.5	Servicios.....	111
4.2.6	Clases de redundancia.....	113
4.2.7	Trayectos cableados.....	114
4.2.8	Conectividad.....	115
4.2.9	Clases de usuario.....	115
4.2.10	Entidades que ameritan ser conectadas .....	115
4.2.11	Administración y operación de la red .....	115
4.2.12	Normatividad.....	117
4.2.13	Interconexión de las redes de socorro y auxiliares .....	117
4.2.14	Estrategia de Implementación .....	117
4.2.15	Estimación de costos.....	119
4.3	<i>ALTERNATIVA 3 RED COMBINADA</i> .....	127
4.3.1	Arquitectura .....	128
4.3.2	Cubrimiento.....	130
4.3.3	Tecnologías.....	131
4.3.4	Bandas del espectro .....	131
4.3.5	Servicios.....	132
4.3.6	Clases de redundancia.....	132
4.3.7	Trayectos cableados.....	132
4.3.8	Conectividad.....	133
4.3.9	Clases de usuario.....	133
4.3.10	Entidades que ameritan ser conectadas .....	133
4.3.11	Administración y operación de la red .....	134
4.3.12	Normatividad.....	134
4.3.13	Interconexión de las redes de socorro y auxiliares .....	134
4.3.14	Estrategia de Implementación .....	134
4.3.15	Estimación de costos.....	135
4.4	<i>COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</i> .....	138
5.	RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PARA EL CORRECTO DESARROLLO DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA.....	140

5.1	<i>POLÍTICAS REGULATORIAS PARA GARANTIZAR LAS TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA.....</i>	140
5.2	<i>POLÍTICAS SOBRE UN SOLO ESTÁNDAR.....</i>	140
5.3	<i>OTRAS POLÍTICAS PARA EL CORRECTO DESARROLLO DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA. ....</i>	141
6.	<i>ANEXOS .....</i>	142

## Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Arquitectura NGN.....	12
Ilustración 2. Funciones básica de la arquitectura de una red de telecomunicaciones .....	14
Ilustración 3. Proporción de población urbana y rural de los años 1938 – 2010.....	18
Ilustración 4. Países de América Latina y el Caribe. Proporción de población urbana proyectada al año 2010.....	19
Ilustración 5. Consultas SIMMA .....	47
Ilustración 6. Sistema de Información Ambiental de Colombia.....	49
Ilustración 7. Procesos de Gestión del Riesgo y Sistemas de Información .....	55
Ilustración 8. Visión del Proceso de Gestión del Riesgo de Desastres .....	58
Ilustración 9. Estructura básica de un SNTE .....	60
Ilustración 10. Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad .....	64
Ilustración 11. Alternativa 1 Redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles.....	67
Ilustración 12. Consola de interconexión.....	86
Ilustración 13. Consola de escritorio.....	86
Ilustración 14. Alternativa 2: Red Trunking Digital .....	102
Ilustración 15. Alternativa 3: Red Combinada .....	127
Ilustración 16. Comparación de costos de alternativas .....	139

## Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen características SIGPAD .....	37
Tabla 2. Resumen características REUNIDOS .....	38
Tabla 3. Resumen Características SIEDAN.....	39
Tabla 4. Resumen características Proyecto monitoreo de inundaciones con tecnologías geoespaciales .....	40
Tabla 5. Resumen características Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías ..	41
Tabla 6. Resumen de características del Sistema de Información Colombia Humanitaria.....	42
Tabla 7. Resumen de características del Sistema de Información - Fondo de Adaptación .....	43
Tabla 8. Resumen de características del sistema de apoyo a la educación en emergencia .....	44
Tabla 9. Resumen de características del Sistema de Información ATAOLI .....	45
Tabla 10. Resumen de las características de la plataforma para el monitoreo de medios en emergencias .....	46
Tabla 11. Resumen de características SIMMA .....	48
Tabla 12. Resumen características SIAC.....	50
Tabla 13. Resumen de características SIGOT .....	52
Tabla 14. Resumen de características del SIRE .....	53
Tabla 15. Necesidades de equipamiento básico reportados a la UNGRD.....	90
Tabla 16. Equipos digitales HF/ VHF Entregados .....	91
Tabla 17. Equipos Análogos Entregados .....	91
Tabla 18. Necesidades de equipos para fortalecimiento red HF/VHF .....	92
Tabla 19. Costos Red Fija VHF / HF.....	92
Tabla 20. Costos Red Móvil VHF / HF .....	93
Tabla 21. Costos instalación equipos fijos y capacitación de la red VHF/HF .....	94
Tabla 22. Costos de capacitación .....	95
Tabla 23. Fase Inicial .....	96

Tabla 24. Costos totales fortalecimiento red HF / VHF .....	97
Tabla 25. Costos equipos satelitales .....	98
Tabla 26. Costos de administración y Operación Alternativa UNO .....	99
Tabla 27. Costos de los servicios satelitales .....	100
Tabla 28. Resumen de costos alternativa UNO .....	101
Tabla 29. Costos totales de Tetra para 3 países de Europa .....	120
Tabla 30. Ajustes del Euro de Diciembre de 2007 a Diciembre de 2011 .....	122
Tabla 31. Parámetros de estimación de la red Trunking digital para Colombia - Alternativa dos..	122
Tabla 32. Costo Promedio Usuario / Año .....	123
Tabla 33. Costo red trunking - Alternativa dos .....	124
Tabla 34. Costos Alternativa dos .....	125
Tabla 35. Costos totales alternativa dos. ....	126
Tabla 36. Costos red trunking - Alternativa tres .....	136
Tabla 37. Costos totales alternativa tres.....	137
Tabla 36. Resumen de Fortalezas y debilidades de las alternativas .....	138
Tabla 37. Comparación de costos de las alternativas .....	139



## Índice de anexos

Anexo 1. Sistema Integrado de Información para la Gestión del Riesgo.....	142
Anexo 2. Sistema de Información para el registro único de damnificados por emergencia invernall – Reunidos.....	148
Anexo 3. Sistema de Información para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - SIEDAN .....	151
Anexo 4. Proyecto monitoreo de inundaciones con tecnologías geoespaciales .....	155
Anexo 5. Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías – SIG INVIAS.....	158
Anexo 6. Sistema de información Colombia Humanitaria .....	161
Anexo 7. Sistema de Información Fondo de Adaptación .....	164
Anexo 8. SAE: Sistema de apoyo a la educación en emergencia .....	167
Anexo 9. Sistema de información de albergues temporales y alojamientos para la ola invernall – ATAOLI .....	170
Anexo 10. Plataforma para el monitoreo de medios en emergencias .....	173

## **1. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES Y COMUNES DE UNA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA (RNTE)**

A continuación se hace un análisis de las características esenciales de una Red de Telecomunicaciones de Emergencia, a partir del benchmarking realizado en los 11 países, las buenas prácticas internacionales y las normas y recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT, con el fin de que sirvan de referente de las alternativas que se proponen para la formulación, diseño y modernización de la Red Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia en Colombia, en el capítulo cuatro de este documento.

### ***1.1. ARQUITECTURA***

La Arquitectura de una red, incluida la de una red de telecomunicaciones de emergencia, se define en general, como el conjunto organizado de las capas y el protocolo usado por ella<sup>1</sup>.

La tendencia global actual en telecomunicaciones, se orienta a migrar hacia arquitecturas NGN, la cual debe ser tomada en cuenta en el diseño de una red de emergencias, considerando que los servicios de las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles en cualquier escenario, siempre van a ser utilizadas por los usuarios del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, aprovechando servicios de diferente naturaleza: real time/ non real time, streaming, servicios multimedia (voz, video, texto).

La Red de Próxima Generación o NGN<sup>2</sup> (Next Generation Network), es un modelo de arquitectura de redes de referencia que permite desarrollar y ofrecer servicios

---

<sup>1</sup> Arquitectura de la comunicación En: <http://www.ayuda-internet.net/tutoriales/redes/arquitectura/index.html> (consultado el 22 de febrero de 2012).

multimedia basados en protocolo IP de nueva generación, que entre otros incluye comunicaciones VoIP, video comunicación, mensajerías integradas multimedia, integración con servicios IPTV (Ver ilustración 1).

*“Este modelo de referencia puede sintetizarse en los siguientes puntos<sup>3</sup>:*

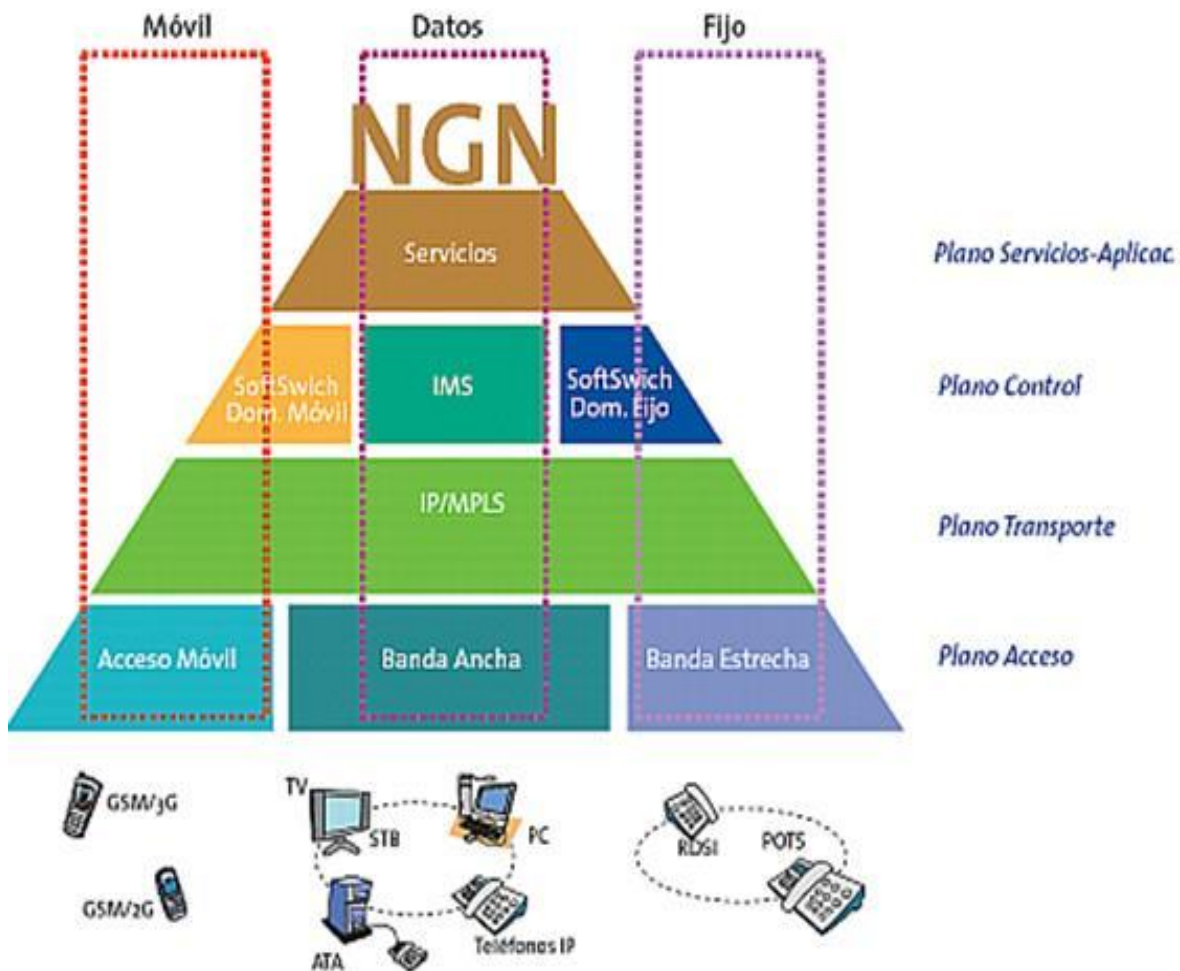
- 1. Arquitectura de red horizontal basada en una división diáfana de los planos de transporte, control y aplicación*
- 2. El plano de transporte estará basado en tecnología de conmutación de paquetes IP/MPLS*
- 3. Interfaces abiertos y protocolos estándares*
- 4. Migración de las redes actuales a NGN*
- 5. Definición, provisión y acceso a los servicios independiente de la tecnología de la red (Decoupling Access and Services)*
- 6. Soporte de servicios de diferente naturaleza: real time/ non real time, streaming, servicios multimedia (voz, video, texto )*
- 7. Calidad de servicios garantizada extremo a extremo*
- 8. Seguridad*
- 9. Movilidad generalizada”*

---

<sup>2</sup>Red de Próxima Generación En: Francisco José García Correa. Dirección General de Red. Telefónica de España.

<sup>3</sup>Red de Próxima Generación En: Francisco José García Correa. Dirección General de Red. Telefónica de España.

**Ilustración 1. Arquitectura NGN**



**Fuente: Francisco José García Correa. Dirección General de Red. Telefónica de España. “La próxima generación de redes, NGN, un trayecto hacia la convergencia”.**

De la ilustración 1 se debe resaltar que la arquitectura NGN aplica para servicios fijos y móviles, y dentro de esta arquitectura juega un papel fundamental el subsistema de multimedia de internet (IMS - Internet Multimedia Subsystem), ya que es el subsistema que permite controlar de forma centralizada y deslocalizada el diálogo con los terminales de los clientes para la prestación de cualquiera de los servicios (voz, datos, video, etc.) que estos requieran.

La arquitectura de una red de telecomunicaciones de emergencias, se puede definir como el conjunto de nodos y enlaces que proporcionan conexiones entre dos o más puntos definidos, para intercambiar información y gestionar operaciones de socorro o alertar catástrofes. Por su importancia debe ser capaz de establecer comunicaciones con un trato prioritario y debe garantizar interoperabilidad entre las subredes que lo conforman.

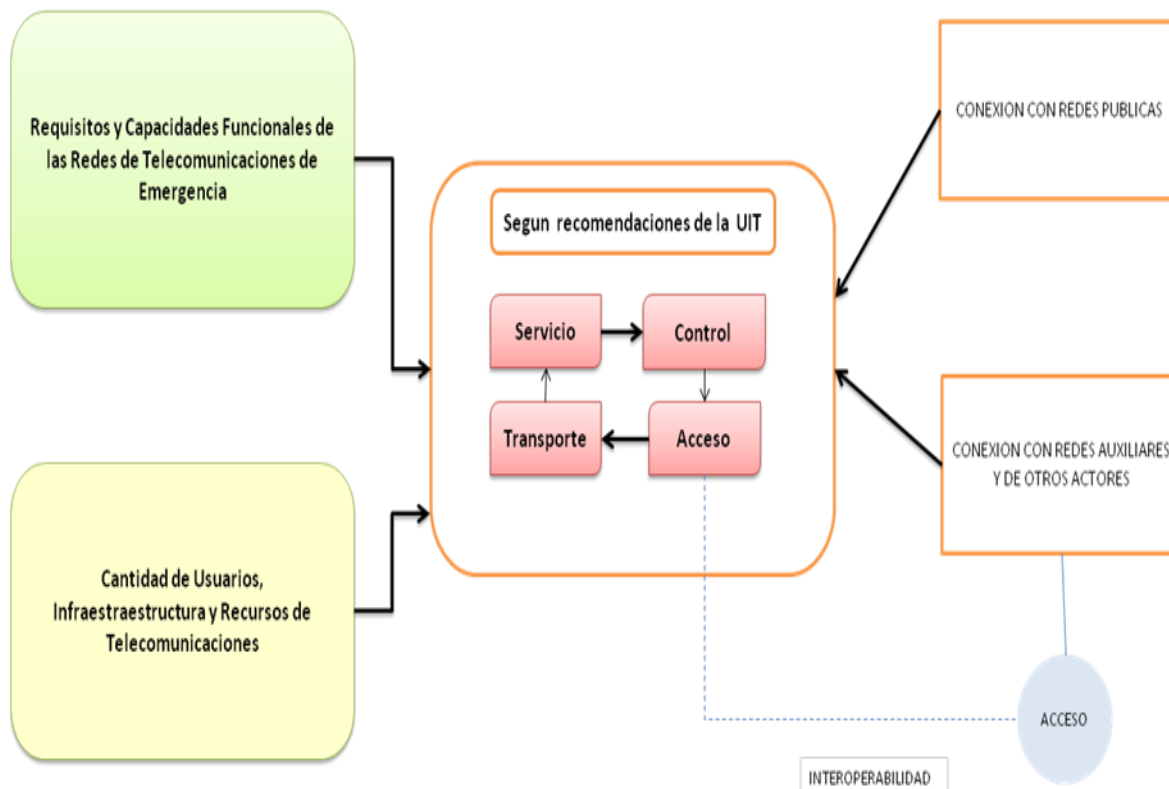
La arquitectura de una red de telecomunicaciones de emergencia debe garantizar los servicios requeridos por las entidades que se pretendan conectar al sistema y varían dependiendo de la geografía del país.

La arquitectura de la RNTE en los 11 países analizados dentro de este estudio, tuvo en cuenta las funciones básicas de servicios, acceso, control y transporte. Ver Ilustración 2.

El análisis realizado, puso en evidencia lo siguiente:

- En siete (7) de los países estudiados (Costa Rica, Puerto Rico, Guatemala, Brasil, Argentina, Perú y México), las redes públicas de telecomunicaciones son la columna principal de la red de emergencia. En todos los casos cuentan en su arquitectura o diseño de operación con el apoyo de otras redes, siendo siempre clave la contribución de las redes de radioaficionados y redes o servicios satelitales, entre otros.
- Dos (2) de los países analizados no utilizan las redes públicas de telecomunicaciones como principal recurso de la red de emergencia; este es el caso de España y Corea. En estos países, la red alterna de emergencias se apoya principalmente en redes de acceso troncalizado, con el soporte adicional de redes o servicios satelitales, redes de radioaficionados, y las mismas redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles.

**Ilustración 2. Funciones básica de la arquitectura de una red de telecomunicaciones**



**Fuente: Elaboración propia con datos de la UIT**

- En el caso de Chile, la arquitectura está dispuesta sobre una red VHF – HF. Al igual que las mencionadas anteriormente, tiene un fuerte apoyo en las redes de radioaficionados, en la red satelital y en la red del Ejército Nacional.
- En el caso de Japón se cuenta con una combinación de redes de acceso troncalizado, redes VHF - HF, la utilización de los servicios de las redes públicas de telecomunicaciones y la utilización de otros recursos como sistemas satelitales, que están disponibles para instalar en sitios específicos.

La arquitectura es el principal elemento en el diseño de la red. De acuerdo con lo observado en las buenas prácticas internacionales descritas anteriormente se identifican dos opciones:

1. Arquitectura NGN, que responde a los requerimientos de una red de telecomunicaciones de emergencia, gracias a las funcionalidades que le son propias. La forma inmediata de hacerlo es acudir a los operadores de telecomunicaciones públicas quienes actualmente desarrollan sus redes hacia ese objetivo. Las redes auxiliares y de socorro se mantienen operando como lo hacen hoy en día. La desventaja de esta solución es que no garantiza la interconectividad con la redes de telecomunicaciones fijas y móviles.
2. Implementación de arquitecturas basadas en tecnologías de trunking digital, principalmente TETRA y TETRAPOL, infraestructura que responde a los requerimientos de una red de telecomunicaciones de emergencia y potencia la interoperabilidad con las redes de auxiliares y socorro, incluidas las redes militares.

Desde el punto de vista de la normatividad internacional, de la interpretación de la recomendación UIT T – Y 1271, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- La arquitectura de una red de telecomunicaciones de emergencias debe garantizar las capacidades de telecomunicaciones necesarias durante las situaciones de emergencia, sin descuidar en su diseño, el hecho de que las catástrofes pueden repercutir en las infraestructuras de telecomunicaciones mismas.
- La incidencia de las catástrofes en las infraestructuras de telecomunicaciones, entre otras, puede reflejarse en sobrecarga congestiva y en la necesidad de reinstalar o ampliar las capacidades de telecomunicaciones a nuevas zonas geográficas no cubiertas por las infraestructuras existentes.

- Igualmente se debe tener en cuenta que en el caso de que las infraestructuras de telecomunicaciones no hayan sido dañadas por la catástrofe, la demanda de telecomunicaciones aumenta rápidamente en estos casos, por lo que se debe garantizar las capacidades de telecomunicaciones necesarias durante las situaciones de emergencia.

Los factores comentados anteriormente deben ser considerados en el diseño de una red de telecomunicaciones de emergencia, por lo que como se verá más adelante, se tomaron en cuenta en el análisis de las alternativas propuestas.

## **1.2. CUBRIMIENTO**

En telecomunicaciones, el término cobertura<sup>4</sup> “*se refiere al área geográfica en la que se dispone de un servicio*”, que en el caso de atención de emergencias se circunscribe a las zonas con asentamientos humanos, tal como se describe más adelante. Esta consideración de asociar la cobertura solo a zonas con asentamientos humanos se aplicará a todo el documento.

En la recomendación UIT T - Y1271, donde se establecen los requisitos y capacidades de red generales necesarias para soportar telecomunicaciones de emergencia en redes evolutivas con conmutación de circuitos y conmutación de paquetes, se hace la siguiente definición de cobertura ubicua:

*“Los recursos de telecomunicaciones ubicuos que soportan los servicios para la población en general pueden servir de base para las capacidades de comunicaciones de emergencia rápidamente disponibles. Puesto que estas capacidades son fácilmente accesibles, las operaciones de emergencia no tienen que esperar a que se instalen*

---

<sup>4</sup> Definición de cubrimiento En: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cobertura\\_\(telecomunicaciones\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cobertura_(telecomunicaciones)) [consultado el 22 de noviembre de 2011]



*recursos especiales. No obstante, en situaciones en que las redes no soportan, o no pueden soportar, los requisitos/capacidades de comunicaciones de emergencia, los usuarios de comunicaciones de emergencia recurrirán por defecto a las capacidades de comunicación disponibles para el público en general”.*

La definición anterior sugiere que la cobertura que ofrecen los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST) permite desplegar los servicios de telecomunicaciones de emergencia a la población en general. No obstante, se deben considerar redes alternas que garanticen las comunicaciones de emergencias en situaciones en las que no se pueda contar con los recursos de los PRST.

Del análisis de los once (11) países evaluados se concluye que las redes de telecomunicaciones de emergencia deben garantizar un cubrimiento ajustándose a la densidad de población, topografía y los mapas de riesgos existentes. El factor de la densidad de población, es determinante dado que las prácticas internacionales indican que el cubrimiento debe llegar a las zonas con asentamientos humanos establecidos. De acuerdo con lo anterior, los países estudiados logran coberturas entre el 85% y el 100% de las zonas con asentamientos humanos, esto lo hacen con la ayuda de varios tipos de redes existentes en cada país.

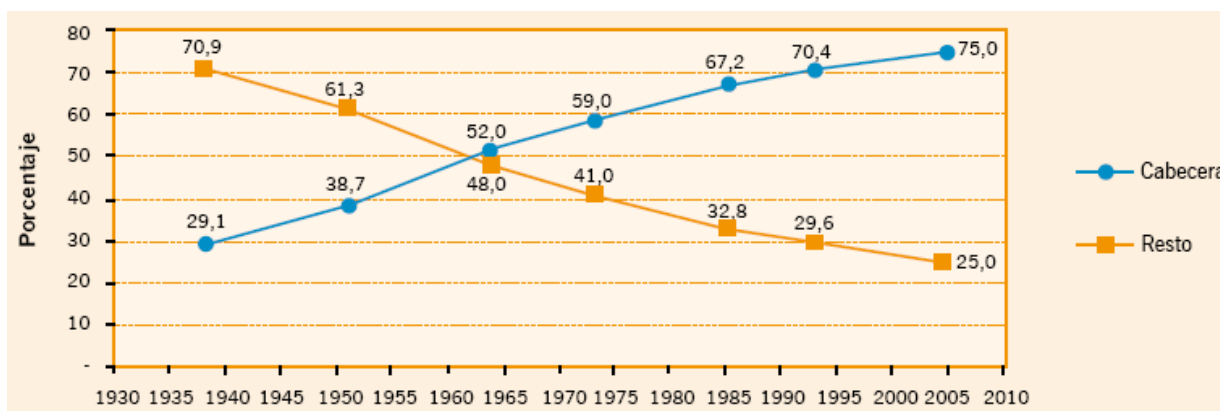
En el caso de países como España y Corea, la red de tecnología trunking digital interconecta nodos o células en todo el país y sobre estos nodos soporta enlaces inalámbricos terrestres y repetidores que complementan el cubrimiento del 100 % de los sitios poblados.

Otro aspecto importante a considerar en este estudio es el que se ilustra a continuación. Según un estudio presentado por la Universidad Externado de Colombia en el año 2007, denominado: “Espacio, ciudad y población, el proceso

de urbanización en Colombia”,<sup>5</sup> el proceso de urbanización en Colombia ha tenido un comportamiento similar al de los países desarrollados en cuanto a su proceso de urbanización acelerado.

La proporción de población residente en cabeceras municipales del país se multiplicó por doce ya que en 1938 el promedio era de dos millones y medio de habitantes y en 2005 corresponde a 31,5 millones. En términos relativos significa que la población urbana pasó de ser el 29% a constituir el 75%. Eso quiere decir, que en un lapso de poco más de cinco décadas (1938 - 1992) Colombia pasó de ser un país rural a un país eminentemente urbano (Ver ilustración 3).

**Ilustración 3. Proporción de población urbana y rural de los años 1938 – 2010**

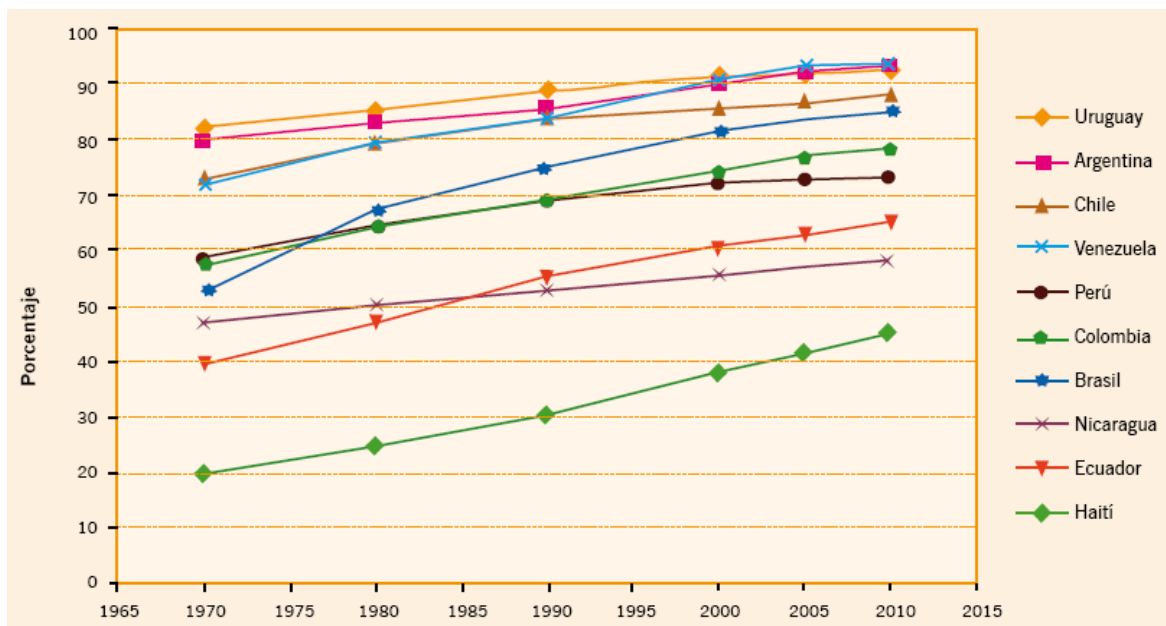


**Fuente: DANE (1993): Las estadísticas sociales de Colombia, Censo 1993, Resumen nacional; Censo 2005 [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co).**

El mismo estudio estableció una proyección de América Latina para el año 2010 donde muestra que Colombia estaría cercana al 80% de población urbana (Ver Ilustración 4).

<sup>5</sup>Espacio, ciudad y población, el proceso de urbanización en Colombia, Universidad Externado de Colombia Centro de Investigación sobre Dinámica Social, agosto de 2007. En: [http://www.unfpacolombia.org/home/unfpacol/public\\_htmlfile/PDF/Informeurbanizacion.pdf](http://www.unfpacolombia.org/home/unfpacol/public_htmlfile/PDF/Informeurbanizacion.pdf) [consultado el 22 de noviembre de 2011]

**Ilustración 4. Países de América Latina y el Caribe. Proporción de población urbana proyectada al año 2010.**



**Fuente: CELADE 2005 “América Latina: proyecciones de población urbana-rural 1970-2025”, serie Boletín demográfico, N. 76 (LC/G.2280-P), Santiago de Chile.**

Estos datos en materia de atención y prevención de desastres son significativos para determinar la prioridad de comunicación que requiere el país, ya que se concluye que cubriendo inicialmente las cabeceras municipales, se cobija casi el 80% de la población.

### 1.3. TECNOLOGÍAS

Las tecnologías utilizadas en las redes de telecomunicaciones de emergencias pueden ser diversas dependiendo de varios factores como cubrimiento y tipo de servicios que se pretenda ofrecer.

Las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles (PRST) existentes, se pueden dividir en dos categorías: Conmutación (o CORE) y Red de acceso. Las

tecnologías de conmutación son comunes tanto para las redes fijas como las móviles, pueden ser de tecnología digital o tecnologías basadas en Softswitch, (Arquitectura NGN descrita anteriormente).

La tecnología digital se refiere a las centrales de conmutación digitales basadas en conmutación de circuitos. En el caso del Softswitch NGN, basadas en conmutación de paquetes (IP), se aprovechan las facilidades propias de la red NGN. El Softswitch<sup>6</sup> es un dispositivo que provee control de llamadas y servicios para redes de conmutación de paquete (IP), sirve como plataforma de aplicaciones e intercambio de servicios. Son capaces de transportar tráfico de voz, datos y video de una manera más eficiente que los equipos existentes y habilita a la PRST para soportar nuevas aplicaciones multimedia.

La red de acceso en las redes fijas puede ser alámbrica (las redes de cobre y/o fibra óptica existente), o inalámbricas; en este último caso se utilizan las mismas tecnologías de las redes de acceso móvil: GSM (2G), UMTS (3G) y LTE (4G).

Para las redes inalámbricas que operan en las bandas HF – VHF las tecnologías utilizadas son para VHF tecnología analógica/digital y para HF digital.

Las tecnologías más usadas en el caso de los sistemas de acceso troncalizado digital son Tetra, P25 y Tetrapol. Una de las características más importantes de esta tecnología es su interconectividad debido a que utiliza un “backbone” IP que permite la disponibilidad de dispositivos provenientes de otras redes operando con otras tecnologías.

Las redes en trunking digital, además de cumplir con los requerimientos de una RNTE, garantiza la interoperabilidad de equipos de otras redes. La tecnología TETRAPOL es una evolución de la radiotelefonía convencional que desde sus

---

<sup>6</sup> Arquitectura NGN En: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2111/3/Capitulo%202.pdf> (consultado el 22 de enero de 2012)

inicios tuvo como prioridad la seguridad pública y los servicios de emergencia, por lo tanto es una opción importante a ser considerada.

En cuanto a las redes satelitales existe la tecnología digital con modulación en FM, en PSK o en QAM. En los sistemas de emergencias se utilizan servicios fijos satelitales (SFS) y los servicios móviles satelitales (SMS) mediante equipos portátiles que operan en las banda Ka (Uplink 27,5 - 30 GHz y Downlink 17,7 – 20 GHz).

En relación con las buenas prácticas internacionales, como se explicó en el numeral correspondiente a la arquitectura, en siete (7) de los países estudiados (Costa Rica, Puerto Rico, Guatemala, Brasil, Argentina, Perú y México), las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles son la columna principal de la red de emergencia, en este caso se estarían utilizando las tecnologías propias de las redes públicas de telecomunicaciones descritas anteriormente en ese mismo numeral.

En España y Corea la red alterna de emergencias se apoya principalmente en tecnologías de redes de acceso troncalizado digital. En el caso de Chile, se utiliza principalmente tecnologías de acceso inalámbrico VHF – HF. En el caso de Japón, como se describió en el numeral 1.1 Arquitectura, se utiliza una combinación de las tecnologías descritas anteriormente.

En resumen, desde el punto de vista de tecnología en las redes de telecomunicaciones de emergencia se pueden hablar de las siguientes alternativas:

1. Tecnología basada en arquitectura NGN, principalmente evolucionando sobre redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles.

2. Tecnología trunking digital, con el fin de disponer de redes de emergencia independientes con todas las facilidades para responder a los requerimientos de emergencia.
3. Redes inalámbricas que operan en las bandas VHF – HF.
4. Tecnología satelital, tanto SMS como SFS.

#### ***1.4. BANDAS DEL ESPECTRO***

A continuación se relacionan las bandas de frecuencias del espectro y las sub bandas que son utilizadas por los diferentes tipos de redes inalámbricas que de una forma u otra son utilizadas por las redes de telecomunicaciones de emergencia internacionalmente.

Para los Proveedores de Redes y Servicios de telecomunicaciones Móviles (PRSTM), la UIT ha definido cuatro (4) sub bandas de frecuencia en las cuales operan las redes móviles en todos los países:

- Banda de 900 MHz utiliza 890-915 megaciclos para uplink y 935-960 megaciclos para la downlink, proporcionando 124 canales del RF (números de canal 1 a 124) espaciados en 200 kilociclos.
- Banda de 1800 MHz utiliza 1710-1785 megaciclos para uplink y 1805-1880 megaciclos para downlink, proporcionando 374 canales (números de canal 512 a 885).
- Banda de 850 MHz utiliza 824-849 megaciclos para uplink y a 869-894 megaciclos para downlink. Los números de canal son 128 a 251.

- Banda de 1900 MHz utiliza 1850-1910 megaciclos para uplink y a 1930-1990 megaciclos para downlink. Los números de canal son 512 a 810.

En el caso de las redes VHF – HF se utilizan en VHF la Banda de 30 - 300 MHz y en HF – la Banda de 3 - 30 MHz, de acuerdo con las asignaciones establecidas por la UIT al respecto.

Para el caso de las redes de acceso troncalizado, se utilizan preferentemente las bandas de VHF (30 a 300 MHz) y UHF (300 a 3000 MHz), por sus propiedades de propagación y su flexibilidad, siendo la más común o la más utilizada en las redes alternas de telecomunicaciones de emergencia, la banda de UHF.

Para el caso de las redes de Radioaficionados se utilizan principalmente las bandas de frecuencias HF y VHF antes mencionadas.

En los sistemas satelitales, en especial los de la órbita terrestre baja (LEO) utilizados para retransmitir señales radioeléctricas más allá de la línea de visibilidad directa, de acuerdo con la normatividad internacional (UIT) se utilizan frecuencias elevadas en las bandas C, Ku, Ka, permitiendo así una elevada direccionalidad y una mayor inmunidad al ruido. Para los sistemas satelitales se deben utilizar preferiblemente las bandas C/ y Ku.

De acuerdo con el análisis de buenas prácticas, en los países que soportan su red emergencia sobre la redes de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Fijos y Móviles (PRST-F y PRST-M), se asignan las frecuencias necesarias en correspondencia con procedimientos internos en las sub bandas de frecuencias descritas anteriormente, en las que operan las redes móviles.

En términos generales se debe considerar el siguiente comportamiento:

1. Acogerse a los procedimientos internos para uso de frecuencias de cada país para las telecomunicaciones internas.
2. Acogerse a las normas UIT para aspectos internacionales.

### **1.5. SERVICIOS**

Las redes de telecomunicaciones de emergencia deberán contemplar el transporte de voz, datos, mensajes, imágenes y videos, garantizando el transporte de la información de las bases de datos reportada por los sistemas de información (SI) involucrados con la atención de las emergencias. Las velocidades de transmisión de datos van a depender del tipo de red que se esté utilizando, las cuales son descritas más adelante en este ítem, pero en todos los casos deben garantizar mínimo la transmisión de datos, imágenes y videos de buena resolución, que ilustren la situación del desastre, afectaciones y en general toda información que contribuya al manejo de la prevención y atención del desastre.

Es deseable que el sistema de comunicación a utilizar pueda transmitir datos en banda ancha que permita manejar grandes volúmenes de información, sin embargo, dicha disposición no es limitante y se puede considerar redes con transmisiones en banda angosta.

En el caso de las redes VHF – HF, se deben garantizar servicios de voz y datos de baja velocidad (4096 Bits/seg).

En los países en que la red principal de emergencias es una red de acceso troncalizado se prestan servicios de Telecomunicaciones de voz y de datos con ancho de banda reducido, siendo las velocidades de transmisión de datos diversas dependiendo del tipo de tecnología de acceso troncalizado utilizada, se manejan valores típicos de 4096 Bits/seg en trunking digital, y valores de 9600 Bits/seg en tecnologías de acceso troncalizado más avanzadas como TETRA, pudiendo llegar



en estas últimas a valores de 160 Kbits/seg (TETRA versión 2 o TEDS). En este caso la RNTE debe ofrecer servicios de llamada Broadcast, llamada individual, llamada de grupo, llamadas de emergencia, operación en modo directo (DMO), llamada full-dúplex, llamada half-dúplex, llamada simplex, interconexión con PABX, así como transmisión de datos, servicio de datos breves, servicio “paging” transmisión SDS (mensaje de estado), aplicación GPS<sup>7</sup>.

En el caso de que las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles sean usadas como red de emergencia, se hace énfasis al encaminamiento preferencial para tráfico de llamadas y la autenticación y categorización de usuarios. Para ello se debe tener en cuenta los servicios o planes de preferencias definidos en la recomendación UIT T – E106, *“Plan internacional de preferencias en situaciones de emergencia para actuaciones frente a desastres”*. En esta recomendación se relacionan 18 características o técnicas destinadas a mejorar la compleción de llamadas de los organismos o entidades que intervienen en la atención de desastres:

1. Tono de invitación a marcar prioritario
2. Mensaje de establecimiento de comunicación prioritario a través de una red de señalización nacional o internacional, con identificador de llamada
3. Indicador de prioridad en redes portadoras
4. Exención de controles de gestión restrictivos
5. Acceso y egreso con capacidad de supervivencia del lugar del usuario de extremo a la RTPC/RDSI/RMTP
6. Verificación del usuario de IEPS
7. Anuncios especiales sobre la progresión de la llamada
8. Capacidades especiales de encaminamiento
9. Reenvío de llamadas
10. Marcación abreviada

---

<sup>7</sup> Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones – MINAET. (Diciembre, 2010). Requerimientos de la Red Alterna para Emergencias. Costa Rica: MINAET.

11. Prioridad de operadora
12. Códigos de autorización
13. Distribución automática de llamadas
14. Selección del servicio por llamadas
15. Toma de llamadas
16. Transferencia de llamadas
17. Llamada en espera
18. Identificación de número llamante

En los países estudiados se observa que cuando la red es la misma de los operadores públicos fijos y móviles, se prestan los servicios de voz, datos, mensajes, imágenes y videos, ofrecidos normalmente por estos operadores. Las velocidades de transmisión de datos, imágenes y videos deben ser mínimo las garantizadas en las redes móviles para el EDGE de GSM, donde se obtienen velocidades de 384 Kbits/seg.

Adicionalmente a los servicios básicos definidos anteriormente en la recomendación UIT T - Y1271, de la cual se debe tener en cuenta el Tratamiento prioritario mejorado, en cualquier alternativa de red se debe garantizar la prioridad a las llamadas de los usuarios del sistema de emergencias.

De acuerdo con lo dicho y tomando como referencia la recomendación UIT-T Y 2205 las posibles alternativas de la RNTE serían:

1. Prestación de servicios esenciales y optativos soportados sobre infraestructuras NGN
2. Prestación de servicios básicos: voz, datos a baja velocidad y mensajes
3. Voz sobre infraestructuras LMR con ancho de canal de 12,5 Khz.

## **1.6. CLASES DE REDUNDANCIA**

En la recomendación UIT T - Y1271, donde se establecen los requisitos y capacidades de red generales necesarios para soportar telecomunicaciones de emergencia se hacen las siguientes definiciones, las cuales deben ser tomadas en cuenta en esta característica esencial:

- *Supervivencia/resistencia: “La infraestructura de red principal que soporta las comunicaciones de emergencia debe ser lo más robusta posible para resistir el impacto de la catástrofe. Las capacidades deben ser lo suficientemente robustas para poder dar servicio a los supervivientes en una gran variedad de circunstancias, desde un daño de gran alcance debido a causas naturales hasta la catástrofe producida por el hombre”.*
- *Fiabilidad/disponibilidad: “Las telecomunicaciones deben establecerse de manera sólida y exacta, de acuerdo con los requisitos y especificaciones teóricas y deben poder utilizarse con un alto grado de confianza”.*

Independientemente de la alternativa que se adopte, en un sistema de emergencia, se debe garantizar que exista redundancia entre las diferentes redes que participan en la atención de emergencias. Existirá una red principal y otras que sirven de redes alternas, dependiendo de la red principal que se seleccione.

Dentro de la estructura de cada una de las redes que conforman una red de emergencia debe existir redundancia en equipos, en redes de transporte y en energía, que permitan garantizar la continuidad de la operación de la red.

La redundancia se debe aplicar principalmente en los siguientes elementos:

- Sistemas de energía que alimentan a los equipos
- Redes de acceso
- Redes troncales de interconexión

Para las redes de emergencia, la redundancia se debe dar bajo las siguientes condiciones:

- Previendo la redundancia a los equipos ante una posible falla
- Implementando rutas alternas de desborde del tráfico ante la rotura de una de una red troncal
- Instalando sistemas de respaldo de energía eléctrica (grupos electrógenos, bancos de baterías, doble fuente externa, etcétera.).

Los países que tienen las redes de los operadores de telecomunicaciones fijos y móviles como red de Telecomunicaciones de emergencia, a través de las instituciones rectoras de los servicios de telecomunicaciones del país, establecen indicadores de severo cumplimiento orientados a la disponibilidad, confiabilidad y calidad de servicio, esto los obliga a disponer de sistemas redundantes en todos los niveles de la jerarquía de los sistemas de telecomunicaciones.

En las buenas prácticas internacionales analizadas, se pudo constatar que en todos los casos donde la red principal se basa en las redes de los operadores de telecomunicaciones fijos y móviles, se cuenta adicionalmente, con redes alternas o redundantes, principalmente utilizando redes VHF/HF, servicios o redes satelitales y el apoyo de las redes de radioaficionados.

Los países estudiados que poseen redes convencionales HF, VHF, ejemplo Chile, y que se apoyan en las redes de los radioaficionados como respaldo, cuando fallan las redes oficiales y/o los operadores, especialmente en zonas apartadas, la energía es el principal problema. En estos casos se cuenta con plantas de energía eléctrica de respaldo, complementadas con bancos de baterías. En puntos donde no es posible acceder a energía comercial, o donde su nivel de disponibilidad es bajo, se dispone de paneles de energía solar.

Los países que poseen redes de acceso troncalizado como red de emergencias (Corea y España), tienen redundancia en el transporte a través de microondas, fibra óptica o satélites por medios propios o de operadores nacionales. Adicionalmente existen redes alternas, basadas principalmente en redes satelitales robustas. Adicionalmente, en casos como el de España, existen redes alternas VHF, redes privadas y estatales y la red de radioaficionados.

Adicionalmente, se debe afianzar el compromiso de los operadores que garanticen confiabilidad y disponibilidad altas de los elementos de la red, requisito que es exigido actualmente en Colombia a los operadores móviles en los contratos de concesión suscritos con el MINTIC.

Para garantizar la robustez y la fiabilidad de la red, se deben cumplir con los requisitos de redundancia descritos previamente.

### ***1.7. TRAYECTOS CABLEADOS***

Los trayectos cableados cumplen una función básica en la red de acceso de abonados con el uso del cobre, coaxial y fibra óptica, cuando se utilizan principalmente las redes públicas de telecomunicaciones como soporte de la red de emergencia; para conexiones troncales sobresale el uso de la fibra en el ámbito local, regional y nacional, cuando se utilizan redes alternas que necesiten red de transporte. Grandes trayectos de cableado en cobre ya están instalados lo cual facilita su uso por parte de las redes o usuarios del sistema de atención de emergencias; de otra parte, la fibra óptica tiene gran aplicabilidad debido a su inmunidad al ruido e interferencias y por el gran ancho de banda del que dispone.

No obstante, por sus características de instalación, son infraestructuras de alto riesgo, dado que pueden ser afectados ante la ocurrencia de determinados desastres. Estas redes son susceptibles de sufrir interrupción y deterioro físico

tanto en el transporte subterráneo como en el aéreo, por caída de postes y daños en la misma red.

En todos los países estudiados, especialmente en los siete (7) en donde las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles operan las telecomunicaciones de emergencia y en los dos (2) países donde se soportan en redes de acceso troncalizado, la fibra óptica representa el principal medio de transporte, por tanto, su seguridad pone en riesgo el funcionamiento de las redes de emergencia. Esta situación se minimiza con el uso de la redundancia, sin embargo, cuando la redundancia se da por otro medio (redes VHF – HF), se sacrifica ancho de banda; por ello, las arquitecturas de las redes existentes cuentan con facilidades de asignación dinámica de anchos de banda, dependiendo del medio de transporte que se utilice.

### ***1.8. CONECTIVIDAD***

En general, se debe asegurar la conectividad entre la Red Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia (RNTE) y las redes de socorro, las redes de alerta temprana, las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles, y las demás redes auxiliares y de apoyo tales como la red del Ejército Nacional, la red de la Policía Nacional y la red de radioaficionados.

Es importante que las redes que soporten telecomunicaciones de emergencia estén conectadas a otras redes de las entidades que forman parte del sistema de emergencia para obtener una mayor cobertura. De esta manera se pretende comunicar a múltiples usuarios simultáneos y aplicaciones de datos que garanticen el transporte de los sistemas de información involucrados.

En la recomendación UIT T - Y1271, donde se establecen los requisitos y capacidades de red generales necesarios para soportar telecomunicaciones de emergencia, respecto a esta característica esencial se menciona lo siguiente:

*“Las catástrofes suelen ser regionales, pero pueden afectar a varios países. En estos casos, puede ser necesario establecer telecomunicaciones de emergencia de recuperación ante catástrofes en varios países para poder responder a la misma catástrofe. Del mismo modo, en un "mundo cada vez más conectado", muchas naciones dan soporte a las operaciones de restablecimiento ante catástrofes limitadas a un sólo país.*

*En determinados entornos liberalizados y competitivos puede haber:*

- a) Más de un operador de red en un mismo país*
- b) Diversos operadores de red cuyas redes se extienden por más de un país*

*En estos casos, es necesario tener en cuenta la interconexión de las capacidades de telecomunicaciones de emergencia entre las fronteras del operador de red y/o más allá de los puntos de referencia que constituyen la frontera nacional y/o reglamentaria”.*

En los países estudiados donde se utilizan las redes de los operadores públicos (ejemplo Puerto Rico) o se interconecta la red propia con la de los operadores (España), se interconectan las redes de los operadores con las redes alternas y auxiliares; con esto se consigue llegar a los sitios que son cubiertos por las redes de cada operador e interconectar las entidades que forman parte del sistema de emergencia en sus sedes habituales.

## **1.9. CLASES DE USUARIO**

Los usuarios de las redes de emergencia se pueden clasificar en usuarios operativos, decisorios y de apoyo, desde el punto de vista de la organización y en usuarios fijos, vehiculares y portátiles, desde el punto de vista de equipamiento.

A partir de los conocimientos de los sistemas de gestión de las redes de telecomunicaciones de los PRST fijas y móviles, estas tienen la capacidad de clasificar a los usuarios por categorías, dándoles privilegios a los que por razón de

su función, requieren de disponibilidad inmediata del medio, sin límites de tiempo y acceso; a otros usuarios de menor responsabilidad les limita el servicio a las disponibilidades restantes, cuidando que el de mayor responsabilidad tenga siempre el medio disponible.

La experiencia internacional en los once (11) países evaluados, indica que todas las entidades gubernamentales, así como los organismos de seguridad y de socorro, deben estar comunicados para la coordinación de las operaciones que se realicen dentro de la situación de emergencia. Cada usuario tendrá, de acuerdo a la función que desempeñe, un tipo determinado de acceso al sistema.

En el caso particular de España y Corea esta comunicación y/o coordinación abarca también los organismos de seguridad pública (Ejército, Policía y demás entidades relacionadas con la seguridad nacional).

En resumen, las clases de usuarios se deben determinar teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Desde el punto de vista de la organización en usuarios operativos, decisorios y de apoyo.
2. Desde el punto de vista de equipamiento en usuarios fijos, móviles y portátiles.

### ***1.10. ENTIDADES QUE AMERITAN SER CONECTADAS***

Las entidades que ameritan ser conectadas son todas aquellas que están involucradas en la prevención y atención de desastres, en particular las que soportan el proceso de conocimiento, mitigación del riesgo, rehabilitación y reconstrucción.



Estas entidades se deben conectar tanto a la red principal como a las de respaldo y se clasificarán de acuerdo con la responsabilidad y la función que cumpla en la prevención y en la atención del evento que en determinado momento esté desarrollándose.

Son las facilidades de comunicación las que hacen que las entidades puedan desarrollar su función operativa y reciban el apoyo de los organismos encargados en forma oportuna.

Los once (11) países estudiados conectan las entidades vinculadas a la prevención y atención de desastres de acuerdo con su estructura orgánica y con los elementos adecuados para comunicarse en el cumplimiento de la función que le fue asignada dentro de la disposición gubernamental que creó el sistema.

### ***1.11. ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE LA RED***

En las redes de emergencia se aplica los mismos conceptos básicos y la misma estructura de administración y operación de las redes de telecomunicaciones de los PRST con algunas diferencias menores, de acuerdo con el alcance y los objetivos específicos de estas redes, por tratarse de redes en su mayoría al servicio del estado, de carácter no lucrativo y para grupos cerrados de usuarios.

Los sistemas de Gestión de Red son los encargados de administrar todas las funciones y cada uno de los componentes de la red. La gestión, dependiendo de la complejidad de la red, puede estar concentrada en un único Centro de Gestión a nivel nacional o distribuido en varios centros regionales, de tal forma que el sistema se gestiona por partes, pero de forma integral.

Para administrar la red es necesario contar una organización de personal técnico entrenado y capacitado para resolver las novedades y analizar los reportes del sistema de gestión, tanto operativos como administrativos, que se presentan a

diario en la Red. Esta función la puede asumir la entidad gubernamental que tendrá a su cargo el funcionamiento del sistema o un tercero que haga la gestión, operación y mantenimiento de los diferentes componentes de la red.

Las autoridades a cargo de las operaciones de intervención ante una catástrofe deben instalar un centro de operaciones de emergencia (EOC) o puesto de mando (CP). El CP controla esencialmente las actividades iniciales en las situaciones de emergencia y catástrofe. Las primeras funciones del CP consisten en evaluar la situación, informar a un remitente e identificar y solicitar los recursos adecuados.

Del estudio de buenas prácticas internacionales, en los siete (7) países que utilizan las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles como red de emergencia, la administración y operación de la red la asumen los propios Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST).

Se debe destacar en este punto el caso de Puerto Rico, en donde la entidad de atención de emergencias, supervisa paralelamente las redes de los operadores en los puntos de red neurálgicos para garantizar el funcionamiento de los servicios que se ofrecen al sistema de atención de emergencias, e incluso tiene grupos de intervención que de ser necesarios entran a reparar averías en la redes públicas de telecomunicaciones que afecten los servicios dedicados a la atención de situaciones de seguridad y/o emergencias.

En España y Corea en donde la red alterna de emergencias se apoya principalmente en tecnologías de redes de acceso troncalizado digital, específicamente de tecnología TETRA, se dispone de todos los recursos de gestión propios de estas redes, así como del personal necesario para operarlas. Igualmente en Chile donde la red principal de emergencias está basada en redes inalámbricas que operan en las bandas de VHF – HF se cuenta con una infraestructura técnica y de personal capacitado para operar y administrar estas redes.

## 2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La UNGRD, cumpliendo con lo determinado por la ley y tomando como marco de trabajo el soporte que los sistemas de información deben dar a los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre, los cuales conforman el macro - proceso de Gestión del Riesgo de Desastre, inicio y sigue consolidando la construcción y puesta en operación del Sistema Integrado de Información para la Gestión del Riesgo (SIGPAD), con el objetivo de articular los sistemas de información de las entidades que contribuyen a conocer y mitigar los riesgos y manejar los desastres<sup>8</sup>.

Considerando lo anterior, a continuación se resumen la situación actual de los sistemas de información (aplicaciones y bases de datos) existentes o en construcción, que apoyan el proceso de Gestión de Riesgo de Desastres y las conclusiones y recomendaciones sobre el tema.

### 2.1 *PORTAFOLIO DE APLICACIONES Y BASES DE DATOS*

#### 2.1.1. Sistema Integrado de Información para la Gestión del Riesgo (SIGPAD)

La construcción de este sistema de información se inició en el 2006 y está previsto que esté completamente operativo en diciembre de 2015. Su implementación ha sido liderada por la UNGRD y soporta parcialmente, debido a que aún se encuentra en desarrollo, los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre. (Ver Anexo 1)

Los objetivos de este sistema son:

---

<sup>8</sup> Sistema Integrado de Información para la Gestión del Riesgo En: <http://www.sigpad.gov.co>

- Garantizar el acceso a la información relacionada con la gestión del riesgo de desastres del país a los interesados.
- Adaptar, adoptar y promover estándares, protocolos, soluciones tecnológicas y procesos para el manejo de la información para la gestión del riesgo de desastres a nivel nacional, regional y local.
- Contribuir a la construcción, distribución y apropiación del conocimiento sobre los riesgos socio-naturales del país.
- Responder a las demandas de información para la gestión del riesgo en los niveles locales, regionales, nacionales e internacionales mediante la generación de reportes y salidas de información.
- Generar los elementos de información espacial y alfanumérica que permitan el seguimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos del país.

El sistema articulará los demás sistemas de información que apoyan los diferentes procesos de la Gestión del Riesgo a través de un portal WEB que facilitará la integración de los demás sistemas, permitiendo compartir la información sobre riesgos y emergencias por parte de todas las entidades responsables de su gestión y de los usuarios y ciudadanos comprometidos y afectados. Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1. Resumen características SIGPAD**

Entidad Responsable	UNGRD
Estado Actual	Implementado parcialmente
Entidades usuarias	MINTIC, UNGRD, IDEAM, INGEOMINAS, INVIAS
Alcance Geográfico	Nacional. Los 1023 municipios del país, gobernaciones y las entidades del estado comprometidas con el manejo de desastres.
Módulos o Componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información básica</li> <li>• Reducción del riesgo</li> <li>• Respuesta al desastre</li> <li>• Recuperación</li> <li>• Administración y seguridad</li> <li>• Manejo gerencial</li> <li>• Información a la ciudadanía</li> <li>• Colaboración y documentación,</li> <li>• Directorio de Datos</li> <li>• Visor Geográfico</li> <li>• Conexión de servicios de información de amenazas, vulnerabilidad y riesgos</li> <li>• Implementación de servicios de Biblioteca Virtual</li> </ul>

**Fuente: Elaboración Propia**

### 2.1.2. Sistema de Información para el Registro Único de Damnificados por Emergencia Invernal – REUNIDOS

Este sistema fue construido por el DANE, aun cuando su dueño actual es la UNGRD y soporta el proceso de Manejo del desastre y los subprocesos de Respuesta y Rehabilitación y Reconstrucción. (Ver Anexo 2).

Reunidos se concibió como un sistema informático que permite identificar y caracterizar a la población damnificada por la emergencia invernal generada por el fenómeno de la niña 2010-2011, con el objeto de orientar los proyectos y programas del Gobierno Nacional para dicha población en las fases humanitarias de atención, rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas.. Los CREPAD y los CLOPAD de todo el país pueden acceder a la información que maneja el sistema, a través de Internet.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2. Resumen características REUNIDOS**

Entidad Responsable	UNGRD
Estado Actual	Implementado. En operación
Entidades usuarias	CREPAD y CLOPAD
Alcance Geográfico	Nacional. Los 1023 municipios del país a través de los CREPAD y los CLOPAD
Módulos o Componentes	Administración y captura de información Consulta de información

**Fuente: Elaboración Propia**

### 2.1.3. Sistema de Información para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades – SIEDAN.

Este sistema de información, de propiedad de la UNGRD, entró en operación a principios del año 2011 y soporta el proceso de Conocimiento del Riesgo y el subproceso de Identificación de Componentes del Riesgo. (Ver Anexo 3)

Este sistema de información registra las emergencias reportadas por desastres en las diferentes zonas del país. Le permite a la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre, a los Ministerios y a las demás entidades del gobierno comprometidas con el tema, consultar y actualizar la información de las afectaciones causadas por un desastre, en las diferentes regiones del país.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3. Resumen Características SIEDAN**

Entidad Responsable	UNGRD
Estado Actual	Implementado, en proceso de estabilización
Entidades usuarias	UNGRD, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Interior y Justicia, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Transporte e INVIAS, MINCOMERCIO, MINTIC, ICBF, Defensa Civil
Alcance Geográfico	Alto Gobierno Nacional
Módulos o Componentes	Consulta del sector Autenticación de usuarios Administración de Emergencias Consulta matriz EDAN Consulta UNGRD

**Fuente: Elaboración Propia**

### 1.1.3. Proyecto Monitoreo de Inundaciones con Tecnologías Geoespaciales

Este sistema de propiedad del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), inicio su desarrollo en agosto de 2011 y está previsto que finalice el primer trimestre de 2012; soportará los procesos de Conocimiento del riesgo y Manejo del Desastre y los subprocesos de Identificación de los Componentes del Riesgo, Comunicación del Riesgos, Preparación para la respuesta, respuesta y Rehabilitación y Reconstrucción. (Ver Anexo 4)

El objetivo de este sistema es adquirir imágenes para generar, mapear y monitorear la capa geográfica de zonas afectadas por inundaciones, mediante el uso de tecnologías geoespaciales, con el fin de fortalecer las entidades miembros del SNPAD.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4. Resumen características Proyecto monitoreo de inundaciones con tecnologías geoespaciales**

Entidad Responsable	IGAC
Estado Actual	En proceso de Desarrollo
Entidades usuarias	IGAC, IDEAM, DANE, INGEOMINAS, Gobernaciones, CARs, Municipios
Alcance Geográfico	Territorio Nacional
Módulos o Componentes	Banco Nacional de Imágenes - BNI Geoportal Gestión del Riesgo Monitoreo Zonas de Inundación

**Fuente: Elaboración Propia**



## 2.1.5. Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías – SIG INVIAS

Este sistema de información de propiedad del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, comenzó a desarrollarse en agosto de 2011 y está previsto que finalice el primer trimestre de 2012; soportará los procesos de Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo del Desastre y los subprocesos de Identificación de los Componentes del Riesgo, Análisis y Evaluación del Riesgo, Comunicación del Riesgo, Intervención Correctiva y Rehabilitación y Reconstrucción. (Ver Anexo 5)

El objetivo de este Sistema es gestionar de manera eficaz la información vial a cargo del INVIAS al contar con el inventario actualizado de la infraestructura de transporte terrestre primario, estado del pavimento, presencia de eventos naturales y/o humanos que afecten la red vial, todo esto mediante el cargue, actualización, consulta y generación de productos asociados vía Web.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5. Resumen características Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías**

Entidad Responsable	INVIAS
Estado Actual	En proceso de Desarrollo
Entidades usuarias	INVIAS
Alcance Geográfico	Territorio Nacional a través de las direcciones territoriales de INVIAS
Módulos o Componentes	Visor Geográfico Consultas Cargue de datos Administración

**Fuente: Elaboración Propia**

## 2.1.6. Sistema de Información Colombia Humanitaria

El sistema de información está siendo desarrollado por terceros para Colombia Humanitaria desde el pasado mes de Julio de 2011 y se prevé su finalización en Julio de 2013; soportará los procesos de Reducción del Riesgo y Manejo del desastre y los subprocesos de Identificación de los Componentes del Riesgo y Rehabilitación y Reconstrucción. (Ver Anexo 6)

El sistema proveerá información a la ciudadanía en general, a las entidades del orden nacional y territorial y a los supervisores e interventores de proyectos sobre las actividades realizadas en las fases de atención humanitaria y rehabilitación para que sirvan como base para la fase de adaptación.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 6.

**Tabla 6. Resumen de características del Sistema de Información Colombia Humanitaria**

Entidad Responsable Colombia Humanitaria	
Estado Actual	En proceso de Desarrollo
Entidades usuarias	Colombia Humanitaria
Alcance Geográfico	Territorio Nacional: Ciudadanía en general, Entidades territoriales, Entidades Nacionales, Supervisores, interventores y controladores de proyectos
Módulos o Componentes	Solicitudes atención humanitaria Solicitudes proyectos de rehabilitación Convenios Seguimientos de proyectos Evolución Financiera de Proyectos Reportes e indicadores

**Fuente: Elaboración Propia**

### 2.1.7. Sistema de Información Fondo de Adaptación

Este sistema de información, de propiedad del Fondo de Adaptación, se implementará en el primer semestre de 2012 y soportará el proceso de Manejo del Desastre y el subproceso Rehabilitación y Reconstrucción. (Ver Anexo 7)

El objetivo de este sistema es apoyar en el control, vigilancia y supervisión en tiempo real de los proyectos realizados con recursos del Fondo de Adaptación.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 7.

**Tabla 7. Resumen de características del Sistema de Información - Fondo de Adaptación**

Entidad Responsable	Fondo de Adaptación
Estado Actual	En proceso de Implantación
Entidades usuarias	Fondo de Adaptación
Alcance Geográfico	Nacional: Fondo de Adaptación, Operadores de Reconstrucción
Módulos o Componentes	Gestión de proyectos Seguimiento Sistema Administrativo Inteligencia de Negocios

**Fuente: Elaboración Propia**

### 2.1.8. SAE: Sistema de Apoyo a la Educación en Emergencia

Este sistema de información del Ministerio de Educación Nacional está previsto que entre en operación a finales de 2011; soportará los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre y los subprocesos de identificación de componentes del riesgo, análisis y evaluación del riesgo, comunicación del riesgo, intervención correctiva (riesgo actual), preparación para la respuesta, respuesta, reconstrucción y rehabilitación. (Ver Anexo 8)

El objetivo de este sistema es sistematizar, automatizar y agilizar el registro de la gestión del riesgo efectuada por parte de las secretarías, para conocer las diversas causas de afectación que atacan a las sedes educativas, involucrando los estudiantes, planta docente, calendario escolar, la infraestructura física y el acceso de las sedes educativas.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 8.

**Tabla 8. Resumen de características del sistema de apoyo a la educación en emergencia**

Entidad Responsable	Ministerio de Educación Nacional
Estado Actual	En proceso de desarrollo
Entidades usuarias	Ministerio de Educación Nacional
Alcance Geográfico	Nacional: MEN 94 Secretarías
Módulos o Componentes	Gestión del riesgo de las secretarías Reportes para el MEN Consultas Externas Gestión de los operadores

**Fuente: Elaboración Propia**

### **2.1.9. Sistema de Información de Albergues Temporales y Alojamientos para la Ola Invernal - ATAOLI**

Este sistema de información, gestionado por la UNGRD, fue desarrollado por la OCHA (la parte de la Secretaría de las Naciones Unidas responsable de dar una respuesta humanitaria coherente en casos de emergencia) y soporta los procesos de Manejo del Desastre y el subproceso de respuesta. (Ver Anexo 9)

El objetivo de este sistema es la recolección de información detallada de cada albergue, para permitir al SNPAD, bajo la coordinación de la UNGRD, hacer un seguimiento detallado al funcionamiento y a la respuesta que en materia de albergues y alojamientos temporales.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 9.

**Tabla 9. Resumen de características del Sistema de Información ATAOLI**

Entidad Responsable	UNGRD
Estado Actual	En producción
Entidades usuarias	Mesa Sectorial de Alojamiento Temporal CREPAD y CLOPAD Capitales
Alcance Geográfico	Nacional: Ciudades capitales de departamentos (64)
Módulos o Componentes	Administración de usuarios Registro de Albergue

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **2.1.10. Plataforma para el Monitoreo de Medios en Emergencias**

La plataforma de propiedad de OCHA Colombia fue desarrollada en el 2011 y soporta el proceso de Manejo del Desastre y los subprocesos de preparación para la respuesta, respuesta y rehabilitación y reconstrucción. (Ver Anexo 10)

El objetivo de la plataformas de coordinación y de monitoreo de medios es brindar las herramientas necesarias para utilizar inteligencias colectivas en el levantamiento y procesamiento de flujos de información en emergencias.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 10.

**Tabla 10. Resumen de las características de la plataforma para el monitoreo de medios en emergencias**

Entidad Responsable	OCHA Colombia
Estado Actual	En estabilización
Entidades usuarias	Sala de situación Humanitaria Colombia SSH – Organización de las Naciones Unidas – Equipo Humanitario de País Oficina de las Naciones Unidas para la coordinación de asuntos humanitarios OCHA Colombia UNGRD
Alcance Geográfico	Nacional: Equipo humanitario del país (422 usuarios)
Módulos o Componentes	Plataforma de Mapeo Plataforma de coordinación

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **2.1.11. Sistema de Información de Movimientos en Masa – SIMMA<sup>9</sup>**

El objetivo de este sistema en la WEB es capturar y consultar información por reportes de movimientos en masa en el país. El sistema desarrollado por INGEOMINAS incluye un enlace para registrar los movimientos en masa que se presentan en las diferentes regiones del país por parte de los funcionarios de las entidades autorizadas y otro enlace para generar diferentes tipos de consulta conforme se observan en la ilustración 5.

<sup>9</sup> Sistema de Información de Movimientos en Masa – SIMMA En:  
<http://zaforo.ingeo Minas.gov.co/simma/Default.aspx> [Consultado el 10 de enero de 2012]

**Ilustración 5. Consultas SIMMA**

Generales		Específicos	
<b>Registros Encontrados</b>		<b>Consultas Disponibles</b>	
		<input type="radio"/> Movimientos Registrados por Departamento	
		<input type="radio"/> Movimientos Registrados por Departamento Tipo de Captura	
		<input type="radio"/> Movimientos Registrados por Municipio	
		<input type="radio"/> Tipos de Movimientos por Departamento	
		<input type="radio"/> Tipos de Movimientos por Municipio	
		<input type="radio"/> Población Afectada por Municipio.	
		<div>Consultar</div> <div>Limpiar</div>	
		<b>Formato de Informe</b>	
		<div>Generar</div>	
<b>Total registros encontrados</b>	<b>0</b>		

Los aspectos más relevantes de este sistema<sup>10</sup> se muestran en la tabla 11.

<sup>10</sup> Consultas Sistema de Información de Movimientos en Masa En:  
<http://zaforo.ingeoquinas.gov.co/simma/Informes/Informes.aspx>

**Tabla 11. Resumen de características SIMMA**

Entidad Responsable	INGEOMINAS
Estado Actual	En producción
Entidades usuarias	INGEOMINAS IDEAM Otras entidades autorizadas
Alcance Geográfico	Nacional:
Módulos o Componentes	Registro de los movimientos en masa Consulta de los movimientos en masa

**Fuente: Elaboración Propia**

### **2.1.12. Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC<sup>11</sup>**

El Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) *“Es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible.”*<sup>12</sup> (Ver ilustración 6).

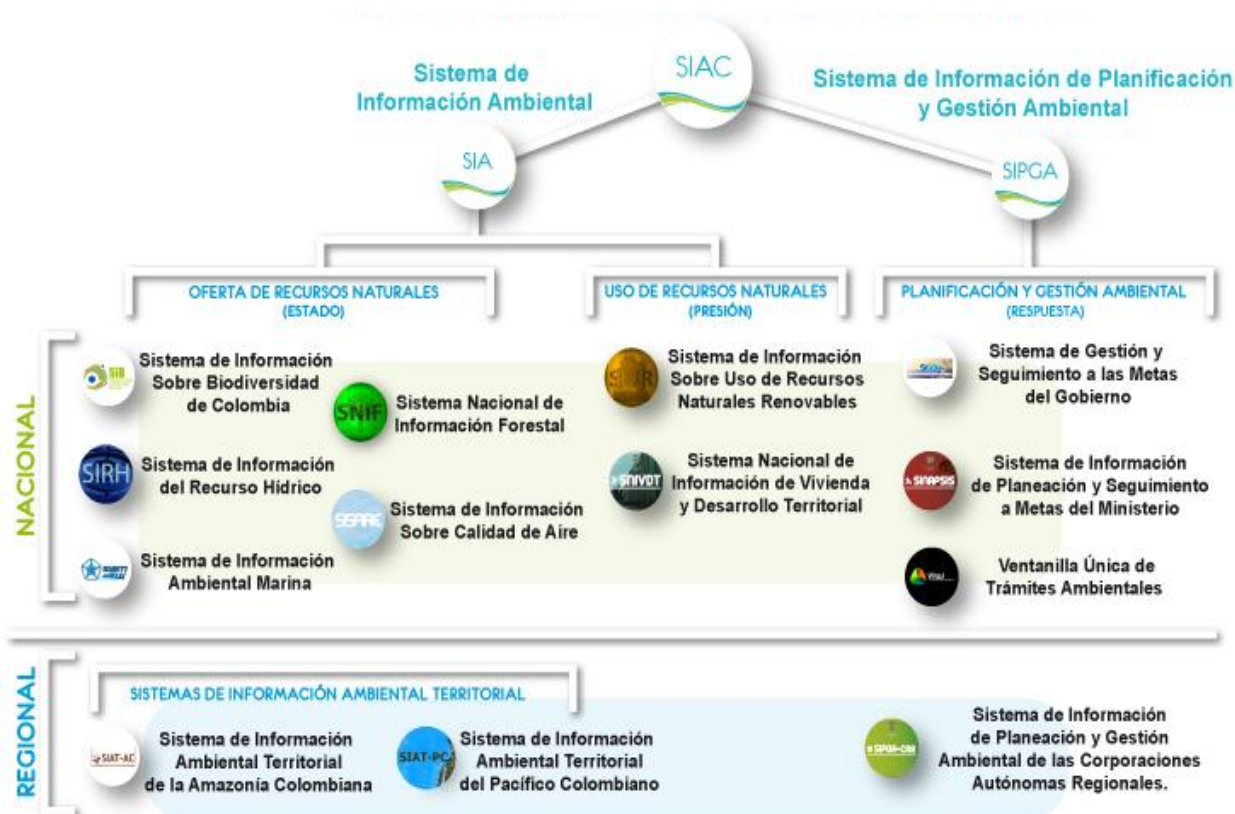
*“SIAC se sustenta en un proceso de concertación interinstitucional, intersectorial e interdisciplinario, liderado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT) y los Institutos de Investigación Ambiental: el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP)”.*

<sup>11</sup> Sistema de Información Ambiental de Colombia En: <http://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=69&conID=261> [Consultado el 10 de enero de 2012]

<sup>12</sup> Definición obtenida En: Taller sobre el Marco Conceptual del SIAC, realizado el 20 de marzo de 2007 en Bogotá.



Ilustración 6. Sistema de Información Ambiental de Colombia



FUENTE. Sistema de Información Ambiental de Colombia En:  
<http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=93&conID=4684>

El ámbito de competencia del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) es la generación y el intercambio de la información que apoya la gestión y la investigación ambiental en Colombia.

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 12.

**Tabla 12. Resumen características SIAC**

Entidad Responsable	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Estado Actual	En producción
Entidades usuarias	<p>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT)</p> <p>IDEAM</p> <p>Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)</p> <p>Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR)</p> <p>Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI)</p> <p>Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP).</p> <p>DANE</p> <p>Departamento Nacional de Planeación</p> <p>IGAC</p> <p>CARs</p>
Alcance Geográfico	Nacional y Regional. Ver ilustración 6
Módulos o Componentes	Ver ilustración 6

**Fuente: Elaboración Propia**

### **2.1.13. Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial - SIGOT.<sup>13</sup>**

El Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial Nacional –SIGOT-, *“constituye una organización de entidades, acuerdos y recursos tecnológicos que facilita el acceso y uso de información georreferenciada, con el propósito de contribuir a una eficiente y oportuna toma de decisiones por parte de las autoridades e instancias en el sistema de planeación, a nivel nacional, regional y local, en apoyo de una mejor gestión del desarrollo territorial”*.

Este sistema se inició en el 2008 con el concurso de diferentes entidades<sup>14</sup> y como resultado de esta iniciativa se dispone del portal de SIGOT donde es posible consultar una gran cantidad de información que se despliega en forma de mapas temáticos desplegados a nivel Nacional y a nivel Regional. Estos mapas están agrupados en los temas Ambiental, Cultural, Económico, Institucional y Social.

Dentro de la temática Ambiental se encuentran contemplada la información relacionada con los riesgos de desastres tales como Amenaza por Remoción en Masa, Grado de Amenaza Volcánica, Localización de Volcanes, Susceptibilidad por Remoción en Masa, Tipo de Amenaza Volcánica y Zonificación Sísmica.

Mediante esta herramienta se pueden desplegar datos y reportes,, descargar archivos y la administración de capas y proyectos con el uso de facilidades de navegación. Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 13.

---

<sup>13</sup> Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial En: <http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/>

<sup>14</sup> Acción Social, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Cultura, Ministerio de Transporte, Federación Colombiana de Municipios, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, así como con la participación de un amplio grupo de entidades de referencia a nivel nacional y territorial. Consultado en [http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/frames\\_pagina.aspx](http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/frames_pagina.aspx).

**Tabla 13. Resumen de características SIGOT**

Entidad Responsable	IGAC
Estado Actual	Implementada
Entidades usuarias	INGEOMINAS IDEAM Otras entidades autorizadas
Alcance Geográfico	Nacional y Regional
Módulos o Componentes	Ambiental Cultural Económico Institucional Social

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **2.1.14. Sistema de Información para la gestión del riesgo y atención de emergencias – SIRE<sup>15</sup>**

El sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias – SIRE, construido e implementado con recursos del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, administra la información que apoya el proceso de gestión de riesgo y atención de emergencias de Bogotá.

*“El SIRE se concibe como un instrumento que permite recopilar, integrar, producir y divulgar información técnica y de coordinación a las entidades del Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias – SDPAE, y facilita la inclusión del riesgo en la cultura a través de la información disponible y los servicios en línea dirigidos a la comunidad.*

<sup>15</sup> Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Atención de Emergencias – SIRE En: <http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire>

*La información digital consignada en el SIRE se presenta en diversidad de formatos (mapas, texto, imágenes, tablas, videos, etc.), permitiendo al usuario el ingreso y manejo sin necesidad de programas o equipos especializados.*

*En el SIRE se consolidan documentos tales como estudios técnicos, diagnósticos técnicos, conceptos técnicos, reportes de la administración de emergencias, legislación, mapas estáticos, geoinformación básica y temática que permiten la creación de mapas dinámicos y generación de reportes”<sup>16</sup>.*

Los aspectos más relevantes de este sistema se muestran en la tabla 14.

**Tabla 14. Resumen de características del SIRE**

Entidad Responsable	FOPAE
Estado Actual	En producción
Entidades usuarias	Entidades del Sistema Distrital de Atención y Prevención de Desastres
Alcance Geográfico	Distrito Capital
Módulos o Componentes	<p>Sistema de Gestión de Aglomeraciones</p> <p>Autoevaluación de planes de emergencia y contingencia</p> <p>Registro de emergencias en el Distrito Capital</p> <p>Evacuación y relocalización transitoria</p> <p>Geoportal de Administración de la información geográfica generada en la gestión de riesgos y atención de emergencias</p> <p>Matriz de la ola invernal</p> <p>Monitoreo de ríos</p> <p>Sistema integrado de emergencias.</p>

**Fuente: Elaboración Propia**

<sup>16</sup> Sistema de Información de Riesgos y Emergencias de Bogotá (SIRE) En: <http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/sire>

## 2.2 CONCLUSIONES SISTEMAS DE INFORMACION

Los sistemas de información descritos y analizados en los numerales 2.1.1 a 2.1.10, se encuentran identificados y registrados por parte la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD) y están siendo analizados para establecer la brecha entre lo requerido para soportar el macro – proceso de Gestión del Riesgo de desastre y los procesos de Conocimiento y Reducción del riesgo y Manejo del Desastre y lo existente hoy en día.

Los sistemas de información que se describen en los numerales 2.1.11 a 2.1.14 no están integrados y operando con el Sistema Integrado de Información de Gestión del Riesgo, pero si ingresan, procesan y reportan información que soportan el proceso de Gestión del Riesgo de Desastres. La UNGRD ha venido trabajando con la integración de estos sistemas de información a través de servicios WEB; esta integración se encuentra en etapas de desarrollo y prueba.

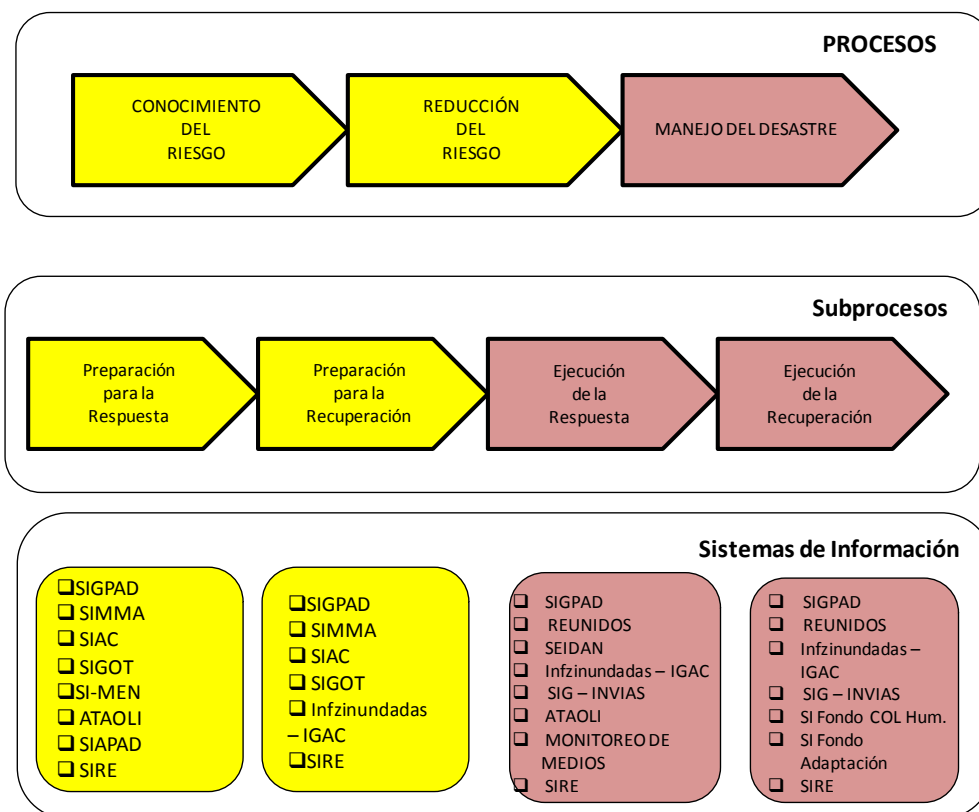
El país y en particular la UNGRD han tenido la visión de poner en operación un sistema Integrado de Gestión del Riesgo de Desastres. Este sistema se ha venido implementado parcialmente y se espera que al finalizar el año 2015 se encuentre operando completamente. El sistema tiene como propósito soportar el macro - proceso de Gestión de Riesgo, que de acuerdo con la UNGRD se desagrega en los procesos de Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo del Desastre, los cuales a su vez se subdividen en los subprocesos de Preparación para la Respuesta, Preparación para la Recuperación, Ejecución de la Respuesta y Ejecución de la Recuperación<sup>17</sup>. En cada uno de estos subprocesos intervienen los diferentes sistemas de información que se observan en la ilustración 7.

---

<sup>17</sup> La UNGRD amplía esta descomposición de subprocesos en: Identificación componentes del riesgo, análisis y evaluación del riesgo, comunicación del riesgo, intervención correctiva (riesgo actual), intervención prospectiva (riesgo futuro), protección financiera, preparación para la respuesta, respuesta, reconstrucción y rehabilitación

Para lograr este objetivo, además de continuar haciendo los desarrollos que respondan a los requerimientos funcionales y de información del proceso y de los subprocesos mencionados anteriormente, el Sistema Integrado de Información de Gestión del Riesgo (SIGPAD) está articulando los sistemas de información desarrollados o en proceso de desarrollo del MINTIC, la UNGRD, el DANE, el Ministerio de Educación (MEN), el IDEAM, INGEOMINAS, El IGAC, la OCHA y el Proyecto de Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAN), entre otras entidades. Ver ilustración 7.

**Ilustración 7. Procesos de Gestión del Riesgo y Sistemas de Información**



**Fuente: Elaboración propia con datos de la UNGRD**

El SIGPAD, los sistemas de información que articula y las bases de datos que lo conforman, deben soportar integralmente el proceso de gestión del riesgo y los subprocesos correspondientes para lo cual se debe continuar con su desarrollo y así mismo con la identificación de los demás aplicativos que aportarían información operativa y de decisión al proceso.

En este sentido se debe continuar con el inventario de sistemas de información que está realizando la UNGRD y con el análisis de la diferencia entre lo requerido y lo existente para establecer con precisión la brecha y de esta manera llegar a conclusiones sobre las estrategias a seguir en la implementación de aplicativos e infraestructura para mover información desde de las bases de datos desde donde se encuentran a los destinos que la requieren.

En el análisis de “Alternativas para la formulación, diseño y modernización de la red nacional de telecomunicaciones de emergencia en Colombia” se ha considerado que la infraestructura de la RNTE debe garantizar conjuntamente con la infraestructura de computación, el transporte, almacenamiento y procesamiento de la información que soporte los procesos de conocimiento y mitigación del riesgo y manejo del desastre.

La iniciativa de la UNGRD, mencionada al inicio de este capítulo, debe plasmarse en un plan de sistemas de información, que describa de manera detallada los proyectos en ejecución y los nuevos proyectos que deberán ser ejecutados en el mediano y largo plazo. El portafolio de proyectos debe identificar para cada proyecto, las actividades, los responsables, el plazo de ejecución y el presupuesto requerido. Con la ejecución del plan recomendado, se debe completar el Sistema Integrado de Gestión de Riesgo de Desastres en respuesta al proceso de Gestión de Riesgos de Desastres.



### **3. VISIÓN DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA EN COLOMBIA**

A partir del conocimiento del proceso de Gestión del Riesgo, el alcance geográfico y demográfico de las amenazas a que está expuesto el territorio colombiano y la forma como las telecomunicaciones actuales de emergencia del país responden a esta situación, se identifican las necesidades que debe atender la Red Nacional de Telecomunicaciones del país. Sumado a lo anterior, las buenas prácticas a nivel mundial y las acciones adelantadas por organismos internacionales, son la base para proponer una visión sobre cómo responder a los requerimientos planteados.

A partir de los elementos mencionados se identificarán las alternativas para formular el diseño e implementación de una red de telecomunicaciones de emergencia para Colombia.

#### **3.1 REQUERIMIENTOS DE UNA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA**

En Colombia la entidad encargada de dirigir y coordinar el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) es la UNGRD<sup>18</sup>. La estructura de Prevención y Atención de Desastres se extiende hasta el nivel municipal y comprende todas las instituciones que hacen parte del SNPAD. Al interior de este esquema operativo y funcional se presentan diferentes necesidades de comunicación entre las jerarquías y entes involucrados, cuyas características dependen de su posición dentro de la estructura de operación (Ver Ilustración 8).

---

<sup>18</sup> Decreto 4147 de 2011, por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura, artículo 4.



El primer nivel tiene responsabilidades que implican características especiales de los sistemas de telecomunicaciones principalmente orientados a la disponibilidad, confiabilidad, confidencialidad, seguridad, prioridad y facilidades de voz, video y datos para todos los usuarios.

En un segundo nivel (círculos punteados naranja y morado en la Ilustración 8) se encuentran los CLOPAD municipales los cuales cumplen una doble función: en primer lugar son responsables de gestionar los recursos e insumos requeridos para la atención de una emergencia ante el CREPAD correspondiente y asegurar que los mecanismos del Estado fluyan hacia el municipio y en segundo lugar son responsables integralmente por la prevención, respuesta y normalización de cualquier evento de emergencia que se presente en un corregimiento o sitio de su territorio.

El segundo nivel tiene responsabilidades básicas con el CREPAD de orden superior, lo que implica un sistema de telecomunicaciones orientado a alta disponibilidad, confiabilidad, confidencialidad, seguridad, prioridad y con facilidades de voz, video y datos como mínimo, para la sede del CLOPAD.

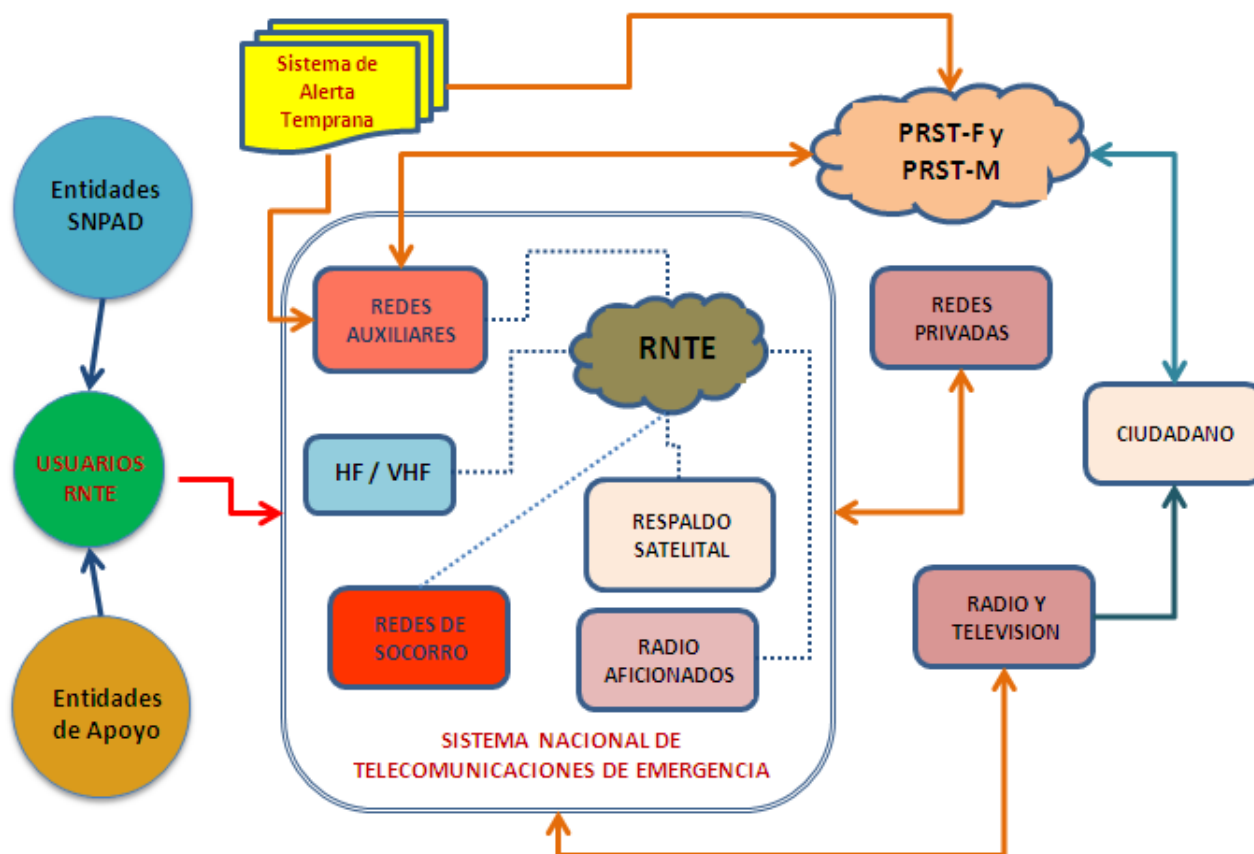
Con respecto a las necesidades de comunicación del CLOPAD con los corregimientos y sitios del municipio (círculos con la letra S en la Ilustración 8), se debe garantizar como mínimo comunicación de voz. Los círculos identificados con la letra S representan los corregimientos, veredas y en general sitios de los municipio que cuenten con asentamientos humanos.

Los departamentos están divididos geográficamente en regiones (ver círculo punteado azul en la Ilustración 8) que toman diferentes nombres. Estas regiones involucran varios CLOPAD y es posible que por sus características estén sometidas a los mismos riesgos, amenazas y vulnerabilidades, por tanto entre ellas pueden generarse necesidades particulares en los sistemas de telecomunicaciones.

### 3.2 ESTRUCTURA BÁSICA DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA PARA COLOMBIA

La Ilustración 9 muestra la visión del Sistema Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia (SNTE), la cual responde a los requerimientos planteados a partir de la estructura básica de una de Red de Telecomunicaciones de Emergencia, en particular, al de comunicación Autoridad – Autoridad (A-A), con el respaldo de las redes de socorro, auxiliares y la red de radioaficionados.

Ilustración 9. Estructura básica de un SNTE



Fuente: Elaboración propia con datos tomados durante el estudio

En la ilustración 9 se observa que el bloque principal es el Sistema Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia (SNTE) e incluye los demás elementos que interactúan con el SNTE: los usuarios del sistema, el ciudadano y otras redes o servicios que participan en la prevención y atención de emergencias.

El Sistema Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia SNTE está compuesto por:

1. Una red Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia.
2. Dos redes alternas: una red HF/VHF que actúa en el proceso de prevención y atención de emergencias y el servicio satelital que actúa en la respuesta como respaldo a la red principal.
3. Redes de Socorro: compuesta por las redes HF, VHF, UHF, servicios satelitales de todas las entidades nacionales e internacionales que actúan en las catástrofes (Defensa Civil, Cruz Roja y Servicio Nacional de Bomberos).
4. Redes Auxiliares: Las redes de telecomunicaciones del Estado que no están involucradas en las redes de socorro y demás organismos privados que están involucrados en un evento y que sirven de soporte a las telecomunicaciones de emergencia para prevención y atención de desastres.
5. Redes de Radioaficionados: Incluye las redes de telecomunicaciones de todas las asociaciones de radioaficionados existentes en el país.
6. Respaldo Satelital: Son servicios satelitales disponibles por parte del SNPAD, disponibles a ser utilizados donde la situación lo requiera.

La identificación de alternativas que respondan a la Red Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia (RNTE) requerida por el país, exige el claro

entendimiento de sus características esenciales y el análisis de las experiencias de otros países donde ya funcionan.

Los otros elementos que se muestra en la ilustración 9 son:

- Los usuarios de la RNTE que hacen parte de todas las entidades pertenecientes al SNPAD y que participan directamente en el proceso de prevención y atención de desastres, incluidos los pertenecientes a las entidades de apoyo (Ver ítem 4.1.10 entidades que ameritan ser conectadas).
- Las redes privadas se refiere a las instituciones privadas, ONG y otras que por sus funciones, cobertura u otros factores, en determinados casos intervengan directamente en el proceso de prevención y atención de desastres.
- Los servicios de radio difusión y televisión son los medios masivos de comunicación por excelencia, para informar al ciudadano cuando se requiera para prevenir y brindar la atención que se requiera en un desastre.
- En el caso de los Sistemas de Alertas Tempranas se hace referencia a:
  - Todas las redes, sensores y elementos de monitoreo en general que se utilizan para detectar y alertar sobre la ocurrencia de eventos de diferentes fenómenos de tipo sísmico, vulcanológico, hidrológico, de alertas de tsunamis, etcétera. Estos sistemas son gestionados por cada entidad responsable de la supervisión de riesgo específico de que se trate.
  - Los sistemas de aviso o alertas a la ciudadanía, que involucra los diferentes medios tecnológicos de información disponibles para

realizar las comunicaciones en el sentido autoridad – ciudadanía, cuando se requiere alertar de una amenaza.

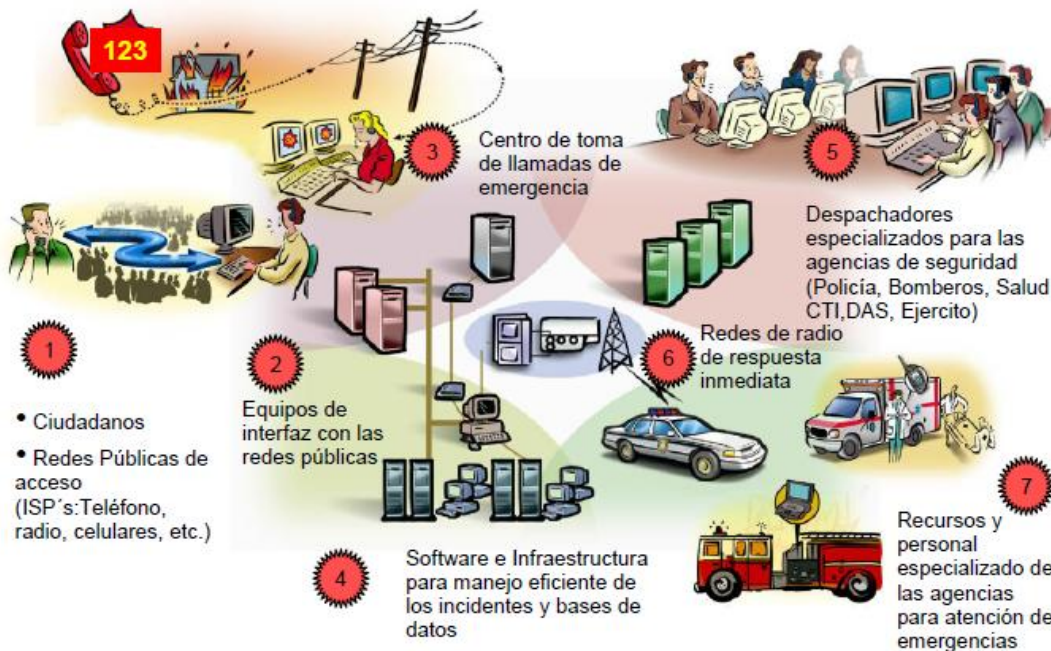
Otro elemento que debe ser tenido en cuenta en el Sistema de Telecomunicaciones de Emergencias corresponde a los sistemas de comunicación en el sentido de ciudadanía – autoridad, tales como los Sistemas Integrados de Emergencias y Seguridad (SIES) que se tienen implementados en Colombia. Estos sistemas no hacen parte directa del Sistema de Telecomunicaciones de Emergencias pero si deben ser integrados para asegurar que cuando la ciudadanía reporte un evento, por ejemplo la inminencia de un posible deslizamiento que detecte la comunidad, las autoridades puedan reaccionar rápidamente utilizando la RNTE. El SIES busca actuar en la prevención de consecuencias mayores bajo un esquema integrado e interoperable garantizado por este sistema, para lo cual se debe lograr la presencia oportuna y eficaz de las unidades de cada entidad, la coordinación en el manejo del sitio del incidente, la atención pronta de heridos, la prevención de emergencias y del delito, y la disminución del impacto de éstos sobre la comunidad<sup>19</sup>. En la ilustración 10 se muestra el SIES con todos los subsistemas que lo forman:

---

<sup>19</sup> Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad (SIES) En:  
<http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3437.pdf>



**Ilustración 10. Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad**



**Fuente: Documento CONPES 3436**

*“El Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad (SIES) estará conformado por los siguientes subsistemas:*

*1. Número Único Nacional de Seguridad y Emergencias (NUSE) 123.*

*Subsistema integrado en un numero único liderado por las fuerzas de reacción del Estado, para la atención de requerimientos de la ciudadanía en cuanto a eventos de seguridad, convivencia ciudadana, emergencias y desastres.*

*Dicho subsistema debe ser de funcionalidad avanzada, tecnología de punta y escalable, para garantizar la respuesta en el menor tiempo posible.*



## *2. Sistema de vídeo vigilancia mediante circuitos cerrados de televisión (CCTV)*

*Compuesto por cámaras de vídeo ubicadas estratégicamente en los distritos o municipios, las cuales estarán controladas por la Policía Nacional desde un centro de monitoreo, que permite observar y grabar los diferentes escenarios de convivencia ciudadana.*

## *3. Centros de Información Estratégica Policial (CIEPS).*

*Observatorios del delito a nivel departamental y municipal ubicados en los comandos de Policía, los cuales contarán con herramientas tecnológicas para el análisis de las diferentes problemáticas que afectan la convivencia y seguridad ciudadana, generando un espacio de participación de las autoridades político - administrativas, los organismos de seguridad y judiciales del Estado del orden nacional y local.*

## *4. Alarmas Comunitarias (A-C).*

*Es un instrumento de alerta de los Frentes de Seguridad Local organizados por la Policía Nacional (alarmas, pitos, luces, sirenas, reflectores), que se activa frente a una situación anómala, que permite a la comunidad y a las autoridades reaccionar de acuerdo a parámetros que se establezcan.*

## *5. Sistemas de radio comunicaciones para redes de Cooperantes.*

*Son redes de radio comunicaciones en VHF y UHF, que el Ministerio de Defensa, en coordinación con la Fuerza Pública, las Gobernaciones y las Alcaldías, ha instalado en sitios donde no hay ningún tipo de comunicación, para facilitar la transmisión de cualquier situación de emergencia de forma directa entre los Ciudadanos y la Fuerza Pública.*

6. *Demás Sistemas de Seguridad, como controles de acceso, localización automática, georeferenciación, monitoreo y bloqueo de vehículos, entre otros*<sup>20</sup>.

Los recursos en general del SIES destinados en forma integrada a la atención de emergencias y seguridad pueden utilizarse para fortalecer y complementar la RNTE mediante el uso de sus capacidades técnicas y operativas.

En la actualidad las redes nacionales de los organismos de socorro, están soportadas en redes convencionales y tecnológicas compatibles, permitiendo disponibilidad de servicio y acceso a comunicación con otras organizaciones e instituciones con las cuales se tiene relaciones.

Por lo que la interconexión de las redes de socorro y auxiliares a la nueva RNTE puede ser garantizada en cualquier alternativa que se pretenda implementar. Los detalles de esta interconexión se explican en cada alternativa dado que dependiendo de la alternativa se presentan diferentes condiciones a ser tenidas en cuenta.

---

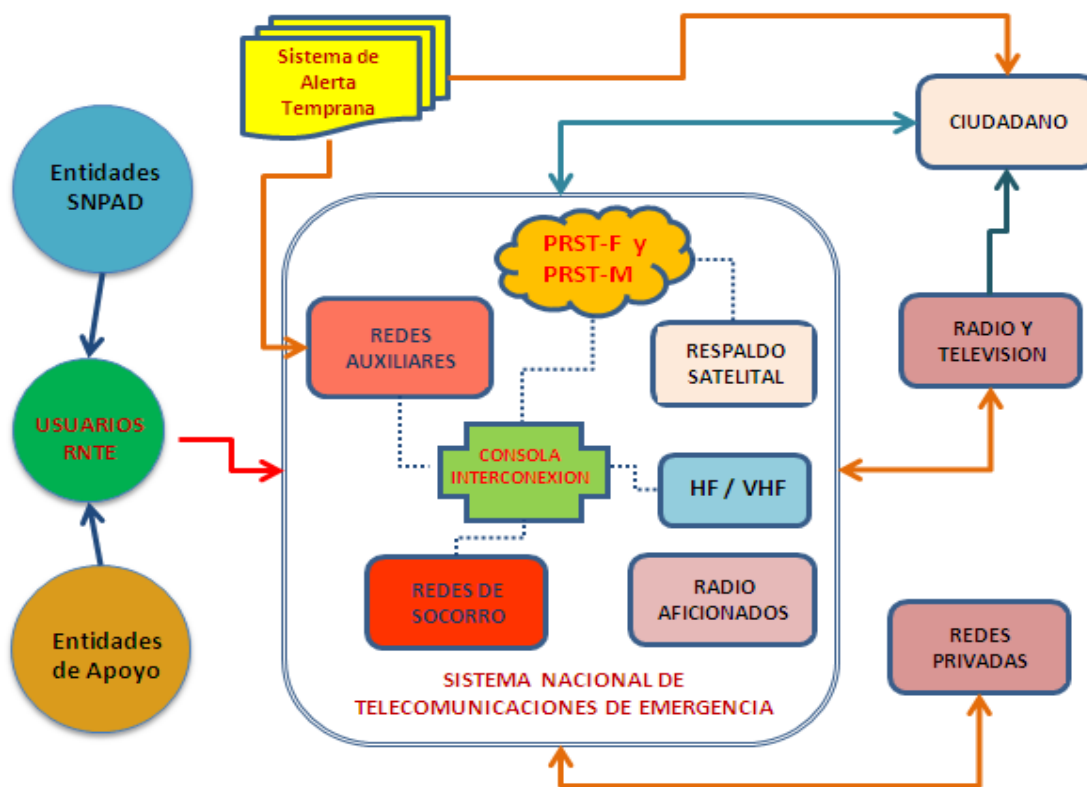
<sup>20</sup> Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad (SIES) En:  
<http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3437.pdf>

## 4. ALTERNATIVAS PARA LA FORMULACIÓN, DISEÑO Y MODERNIZACIÓN DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA DE COLOMBIA

### 4.1 ALTERNATIVA 1 RNTE SOPORTADA SOBRE LAS REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES FIJAS Y MÓVILES.

La ilustración 11 muestra la alternativa 1 propuesta, la cual se basa en la utilización de los servicios de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Fijos y Móviles (PRST-F y PRST-M); estos servicios están contratados actualmente por la UNGRD y por las diferentes entidades que hacen parte de los CREPADs y de los CLOPADs. A continuación se describen sus características esenciales.

Ilustración 11. Alternativa 1 Redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados durante el estudio

### 4.1.1 Arquitectura

Esta alternativa se basa en las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles como la columna principal de la RNTE y en consecuencia su arquitectura corresponde a la de las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles existentes, haciendo uso de los servicios que ofrecen los PRS fijos y móviles. Utilizando las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles como base de la red de telecomunicaciones de emergencia, se logra que las características propias de la arquitectura NGN, sean aplicadas a la RNTE. (Ver arquitectura en el capítulo 1 de este documento). Como redes de respaldo de esta alternativa se utilizarían en primer lugar las redes VHF/HF y a continuación, las redes auxiliares, las redes de socorro, la red de radioaficionados y los servicios satelitales. Ver ilustración 11.

En la actualidad, las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles presentan limitación en la interconexión con las otras redes (redes auxiliares, redes de socorro, radioaficionados, y la red VHF/HF), lo cual se soluciona con la implementación de una consola de comunicaciones. En el ítem 4.1.13 de este documento se explica la interconexión con las distintas redes.

En condiciones normales, la RNTE considerada bajo esta alternativa (soportada sobre las redes de los PRST móviles y fijos) garantiza la comunicación entre los distintos usuarios en las áreas donde tiene cobertura durante las fases de conocimiento y mitigación del riesgo,. En aquellos sitios en donde no se cuente con cobertura de las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles, se garantiza la comunicación con la red de VHF/HF o mediante servicios satelitales.

En situaciones de emergencia manifiesta, las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles pueden verse afectadas por daños o congestión y a partir de ese momento la red alterna HF/VHF se encarga de las comunicaciones primordiales hacia los distintos organismos involucrados- Por ello

se requiere fortalecer la red VHF/HF existente para lograr que esta red pueda suplir parcial o totalmente (de ser necesario) los servicios que ofrece las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles, mientras se restablece la operación normal de estas redes. Es de anotar que el servicio que se preste en situaciones de emergencias tendrá las limitaciones propias de las redes VHF/HF que ya se han descrito en este documento (ver capítulo 1), en cuanto a calidad de voz y ancho de banda de la transmisión de datos.

El fortalecimiento para la red HF/VHF actual se hace necesario debido a que no se cuenta con una infraestructura que abarque todos los municipios del país. Como ya se describió en este estudio, este fortalecimiento consiste en ampliar la cantidad y puesta en funcionamiento de equipos repetidores y de enlace, equipos bases y equipos portátiles, dispositivos y elementos necesarios para su operación. El detalle de las necesidades de esta red fortalecida así como los costos de implementación, se incluyen en el ítem 4.1.15 de este documento. Ver tabla 16.

La arquitectura de la red propuesta bajo esta alternativa se complementa con equipos portátiles satelitales que son provistos mediante servicios satelitales contratados con proveedores que trabajen en la banda Ka; estos servicios se contratarían bajo dos situaciones:

1. Sitios apartados y de difícil acceso: En los sitios a donde no lleguen los servicios ni de las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles, ni de la red HF/VHF, por encontrarse en zonas apartadas que cuentan con asentamientos humanos y que están expuestas a desastres naturales.
2. Servicio para contingencias: En este caso se contaría con la disponibilidad de equipos de servicio satelital en la UNGRD y los CREPAD, para ser utilizados en caso de una emergencias, en el sitio que sea requerido.

La Red de radioaficionados, seguirá siendo un factor de apoyo importante para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, por lo que debe prestarse especial atención a la organización de los radioaficionados en cuanto a la participación de las redes de radioaficionados en el proceso de Prevención y Atención de Desastres.

#### **4.1.2 Cubrimiento**

Partiendo del criterio que las redes de telecomunicaciones de emergencia deben garantizar un cubrimiento ajustándose a la densidad de población, topografía y los mapas de riesgos existentes, pero considerando como factor determinante la densidad de población, se considera que debe garantizarse cubrimiento por la RNTD de las zonas con asentamientos humanos establecidos. El cubrimiento que se pretende alcanzar con esta alternativa es del 100% de las cabeceras municipales, a partir de cubrimiento actual de los PRST (Fijos y Móviles), de la red VHF/HF y de los servicios satelitales.

El cubrimiento actual de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM) es de 932 municipios<sup>21</sup>, lo cual representa alrededor del 91% de las cabeceras municipales de país, con cobertura garantizada para los usuarios de una red de emergencias soportada sobre las redes de los PRST. Con el fortalecimiento que se propone de la red VHF/HF, se pretende alcanzar el 100% de las cabeceras municipales del país, garantizando comunicar los municipios donde los PRST no tengan redes implementadas. Actualmente existen 10 departamentos que ya tienen implementadas redes VHF, pero existe un bajo cubrimiento a nivel nacional.

---

<sup>21</sup> Cobertura de COMCEL en: <http://www.comcel.com/1076/cobertura/>, Cobertura de TIGO en: <http://www.tigo.com.co/mundo-tigo/cobertura/3g> y Cobertura de MOVISTAR en: [http://www.movistar.co/Nuestra\\_Compania/Cobertura\\_Movistar/](http://www.movistar.co/Nuestra_Compania/Cobertura_Movistar/) (Consultado el 3 de enero de 2012)

En donde coexistan la red de los PRST fijos y móviles y la red VHF, la red VHF sería la de respaldo de los servicios utilizados de los PRST. En sitios aislados, en donde no sea viable cubrir una cabecera municipal con los servicios de los PRST o con redes VHF, se tendría la opción de servicios satelitales. Se recomienda adquirir 64 equipos móviles portátiles satelitales para su distribución entre los 32 CREPAD y 32 CLOPAD de ciudad capital, y 26 equipos móviles portátiles satelitales para instituciones del Estado, incluidas las organizaciones operativas de socorro del SNPAD y UNGRD.

Como un caso particular de cubrimiento estaría la red HF que garantiza solamente la conectividad de los 32 CREPAD (el sitio específico de ubicación del CREPAD) de los departamentos del país con la UNGRD.

#### **4.1.3 Tecnologías**

Las tecnologías propias de esta alternativa corresponden a las empleadas por los Proveedores de Redes y Servicios de telecomunicaciones (PRST) fijos y móviles que operan en Colombia y a las tecnologías que se utilizan en las redes que sirven de respaldo. A continuación se describe cada una de ellas.

Como ya se explicó en el capítulo 1 de este documento, en el caso de las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles (PRST) existentes, se utilizan las subredes de conmutación (o CORE) que pueden ser de tecnología digital o tecnologías basadas en Softswitch. Cuando se hace referencia a tecnología digital se refiere a las centrales de conmutación digitales basadas en conmutación de circuitos. En el caso del Softswitch NGN, basadas en conmutación de paquetes (IP), se aprovechan las facilidades propias de la arquitectura NGN.

Actualmente la mayoría de los PRST Fijos y Móviles del país, tienen implementadas en sus redes la tecnología de la arquitectura NGN (o están en proceso de hacerlo), que les permite ofrecer toda la gama de servicios de NGN,

servicios IP multimedia de nueva generación (comunicaciones VoIP nueva generación, videocomunicación, mensajerías integradas multimedia, integración con servicios IPTV, domótica, etc.), soporte de servicios de diferente naturaleza: real time/ non real time, streaming, servicios multimedia (voz, video, texto) y calidad de servicios garantizada extremo a extremo.

En el caso de la red de acceso en las redes fijas están pueden ser alámbrica (las redes de cobre y/o fibra óptica existente), o inalámbricas, utilizando las mismas tecnologías en este caso de las redes de acceso móvil. En el caso de la red de acceso de las redes móviles, las tecnologías utilizadas son GSM (2G), UMTS (3G) y LTE (4G). Desde finales del año 2011, los PRST-M de Colombia tienen implementadas redes de tercera generación (3G) o UMTS, y están en las fases de implementación de redes de cuarta generación (4G) o LTE.

La diferencia más importante a destacar entre estas versiones de la evolución de las tecnologías móviles, en cuanto a las ventajas para el usuario, y por ser la que ofrece los beneficios más evidentes, es la relacionada con las velocidades de transmisión de datos, que van desde los 384 Kbits/seg en GSM, en UMTS 2Mbits/seg y hasta de 150 Mbits/seg en LTE.

Respecto a las tecnologías inalámbricas que básicamente se utilizan en la red de HF/VHF, se clasifican en:

- Redes HF: Tecnología Digital
- Redes VHF: Tecnología Análoga/Digital

Las redes HF y VHF tienen ventajas a ser tenidas en cuenta, como son la facilidad de uso, su bajo costo, el bajo consumo eléctrico, la facilidad de instalación, reducido peso y dimensiones del equipo, teniendo entre sus



desventajas la calidad de la voz y la transmisión de datos a velocidades bajas (4096 Bits/seg).

En relación a los servicios satelitales se recomienda que cumplan como mínimo con las siguientes características:

- Terminales Transportables
- Teléfonos Portátiles,
- Enrutamiento con la PSTN,
- Acceso a Internet,
- Terminales SIP o H.323,
- Transmisión de voz y datos
- Protocolos TCP/IP, y
- Canales de voz a 8,16, 32 y/o 64 Kbps.

#### **4.1.4 Bandas del espectro**

Teniendo en cuenta que esta alternativa considera como RNTE o red principal, la red pública de telecomunicaciones móvil, las bandas del espectro a ser utilizadas en este caso son las ya asignadas a los PRST que prestan estos servicios; en este caso se utilizan las bandas de 850Mhz y de 1900Mhz, con las sub bandas específicas de operación que han sido asignadas en el país. En esta alternativa no es necesaria una asignación adicional de frecuencias para que las redes móviles soporten la RNTE.

Considerando que en esta alternativa se incluyen las redes VHF/HF, a continuación se detallan las necesidades adicionales que deben ser tenidas en cuenta en estos casos:

- **HF:** Disponibilidad y asignación por parte de MINTIC de dos (2) pares de frecuencias adicionales en el rango de 6.5 – 8.0Mhz para operación exclusiva de la RNTE.

- **VHF:** Disponibilidad y asignación por parte de MINTIC de seis (6) pares de frecuencias en el rango de 138 - 174Mhz.

En el caso de los servicios satelitales se tendrá en cuenta la disponibilidad que ofrezca el proveedor del servicio, prefiriendo aquellos que ofrezcan poder utilizar equipos portátiles, es decir que operen en la banda Ka (Uplink en 27,5Ghz - 30 Ghz y Downlink en 17,7Ghz – 20 Ghz) preferiblemente.

#### **4.1.5 Servicios**

En el caso específico de esta alternativa, se debe tener en cuenta que la RNTE debería ofrecer servicios que garanticen el transporte de voz, datos, mensajes, imágenes y videos, requeridos para las redes de emergencia y descritos en el capítulo 1 de este documento. Las velocidades de transmisión de datos, imágenes y videos deben ser mínimo las garantizadas en las redes móviles para GSM, donde se obtienen velocidades de 384 Kbits/seg. En el caso de los PRST Móviles adicionalmente se dispondrá de la facilidad de la movilidad, un aspecto muy valioso en la prevención y atención de desastres, por lo que facilita la comunicación desde el lugar de la afectación, independientemente de la ubicación.

Se debe contar con los servicios de llamada Broadcast, llamada individual, llamada de grupo, llamadas de emergencia, operación en modo directo (DMO), llamada full-dúplex, llamada half-dúplex, llamada simplex, interconexión con PABX, así como transmisión de datos, servicio de datos breves, servicio “paging” transmisión SDS (mensaje de estado),

Dentro de las exigencias de esta alternativa está la de asegurar el servicio de prioridad para dar preferencia a las llamadas de emergencia realizadas desde los equipos móviles, y/o fijos de los usuarios del Sistema Nacional de Prevención y Desastres, esta facilidad aplica solo para servicio de voz.

El servicio de prioridad de llamadas debe ser permanente, o sea, durante todas las fases de la prevención y atención de desastres, dado que una situación de congestión en las redes puede presentarse sin que necesariamente exista una situación de emergencia. Adicionalmente, debe establecerse la normatividad necesaria que permita que esta facilidad sea utilizada sin costo.

Para garantizar lo anterior, se aprovecha la facilidad de las redes de telecomunicaciones de los PRST fijas y móviles, que permite la clasificación a los usuarios por categorías, dándoles privilegios a los que por razón de su función, requieren de disponibilidad inmediata del medio, sin límites de tiempo y acceso; a otros usuarios de menor responsabilidad les limita el servicio a las disponibilidades restantes, cuidando que el de mayor responsabilidad tenga siempre el medio disponible.

Es así como se deben tener en cuenta lo establecido en las recomendaciones UIT T - Y1271 y UIT T – E106. De conformidad con lo establecido en la recomendación Y1271, se debe tener en cuenta el tratamiento prioritario mejorado, donde se recomienda se debe garantizar la prioridad a las llamadas de los usuarios del sistema de emergencias. Y en la recomendación E106, *“Plan internacional de preferencias en situaciones de emergencia para actuaciones frente a desastres”*, se relacionan 18 características o técnicas destinadas a mejorar la compleción de llamadas de los organismos o entidades que intervienen en la atención de desastres; estas características ya fueron detalladas en el numeral 1.5 de este documento.

Adicionalmente se debe contar con los mecanismos que permitan que la priorización de llamadas sea eficaz tanto en las redes de telecomunicaciones fijas como móviles, teniendo en cuenta que durante las emergencias las redes de telecomunicaciones pueden experimentar congestión debido al aumento de los volúmenes de llamadas o daños a las instalaciones de la red. Al realizar llamadas de emergencia, se debe contar con un Servicio de Prioridad de Llamadas para

proporcionar preferencia para llamadas de emergencia realizadas desde los teléfonos asociados a los usuarios seleccionados del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres. El servicio prioritario debe ser implementado por parte de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que estén operando en el país.

De otro lado, se deben establecer grupos con categorías prioritarias, clasificándolas de 1 a 7, donde la categoría 1 obedece a la máxima prioridad para asegurar el servicio prioritario a las llamadas de emergencia realizadas desde los equipos móviles o fijos. Para el caso específico del SNPAD las categorías de priorización de usuarios se detallan en este documento en el ítem 4.1.9 clases de usuarios.

Las redes de VHF/HF deben garantizar el servicio de voz, y datos a baja velocidad (4096 Bits / seg.) y el servicio satelital debe ofrecer voz, video y datos.

#### **4.1.6 Clases de redundancia**

Constituye una fortaleza de esta alternativa el hecho de que se garantiza una redundancia entre las distintas redes que la conforman, contando en primer lugar con las redes de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Fijos y Móviles (PRST-F y PRST-M). En caso de que colapsen las redes de PRST en una zona o región, quedaría en operación la red HF/VHF y de fallar ésta, se contaría con los servicios satelitales como respaldo. Siempre se contará con el apoyo de las redes de socorro, auxiliares y de radioaficionados.

Adicionalmente cada una de las redes relacionadas tiene sus propias redundancias en equipos, redes de transporte y energía. En el caso de las redes de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Fijos y Móviles (PRST-F y PRST-M), cuentan con redundancias robustas, dado el impacto que tienen las fallas de estas redes en la ciudadanía en general. Por lo que en las

mismas están previstas las redundancias de los equipos ante una posible falla, cuentan con rutas alternas de desborde del tráfico ante la rotura de una de una red troncal, tienen sistemas de respaldo de energía eléctrica implementados (grupos electrógenos, bancos de baterías, doble fuente externa, etcétera.).

En las redes VHF/HF se hace necesario el fortalecimiento en equipos, elementos, dispositivos y frecuencias radioeléctricas para garantizar el servicio y la operatividad en caso de colapso de las redes públicas de telecomunicaciones en las zonas afectadas por causa de eventos naturales. Además deben contar con redundancia en equipos, energía eléctrica y baterías de sostenimiento.

Esta alternativa debe complementarse con un sistema de servicios satelitales que permita la comunicación durante las emergencias entre los principales actores de las entidades pertenecientes al SNPAD.

Parte de la redundancia de esta alternativa es la red de radioaficionados a nivel nacional, la que debe ser capacitada para que se garantice un aporte oportuno.

#### **4.1.7 Trayectos cableados**

Esta alternativa aprovecha las ventajas que ofrece la infraestructura de fibra óptica y las redes de pares de cobre actualmente disponibles en las redes de los PRST fijos y móviles.

Haciendo especial énfasis sobre la utilización y el aprovechamiento de la red de fibra óptica y teniendo en cuenta principalmente que dentro del “Plan Vive Digital” el Gobierno Nacional incluyó iniciativas para expandir la Red Nacional de Fibra Óptica a más de 700 municipios del país, se lograría cubrir más del 80% de los municipios. Este proyecto se está ejecutando desde diciembre de 2011.

#### **4.1.8 Conectividad**

Es de señalar que las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles sobre la cual se fundamenta esta alternativa, no tiene conexión directa con las redes de radiocomunicaciones de HF/VHF, de Socorro (Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja Colombiana y Sistema Nacional de Bomberos), ni con las redes auxiliares, tales como las Fuerzas Militares de Colombia, las CAR, Parques Naturales y la de los CRUE.

La conectividad se garantiza instalando en las centrales de radio en cada punto principal (en la UNGRD y los CREPAD), consolas de intercomunicación para las redes VHF/HF, servicios de las PRST-F y PRST-M, satelitales y otras redes.

Los detalles de interconexión a través de la consola de interconexión se explican en el ítem 4.1.13 de este documento.

#### **4.1.9 Clases de usuario**

Los usuarios de las redes de emergencia como ya se explicó en el capítulo 1 de este documento, se pueden clasificar en usuarios operativos, decisorios y de apoyo, desde el punto de vista de la organización, y en usuarios fijos, vehiculares y portátiles, desde el punto de vista de equipamiento. La administración de las clases de usuarios debe ser regida desde la UNGRD y debe responder a las clasificaciones definidas en el párrafo anterior.

Los usuarios decisorios a nivel nacional estarán integrados por el Presidente de la República, el Director de la UNGRD, los Ministros del Interior, de Salud, de las TIC y de Transporte y los usuarios del Comité Nacional de Atención y Prevención de Desastres. Los usuarios decisorios a nivel regional y local son los directores de los CREPAD y los CLOPAD respectivamente.

Los usuarios operativos lo integran el resto de usuarios de la UNGRD, CREPAD y CLOPAD, así como los usuarios de las entidades de socorro (Cruz Roja Colombiana, la Defensa Civil Colombiana y el Sistema Nacional de Bomberos de Colombia) y los pertenecientes a las entidades auxiliares (las Fuerzas Militares de Colombia, las CAR, Parques Naturales, etc.).

Los usuarios de apoyo, como su nombre lo indica, son los usuarios de todas las entidades pertenecientes al sistema incluyendo los usuarios de las entidades técnicas y organizaciones internacionales que apoyan la atención de desastres, las cuales se relacionan en el ítem 4.1.10.

La cantidad de usuarios de la RNTE se estima en mínimo 17.158, de acuerdo con lo siguiente:

- Un total de 17.130 usuarios pertenecientes a los CREPAD y los CLOPAD, lo cual responde a quince (15) usuarios en cada uno de los 1123 Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres CLOPAD y cinco (5) usuarios en cada uno de las 32 Comités Regionales para la Prevención y Atención de Desastres CREPAD,
- Diez (10) usuarios de la UNGRD, quince (15) del Comité Nacional de Prevención y Atención de Desastres, y el director de cada una de las entidades de socorro: Cruz Roja Colombiana, Defensa Civil Colombiana y Sistema Nacional de Bomberos de Colombia.

Se deben establecer grupos de usuarios con categorías prioritarias, clasificándolas de 1 a 7, donde la categoría 1 obedece a la máxima prioridad para asegurar el servicio prioritario a las llamadas de emergencia realizadas desde los equipos móviles o fijos, que para el caso específico del SNPAD se propone sea de acuerdo con la siguiente clasificación de usuarios:

1. Máxima autoridad, usuarios de la Presidencia de la República
2. Miembros de la UNGRD, usuarios de la Dirección de la UNGRD
3. Usuarios del Gobierno Nacional primer nivel para atención de desastres, Ministerios de Interior, Ministerio de Defensa, Ministerio de Salud, Ministerio de las TIC y Ministerio de Transporte, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Educación y el Departamento Nacional de Planeación
4. Usuarios del Gobierno Nacional segundo nivel para atención de desastres, Ministerios restantes y demás entidades centrales del Estado que forman parte del SNPAD
5. Usuarios de CREPAD
6. Usuarios de CLOPAD
7. Usuarios de industrias y ONG (entidades operativas de socorro y otras).

#### **4.1.10 Entidades que ameritan ser conectadas**

Las entidades que ameritan ser conectadas a la red de la UNGRD son:

- La Presidencia de la República, la UNGRD, los CREPAD los CLOPAD.
- Estado: Ministerios: del Interior, de Justicia y del Derecho, de Hacienda y Crédito Público, de Defensa Nacional, de Salud y de la Protección Social, de Transporte, de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de Agricultura y Desarrollo Rural, de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Vivienda Ciudad y Territorio y el Departamento Nacional de Planeación.



- Entidades Operativas: Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja Colombiana y Sistema Nacional de Bomberos.
- Otras entidades: Las Fuerzas Militares de Colombia, las CAR, Parques Naturales, entre otras.
- Entidades Técnicas: Ingeominas, Ideam, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Sociedad Colombiana de Ingenieros, Consejo Colombiano de Seguridad, Observatorio Sismológico de UniValle, Instituto Geofísico de la Universidad Javeriana.
- Entidades Internacionales: Biblioteca Virtual Andina para la Prevención y Atención de Desastres (BIVAPAD), Proyecto DIPECHO (Programa de Preparativos ante Desastres del Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea -ECHO), Sistema de Información Andino para la Prevención y Atención de Desastres (SIAPAD), Caribbean Disaster Emergency Response Agency (CDERA), U.S. Agency for International Development (USAID) y PNUD.

Estas mismas entidades ameritan seguir conectadas a la RNTE para acceder a todos los servicios que le pueda brindar la nueva red, e incluir al SNPAD las asociaciones de Radioaficionados.

#### **4.1.11 Administración y operación de la red**

La Administración y Operación de las Redes Públicas de telecomunicaciones fijas y móviles es realizada por los propios operadores. En el caso de esta alternativa se debe supervisar el cumplimiento de las condiciones técnicas y operativas del servicio. Para lograr esta supervisión, se requiere hacer convenios o acuerdos contractuales que permitan a la entidad pública o privada que tenga la obligación de gestionar la RNTE, tener acceso a la gestión de las redes de los operadores en

los elementos de red que involucren servicios relacionados con la Prevención y Atención de Desastres y a su vez tener los recursos técnicos y humanos necesarios que en el caso que la situación lo amerite, puedan tomar directamente las acciones correctivas sobre la red de los operadores vinculados al sistema.

La anterior recomendación se basa en la experiencia específica de Puerto Rico, donde se cuenta con este tipo de intervención sobre las redes de los PRST, de no ser viable esta solución, se debe asegurar la adecuada administración y operación de las redes por parte de los PRST, que permita proveer la calidad del servicio que se requiere ofrecer a las entidades involucradas en la atención de los desastres. En este caso, los PRST deben disponer de mecanismos especiales para que las entidades usuarias puedan reportar rápidamente cualquier anomalía que se presente en la prestación de los servicios

En el caso específico de la gestión de la red HF/VHF se requiere de un personal mínimo en la sala de comunicaciones de la UNGRD que responda a la operación las 24 horas diarias, 365 días al año.

Preliminarmente el grupo de gestión de la UNGRD debe estar conformado por dos ingenieros expertos en telecomunicaciones, uno con experiencia en redes VHF/HF y otro con experticia en redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles, dos técnicos de telecomunicaciones y el personal mínimo necesario para garantizar la supervisión las 24 horas del día por lo que es considerable contar con cinco (5) técnicos operativos u operadores.

En el caso de los CREPAD y CLOPAD, los operadores de las centrales de radio deben contar con la experiencia que les permita realizar el mantenimiento de los equipos de su área de influencia, mantenimiento que debe ser asumido por los propios CREPAD y CLOPAD, según corresponda.

La Unidad responsable de la red de comunicaciones debe disponer de un taller de mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones con personal especializado en este ramo o la contratación del servicio de soporte especializado.

Los costos de los equipos y planes de voz y datos que se requieran, deben ser asumidos por cada entidad del Sistema por lo que cada Gobernación Departamental para el caso de los CREPAD y cada Alcaldía para los CLOPAD, deben asumir estos costos de operación. Se parte del hecho de que actualmente ya existen servicios de este tipo en todas las entidades del sistema.

#### **4.1.12 Normatividad**

Se requiere implementar la reglamentación de carácter técnico y legal que facilite la interoperabilidad, el apoyo y uso de las redes públicas de los PRST por parte del Sistema de Telecomunicaciones de Emergencia, para lo cual se cuenta ya como punto de partida de acuerdo con lo fundamentado en el artículo 8 de la Ley de TIC, Ley 1341 de 2009, donde se establece la obligatoriedad de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones (PRST) de colocar a disposición de las autoridades de manera gratuita y oportuna, las redes y servicios y dar prelación a dichas autoridades en la transmisión de las comunicaciones que aquellas requieran en casos de desastres.

Sin embargo, actualmente no existe regulación respecto a la utilización de las redes de los PRST durante la fase de prevención, por lo que es necesario establecer regulaciones que permitan la utilización prioritaria de las redes de telecomunicaciones de los PRST por parte del SNPAD de manera permanente, así como convenir en los casos que se requiera, acuerdos contractuales que garantice lo antes expuesto.

En resumen, desde el punto de vista regulatorio se debe establecer la normatividad que garantice la priorización de las llamadas de los usuarios del

SNPAD y que permita asegurar la adecuada administración y operación de las redes por parte de los PRST, garantizando la calidad del servicio que se requiere ofrecer a las entidades involucradas en la atención de los desastres.

En cuanto a las redes de VHF/HF y demás redes de telecomunicaciones para el caso de las entidades operativas de socorro del SNPAD, incluyendo a la UNGRD, se recomienda establecer normas que faciliten la compra inmediata de equipos, eliminando IVA y demás impuestos del caso, y prescindir del cobro por el uso y operación de frecuencias radioeléctricas para la prevención y atención de emergencias.

Igualmente se recomienda la asignación de frecuencias adicionales en las redes inalámbricas VHF y HF de acuerdo a las siguientes necesidades ya descritas previamente en este documento:

- **HF:** Disponibilidad y asignación por parte de MINTIC: Necesita dos (2) pares de frecuencias adicionales en el rango de 6.5 – 8.0Mhz para operación exclusiva de la RNTE.
- **VHF:** Disponibilidad y asignación por parte de MINTIC: Necesita seis (6) pares de frecuencias en el rango de 138 - 174Mhz.
- La red de HF/VHF requiere de la utilización de la infraestructura de comunicaciones existente en el país como son casetas en los puntos elevados de la geografía nacional, torres para el soporte de antenas y sistemas de energía principal y de emergencia, la cual debe ser facilitada por sus propietarios para la implementación de la RNTE; ésta colaboración solo se puede garantizar a través de normatividad que obligue a los distintos PRST o dueños de infraestructura de telecomunicaciones a que den trato preferencial e inmediato de manera gratuita a la implementación de la RNTE que se defina.

#### **4.1.13 Interconexión de las redes de socorro y auxiliares**

La interconexión de las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles con las redes de socorro y auxiliares se logra con la instalación en las centrales de radio actualmente existentes (donde se tienen actualmente los equipos de VHF/HF y en las cuales debe radicar el operador de radio), en la UNGRD y en los CREPAD, de consolas de intercomunicación que permitan la interconectividad de los servicios de los PRST con la red VHF/HF y con las redes de socorro y las auxiliares. Las características del tipo de consolas que se necesitan para la RNTE en esta alternativa en general deben responder a las características que se describen a continuación.

La consola de interconexión, también denominada por algunos fabricantes como consola de radio despacho, permite que los operadores monitoreen y manejen eficientemente hasta 48 radios convencionales y troncalizados. Esta consola consta de una Unidad de Control Común (UCC) y una o más posiciones de operador<sup>22</sup>. La UCC es el conmutador central que enruta el audio entre los canales de radio y teléfono hacia las posiciones de operador; Se puede configurar para ser totalmente redundante o configurarse con CCU doble y con fuentes de poder dobles para asegurar que ninguna falla ocasione la pérdida del sistema.

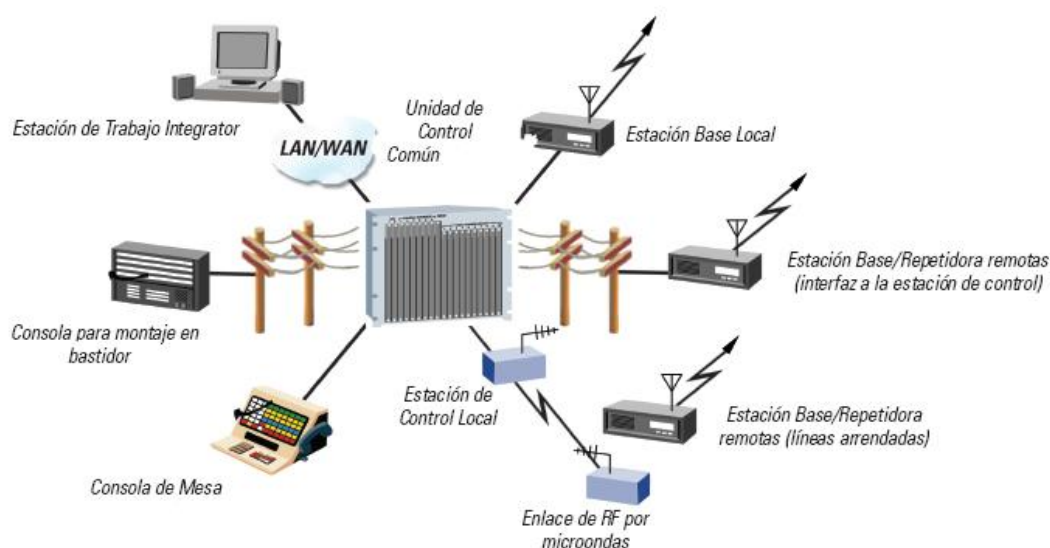
La consola está diseñada para conectarse de manera alamburada con la infraestructura de otras redes; también se encuentra en el mercado la consola inalámbrica que permite enlaces a una gran variedad de tecnologías utilizando terminales de usuarios móviles como estaciones de control. (Ver ilustración 12). Dependiendo el fabricante, el software de soporte simplifica la operación de un sistema multicanal, permitiendo a los operadores dedicarse a su labor de despacho.

---

<sup>22</sup> SISTEMA DE CONTROL DE COMUNICACIONES, Zetron. En [http://www.zetron.com/data/site/content/pages/Products/Spec%20Sheet%20PDFs/02-RadioDispatch/005-1368%20Series\\_4000%20Spanish.pdf](http://www.zetron.com/data/site/content/pages/Products/Spec%20Sheet%20PDFs/02-RadioDispatch/005-1368%20Series_4000%20Spanish.pdf). [Consultado el 10 de diciembre de 2011].

Las servicios de esta consola pueden ser: tecla con una función programada, tecla para transmitir una señal ANI (Automatic Number Identity) de emergencia para solicitar ayuda inmediata, envío de una secuencia completa de llamadas selectivas con solo presionar una tecla de Llamada Instantánea, los canales pueden ser enlazados con otros canales o con líneas telefónicas, el operador puede seleccionar múltiples canales simultáneamente para transmitir en varios canales a la vez en una llamada tipo “broadcast”.

**Ilustración 12. Consola de interconexión**



**Fuente: SISTEMA DE CONTROL DE COMUNICACIONES, Zetron**

Una consola de escritorio es la solución para usuarios que requieren una consola compacta apropiada para un ambiente de oficina; mide 9” de alto por 18” de ancho por 14” de profundo. (Ver ilustración 13).

**Ilustración 13. Consola de escritorio**



**Fuente: SISTEMA DE CONTROL DE COMUNICACIONES, Zetron**

#### 4.1.13. Estrategia de implementación

La implementación de esta alternativa se ha dividido en tres etapas:

1. La etapa 1 consiste en la implementación de los servicios ofrecidos por los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Fijos y Móviles (PRST-F y PRST-M). En esta etapa no se requiere inversiones para el diseño, instalación y puesta en marcha de nuevas redes, pero si debe estar implementada la regulación que se recomiendan en este documento relacionado con las obligaciones de los PRST hacia la RNTE.
2. La etapa 2 correspondería al diseño, instalación y puesta en marcha de la red VHF/HF fortalecida y estaría conformada por las siguientes fases:
  - i. **Fase inicial:**
    - A. **Actividad 1:** Dimensionamiento, costeo detallado y Diseño de la red (Tiempo estimado 5 meses)
    - B. **Actividad 2:** Establecer estructura administrativa para operación de la RNTE en UNGRD, CREPADs y CLOPADs (Simultáneo a la actividad anterior).
    - C. **Actividad 3:** Aprobación del proyecto y consecución de los recursos (Tiempo estimado 4 meses).
  - ii. **Fase 1:** Implementación de la red fija VHF, Incluye la adquisición e instalación de equipos fijos VHF, en esta fase se incluyen los equipos repetidores y bases fijas (Tiempo estimado 18 meses).

- iii. **Fase 2:** Instalación de equipos radio portátil y radio móvil vehicular (9 meses).

Tiempo total de implementación y/o fortalecimiento de la red HF/VHF: Tres (3) años.

El Fortalecimiento de la red HF sería simultáneo con las fases de implementación de la red VHF, dado que el equipamiento de esta red ya se encuentra distribuido por los CREPAD y se encuentra en fase de reinstalación.

3. Etapa 3: Estudio, proceso y adquisición de los servicios satelitales:

- I. Estudio de proveedores y planes de servicios: 1 mes
- II. Proceso de contratación para el suministro de los equipos. 6 meses

Los detalles de cada fase así como los costos de todas las etapas se encuentran en el ítem 4.1.14 de estimación de costos.

#### **4.1.14. Estimación de costos**

Los posibles costos y valores financieros de esta alternativa uno, se han clasificado en costos de implementación y costos de operación y administración. Como se verá más adelante esta clasificación aplica también para la alternativa dos y tres.

##### **4.1.15.1. Costos de Implementación**

En lo que tiene que ver con los costos de implementación estos corresponderían a los costos de la infraestructura de la red pública, a los costos de fortalecimiento de la red de radio HF y VHF y a los costos de los equipos satelitales.



#### ***4.1.15.1.1. Costos de la infraestructura de la red pública de telecomunicaciones***

Los costos de la infraestructura de la red pública no son parte de los costos de esta alternativa, debido a que corresponden a la inversión hecha por los PRST, como base para la prestación del servicio de comunicaciones a la comunidad en general. Se estima que en la implementación de la RNTE no se incurriría en estos costos. El MINTIC, la UNGRD y ninguna otra entidad de la SNPAD, tendrían que hacer inversión en la infraestructura de la Red Pública...

#### ***4.1.15.1.2. Costos estimados para el fortalecimiento de la red VHF/HF***

Los costos de fortalecimiento de la red de radio HF y VHF como red alterna de emergencia en caso en que la operación de la red pública se vea interrumpida como consecuencia de la presencia de un siniestro, se describen a continuación. Estos costos son comunes a las alternativas dos y tres.

El costo de fortalecimiento de la red de radio HF y VHF se basa en las necesidades previstas de equipos para los CREPAD y los CLOPAD, como respuesta al manejo de prevención y atención de desastres, más allá de los requerimientos puntuales que pudo haber demandado una emergencia en un departamento o en un municipio, en un momento determinado. En la tabla 15 se muestran los requerimientos de equipos para el fortalecimiento de la red, más los equipos entregados como respuestas a situaciones puntuales de emergencia, incluidos los entregados el 31 de diciembre del año 2011.

**Tabla 15. Necesidades de equipamiento básico reportados a la UNGRD**

Departamento	Cantidad M/pios	Equipo VHF Bases municipios + Crepad	Equipo VHF Repetidor	Equipo VHF Móvil	Equipo VHF Radios Portátiles municipios + Crepad	Radioteléfono fijo HF Base Cload Capital Dpto	Fuente de poder	Batería de sostenimiento	Criterios de estimación de acuerdo con necesidades reportadas a UNGRD
Amazonas	11	12	2	4	180	2	16	16	Un equipo VHF base para cada uno de los 1123 CLOAD y cada de los 32 CREPAD.
Antioquia	125	126	4	4	1880	2	132	132	
Arauca	7	8	1	1	110	2	11	11	
Arch. San Andrés Providencia y Catalina	2	14	2	4	62	3	19	19	Quince (15) equipos portátiles para cada uno de los 1123 Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres CLOAD
Atlántico	23	24	1	2	350	2	27	27	
Bolívar	48	49	1	2	725	2	52	52	
Boyacá	123	124	4	1	1850	2	130	130	Cinco (5) equipos portátiles para cada uno de las 32 Comités Regionales para la Prevención y Atención de Desastres CREPAD
Caldas	27	28	1	1	410	2	31	31	
Caquetá	16	18	1	1	248	2	21	21	
Casanare	19	20	4	1	290	2	26	26	Un equipo base HF para cada uno de los 32 Comité Locales para la Prevención y Atención de Desastres CLOAD de las ciudades capitales
Cauca	42	94	6	1	791	5	105	105	
Cesar	25	27	1	1	392	2	30	30	
Córdoba	30	31	3	1	455	2	36	36	Para cada equipo repetidor y base en VHF y para el equipo base en HF se incluye una (1) fuente de poder y una(1) batería de sostenimiento
Chocó	30	51	6	1	523	2	59	59	
Guajira	15	25	3	1	261	2	30	30	
Guaviare	4	5	1	2	68	3	9	9	Equipos VHF repetidor de acuerdo con la necesidades reportadas por los CREPAD a la UNGRD.
Cundinamarca	116	118	4	1	1765	2	124	124	
Guainia	9	10	1	1	140	2	13	13	
Huila	37	39	4	1	560	2	45	45	Equipos VHF repetidor de acuerdo con la necesidades reportadas por los CREPAD a la UNGRD.
Magdalena	30	32	1	2	476	2	35	35	
Meta	29	30	2	1	440	2	34	34	
Nariño	64	97	4	1	1083	2	103	103	Equipos VHF repetidor de acuerdo con la necesidades reportadas por los CREPAD a la UNGRD.
Norte de Santander	40	41	2	1	620	2	45	45	
Putumayo	13	14	1	1	200	2	17	17	
Quindío	12	13	2	1	197	2	17	17	Equipos VHF repetidor de acuerdo con la necesidades reportadas por los CREPAD a la UNGRD.
Risaralda	14	15	1	1	215	2	18	18	
Santander	87	95	5	1	1338	2	102	102	
Sucre	26	27	1	1	395	2	30	30	Equipos VHF repetidor de acuerdo con la necesidades reportadas por los CREPAD a la UNGRD.
Tolima	47	69	6	1	767	2	77	77	
Valle del Cauca	42	46	4	1	648	2	52	52	
Vaupés	6	7	1	1	95	2	10	10	Equipos VHF repetidor de acuerdo con la necesidades reportadas por los CREPAD a la UNGRD.
Vichada	4	5	1	1	65	2	8	8	
<b>Necesidades Totales</b>	<b>1123</b>	<b>1314</b>	<b>81</b>	<b>45</b>	<b>17599</b>	<b>69</b>	<b>1464</b>	<b>1464</b>	
<b>Necesidades Adicionales según convenio 2011</b>		142	29	0	485	5			Equipos entregados por la UNGRD a través del Convenio 2011
Gran Total de Necesidades									
		1456	110	45	18084	74	1464	1464	

**Fuente: Elaboración propia con datos de la UNGRD**

Parte de estos equipos ya han sido entregados a los CREPAD y los CLOADS por la UNGRD con recursos del MINTIC y del Fondo Nacional de Calamidades, como respuesta a situaciones puntuales de emergencia, tal como se ilustra en las tablas 16 y 17, a continuación.

**Tabla 16. Equipos digitales HF/ VHF Entregados**

Departamento	Cantidad M/pios	Equipo VHF Bases municipios + Crepad	Equipo VHF Repetidor	Equipo VHF Móvil	Equipo VHF Radios Portátiles municipios +Crepad	Radioteléfono fijo HF Base Dpto	Fuente de poder	Batería de sostenimiento
Departamentos de Colombia		142	29	0	485	5		
Departamentos del Litoral Pacífico (Nariño Cauca-Valle-Chocó) Costa Atlántica (Guajira-San Andrés-Providencia)	24	46	4	0	183	1	51	51
Chocó	5	5	0	0	20	0	5	5
Cundinamarca/Útica	1	1	0	0	20	0	1	1
Tolima/Armero	1	1	0	0	12	0	1	1
Nte-Sder/Pto Sder Cauca (Cerro Puracé) Guajira (Cerro Uribia)	3	0	2	0	15	0	2	2
San Andrés Prov		0	0	0	0	2	2	2
Santander (San Vicente de Chucurí)	1	7	0	0	28	0	7	7
CREPAD - DGR						35		
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>202</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>763</b>	<b>43</b>	<b>69</b>	<b>69</b>

**Tabla 17. Equipos Análogos Entregados**

Departamento	Cantidad M/pios	Equipo VHF Bases municipios + Crepad	Equipo VHF Repetidor	Equipo VHF Móvil	Equipo VHF Radios Portátiles municipios +Crepad	Radioteléfono fijo HF Base Dpto	Fuente de poder	Batería de sostenimiento
Amazonas	1	0	0	0	10	0		
Caquetá	1	1	0	0	3	0	1	1
Cauca/Huila Volcán		42	4	0	111	4	50	50
Cauca -Guapi	1	1	0	0	5	0	1	1
Cauca- La Vega	1	1	0	0	12	0	1	1
Cesar	1	1	0	0	12	0	1	1
Guaviare	0	0	0	0	3	2	2	2
Nariño	1	17	2	0	41	0	19	19
Nariño	9	9	0	0	41	0	9	9
Magdalena	1	1	0	0	21	0	1	1
Quindío	1	0	0	0	12	0	0	0
San Andrés Prov	2	12	2	0	0	0	14	14
Huila	1	1	0	0	0	0	1	1
Tolima - Combeima	1	20	2	0	45	0	24	24
<b>TOTAL EQUIPOS</b>		<b>106</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>316</b>	<b>6</b>	<b>124</b>	<b>124</b>

De acuerdo con lo anterior las necesidades de equipamiento para el fortalecimiento de la red HF/VHF se muestran en la tabla 18 a continuación.

**Tabla 18. Necesidades de equipos para fortalecimiento red HF/VHF**

	Equipo VHF Bases municipios + Crepad	Equipo VHF Repetidor	Equipo VHF Móvil	Equipo VHF Radios Portátiles municipios + Crepad	Radioteléfono fijo HF Base Clopad Capital Dpto	Fuente de Poder	Batería de Sostenimiento
Necesidades Totales	1456	110	45	18084	74	1464	1464
Equipos Digitales Entregados	202	35	0	763	43	69	69
Equipos Análogos Entregados	106	10	0	316	6	124	124
<b>Necesidades Netas</b>	<b>1148</b>	<b>65</b>	<b>45</b>	<b>17005</b>	<b>25</b>	<b>1271</b>	<b>1271</b>

El costeo para el fortalecimiento de la red HF / VHF, se divide en una parte fija y otra móvil. La parte fija corresponde a equipos VHF base, 1148 para CLOPAD y CREPAD, 65 equipos repetidores VHF y 25 equipos base HF. La tabla 19 ilustra la inversión en la parte fija de la red.

**Tabla 19. Costos Red Fija VHF / HF**

ITEM	EQUIPOS	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO EN PESOS COLOMBIANOS + IVA (*)	VALOR TOTAL EN PESOS + IVA	VALOR TOTAL EN USD TRM: \$1806	CRITERIOS DE ESTIMACIÓN
1	Radio base. Potencia 45 Watts en VHF, (136-174MHz) Análoga /digital, con accesorios para el normal funcionamiento. Separación entre canales: 12.5 Khz. Con antena y demás accesorios para operación. Incluye: Fuente cargadora y batería de sostenimiento.	1,148	\$ 3,600,000	\$ 4,132,800,000	\$ 2,288,372	Un equipo VHF base para cada uno de los 1123 CLOPAD y cada de los 32 CREPAD.
2	Equipo repetidor: Banda de VHF, (136-174MHz) Análoga /digital. Modo de operación dual. Potencia de salida RF: Hasta 50 Vatios programable. Separación entre canales: 12.5 Khz . Con antena y demás accesorios para operación. Incluye: Duplexer, fuente cargadora y batería de sostenimiento.	65	\$ 15,000,000	\$ 975,000,000	\$ 539,867	Equipos VHF repetidor de acuerdo con las necesidades reportadas por los CREPAD a la UNGRD
3	Radioteléfono fijo. Banda de HF (1.6-29.999 MHz), digital, potencia de operación - 100 Watts. Antena multibanda y demás accesorios para operación. Incluye: Fuente cargadora y batería de sostenimiento. KIT de 30 Mts de cable por cada equipo.	25	\$ 3,600,000	\$ 90,000,000	\$ 49,834	Un equipo base HF para cada uno de los 32 Comité Locales para la Prevención y Atención de Desastres CLOPAD de las ciudades capitales
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 5,197,800,000</b>	<b>\$ 2,878,073</b>	

**Fuente: Elaboración propia**

La inversión estimada en la red fija es de cinco mil ciento noventa y siete millones ochocientos mil pesos (Col\$ 5.197.800.000), equivalentes a dos millones ochocientos setenta y ocho mil setenta y tres dólares (USD 2.878.073) a una tase de cambio de \$1.806 por dólar.

La parte móvil corresponde a quince (15) equipos portátiles para los CLOPAD y cinco (5) equipos portátiles para cada uno de los CREPAD.

La tabla 20 ilustra la inversión estimada en la parte móvil de la red.

**Tabla 20. Costos Red Móvil VHF / HF**

ITEM	EQUIPOS	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO EN PESOS COLOMBIANOS + IVA (*)	VALOR TOTAL EN PESOS + IVA	VALOR TOTAL EN USD TRM: \$1806	CRITERIOS DE ESTIMACIÓN
1	Radio portátil: Potencia 5 Watts en la banda de VHF, (136-174MHz) Análoga /digital. Con accesorios para el normal funcionamiento. Separación entre canales: 12.5 KHz	17,005	\$ 1,800,000	\$ 30,609,000,000	\$ 16,948,505	Quince (15) equipos portátiles para cada uno de los 1123 Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres CLOPAD  Cinco (5) equipos portátiles para cada uno de las 32 Comités Regionales para la Prevención y Atención de Desastres CREPAD.
	<b>Subtotal</b>	<b>17,005</b>	<b>1,800,000</b>	<b>30,609,000,000</b>	<b>16,948,505</b>	
2	Equipo base móvil de 45 wattios de potencia en el rango de frecuencias 136 - 174 MHz análogo digital con accesorios para el normal funcionamiento: Separación entre canales: 12.5 KHz con antena y demás accesorios para su operación	45	\$ 2,700,000	\$ 121,500,000	\$ 67,276	De acuerdo con los requerimientos presentados a la UNGRD y validados por la unidad.
	<b>Subtotal</b>	<b>45</b>	<b>2,700,000</b>	<b>121,500,000</b>	<b>67,276</b>	
	<b>Total</b>			<b>30,730,500,000</b>	<b>17,015,781</b>	

**Fuente: Elaboración propia**

La inversión estimada en la red móvil es de treinta mil setecientos treinta millones quinientos mil de pesos (Col\$ 30.730.500.000), equivalentes a diecisiete millones quince mil setecientos ochenta y un mil dólares (USD 17.015.781).

Los costos de instalación de la red fija corresponden a los un mil ciento cuarenta y ocho (1148) equipos base VHF, a sesenta y cinco (65) equipos repetidores VHF y a los veinticinco (25) equipos base HF en los CLOPAD de las capitales.

En la tabla 21, se muestran los costos de instalación de la red VHF / HF.

**Tabla 21. Costos instalación equipos fijos y capacitación de la red VHF/HF**

ITEM	EQUIPOS	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO EN PESOS COLOMBIANOS + IVA (*)	VALOR TOTAL EN PESOS COLOMBIANOS + IVA	VALOR TOTAL EN USD TRM: \$1806	CRITERIOS DE ESTIMACIÓN
1	Instalación equipos fijos	1,271	\$ 300,000.00	\$ 381,300,000	\$ 211,130	De acuerdo con los valores estimados por las empresas especializadas en la instalación de equipos.  Se instalarían 1155 equipos base en VHF para 1123 CLOPAD y 32 CREPAD. 65 equipos repetidor en VHF 32 equipos base en HF uno por cada CREPAD.
	<b>Total</b>			<b>\$ 381,300,000</b>	<b>\$ 211,130</b>	

**Fuente: Elaboración propia**

Los costos de instalación de los un mil doscientos setenta y un (1271) equipos corresponde a la suma de trescientos ochenta y un millones trescientos mil pesos (Col\$381.300.000) equivalente a doscientos once mil ciento treinta dólares (USD211.130).

La capacitación de los operadores de los CLOPAD, CREPAD y la UNGRD se ha estimado en la suma de doscientos millones de pesos (Col\$200.000.000), equivalente a ciento diez mil setecientos cuarenta y dos dólares (USD 110.742). Ver tabla 22.

**Tabla 22. Costos de capacitación**

ITEM	EQUIPOS	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO EN PESOS COLOMBIANOS + IVA (*)	VALOR TOTAL EN PESOS COLOMBIANOS + IVA	VALOR TOTAL EN USD TRM: \$1806	CRITERIOS DE ESTIMACIÓN
2	Capacitación para operadores y protocolo de operación			\$ 200,000,000	\$ 110,742	Capacitación de los operadores de los CLOPAD, CREPAD y la UNGRD.
	<b>Total</b>			<b>\$ 200,000,000</b>	<b>\$ 110,742</b>	

**Fuente: Elaboración propia**

De acuerdo con el Plan de implementación recomendado para la alternativa uno, el fortalecimiento de la red HF / VHF se logrará en tres fases:

1. Una fase inicial en la cual se diseñará la red, se establecerá la estructura administrativa para operación de la RNTE en Bogotá, los CREPAD y los CLOPAD y se hará el estudio Técnico, Jurídico y Administrativo para adquisición de los equipos. Ver tabla 23.

**Tabla 23. Fase Inicial**

FASES	ACTIVIDAD	VALOR EN PESOS COLOMBIANOS + IVA (*)	VALOR TOTAL EN USD TRM: \$1806	TIEMPO ESTIMADO EN MESES	CRITERIOS DE ESTIMACIÓN
FASE INICIAL	Diseño de la RNTE	\$ 500,000,000	\$ 276,855	5	Valor de consultoría según el mercado. La consultoría debe incluir: Estudio técnico, y arquitectura de la red, estudio de propagación del espectro en el terreno y su cubrimiento, frecuencias radioeléctricas de operación y la potencia de los equipos a utilizar, características técnicas de los equipos, ubicación de los equipos repetidores y de enlace y su interconexión con las redes de los CLOPAD- CREPAD-UNGRD.
	Establecer estructura administrativa para operación de la RNTE en Bogotá- CREPAD y CLOPAD	\$ 100,000,000	\$ 55,371		Valor de la consultoría para definir el personal necesario para la operatividad de la RNTE en cada sitio de operación, estableciendo los correspondientes costos para la contratación del personal operativo y administrativo, como también los sitios de ubicación de cada central de radio.
	Estudio Técnico - Jurídico - Administrativo para adquisición de equipos	\$ 400,000,000	\$ 221,484	4	Valor del proceso institucional y/o privado. Dadas las características del estudio para la adquisición de equipos de radiocomunicaciones para la implementación de la RNTE.
		\$ 1,000,000,000	\$ 553,710	9	

**Fuente: Elaboración propia**

2. Una fase UNO en la que se implementará la red fija
3. Una fase DOS en la que se implementará la red móvil.

Los costos de estas dos fases corresponden a los costos de los equipos de la red fija, la red móvil y la instalación y capacitación correspondiente.

La tabla 24 resumen los costos de fortalecimiento de la red HF / VHF.



**Tabla 24. Costos totales fortalecimiento red HF / VHF**

FASES	VALOR EN PESOS + IVA	VALOR EN USD-TRM 1/2/2012 (1805,98)	TIEMPO ESTIMADO EN MESES
FASE INICIAL	\$ 1,000,000,000	\$ 553,710	9
FASE 1 IMPLEMENTACION RED FIJA	\$ 5,197,800,000	\$ 2,878,073	18
FASE 2 IMPLEMENTACION RED MÓVIL	\$ 30,730,500,000	\$ 17,015,781	9
COSTOS DE INSTALACIÓN	\$ 381,300,000	\$ 211,130	
COSTOS DE CAPACITACIÓN	\$ 200,000,000	\$ 110,742	
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>\$ 37,509,600,000</b>	<b>\$ 20,769,435</b>	<b>36</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.15.1.3. Costos de los equipos satelitales.**

Estos costos corresponden a 90 equipos satelitales, discriminados en 64 equipos móviles portátiles satelitales para su distribución entre los 32 CREPAD y 32 CLOPAD de ciudad capital y 26 para instituciones del Estado, incluidas las organizaciones operativas de socorro del SNPAD y UNGRD.

En la tabla 25, se muestran los costos de los equipos satelitales.

**Tabla 25. Costos equipos satelitales**

ITEM	REQUERIMIENTOS	VALOR UNITARIO EN PESOS + IVA (por operador)	VALOR TOTAL EN PESOS + IVA (para todos los operadores)	VALOR TOTAL EN USD TRM: \$1806	Criterios de estimación
EQUIPOS SATELITALES	90	\$ 5,000,000	\$ 450,000,000	\$ 249,169	64 equipos móviles portátiles satelitales para su distribución entre los 32 CREPAD y 32 CLOPAD de ciudad capital. 26 para instituciones del Estado incluidos las organizaciones operativas de socorro del SNPAD y UNGRD.
	90		\$ 450,000,000	\$ 249,169.44	

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.1.15.2. Costos de Operación y Administración**

Los costos de operación y administración se discriminan en costos de operación y administración de la red principal, costos de operación y administración de la red alterna (UNGRD, CREPAD y CLOPAD), costos de los servicios utilizados de los PRST y costos de los servicios satelitales.

Los costos de Operación y Administración de la RED de PRST está a cargo de los operadores, no implican un cargo directo al MINTIC, la UNGRD, los CREPAD, CLOPAD o cualquier otra entidad conectada bajo esta alternativa.

Los costos de operación de la red alterna VHF / HF, se asocian a los operadores, técnicos e ingenieros requeridos en cada sitio y se muestran en la tabla 26.

**Tabla 26. Costos de administración y Operación Alternativa UNO**

	ACTIVIDAD	VALOR UNITARIO EN PESOS + IVA (por operador)	VALOR TOTAL EN PESOS + IVA (para todos los operadores)	VALOR EN USD - TRM 1/2/2012 (1805,98)	PERIODICIDAD	OBSERVACIONES
OPERACIÓN RED VHF/HF	Operación de la red principal		\$ 246,000,000	\$ 136,213	valores anuales	Responsabilidad de la UNGRD u organización que corresponda, asumiendo sus costos por operación y gastos de nómina para cinco (5) operadores de la red, de dos (2) técnicos y dos (2) ingenieros responsables de la operatividad de la red. Valores promedio de los salarios asumidos para las entidades del estado.
	Operación de equipos de los departamentos (CREPAD)	\$ 24,000,000	\$ 768,000,000	\$ 425,249	valores anuales	Responsabilidad de las Gobernaciones a través de los 32 CREPAD, asumiendo sus costos por operación y gastos de nómina para un (1) operador.  Valores promedio de los salarios asumidos para las entidades del estado
	Operación de equipos de los municipios (CLOPAD)	\$ 18,000,000	\$ 20,214,000,000	\$ 11,192,691	valores anuales	Responsabilidad de las Alcaldías Municipales a través de los 1123 CLOPAD, asumiendo sus costos por operación y gastos de nómina para un (1) operador.  Valores promedio de los salarios asumidos para las entidades del estado
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 21,228,000,000</b>	<b>\$ 11,754,153</b>	<b>Valores anuales</b>	

**Fuente: Elaboración propia**

Los costos de mantenimiento de los equipos VHF y HF serán responsabilidad directa la UNGRD, de las gobernaciones (CREPAD) y de las alcaldías (CLOPAD).

Los costos de los servicios de los PRST corresponden a los valores que actualmente están pagando la UNGRD, los CREPAD y LOS CLOPAD por concepto de uso de servicios de telefonía móvil, fija e Internet para la gestión del riesgo de desastres.

Los costos anuales por utilización de servicios satelitales, corresponde al pago por los servicios de voz, datos y video de 64 equipos para los CREPAD y los CLOPAD de la ciudades capitales y 26 equipos para la instituciones del Estado. Ver tabla 27.

**Tabla 27. Costos de los servicios satelitales**

REQUERIMIENTOS	VALOR UNITARIO EN PESOS + IVA (por operador)	VALOR TOTAL EN PESOS + IVA (para todos los operadores)	VALOR TOTAL EN USD TRM: \$1806	Periodicidad/mi nutos	Criterios de estimación
64	\$ 1,400,000	\$ 89,600,000	\$ 49,612	Valores anuales/500	64 equipos móviles portátiles satelitales para su distribución entre los 32 CREPAD y 32 CLOPAD de ciudad capital.  Pago por los servicios, (voz, video, datos) de cada unidad =\$1.400.000. Renovable a solicitud del interesado
26	\$ 1,400,000	\$ 36,400,000	\$ 20,155	Valores anuales/500	26 para instituciones del Estado incluidos las organizaciones operativas de socorro del SNPAD y UNGRD.  Pago por los servicios, (voz, video, datos) de cada unidad =\$1.400.000. Renovable a solicitud del interesado
90		\$ 126,000,000	\$ 69,767	Valores anuales/500	

**Fuente: Elaboración propia**

El valor anual por el uso de servicios satelitales corresponde a la suma de ciento veintiséis millones de pesos (Col\$126.000.000) equivalente a sesenta y nueve mil setecientos sesenta y siete dólares (USD69.767).

En resumen los costos de implementación, operación y administración de la alternativa uno se resumen en la tabla 28.

Tabla 28. Resumen de costos alternativa UNO

INVERSION UNICA	VALOR EN PESOS + IVA	VALOR EN USD - TRM 1/2/2012 (1805,98)
IMPLEMENTACION DE LA RED VHF/HF	\$37,509,600,000.00	\$20,769,435.22
EQUIPOS SATELITALES	\$450,000,000.00	\$249,169.44
	<b>\$37,959,600,000.00</b>	<b>\$ 21,018,604.65</b>

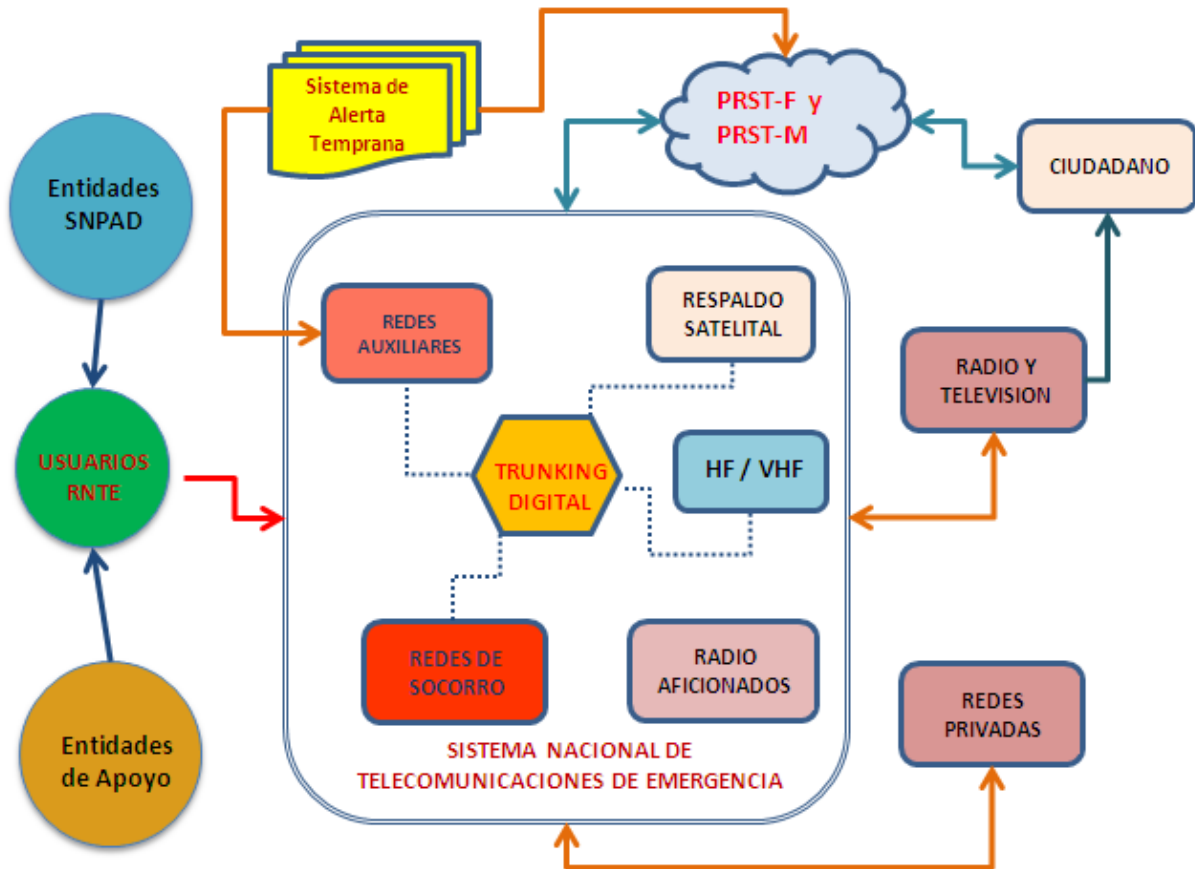
GASTOS ANUALES	VALOR EN PESOS + IVA	VALOR EN USD - TRM 1/2/2012 (1805,98)
OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED VHF/HF	\$21,228,000,000.00	\$11,754,152.82
SERVICIOS SATELITALES	\$126,000,000.00	\$69,767.44
	<b>\$21,354,000,000.00</b>	<b>\$11,823,920.27</b>

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 ALTERNATIVA 2 RED TRUNKING DIGITAL

La ilustración 14 muestra la alternativa 2 propuesta, la cual se basa en una red trunking digital. A continuación se describe a través de sus características esenciales.

Ilustración 14. Alternativa 2: Red Trunking Digital



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados durante el estudio

### 4.2.1 Arquitectura

Esta alternativa se basa en un sistema trunking digital del tipo Tetra, conservando las redes HF/VHF fortalecidas, conforme a lo descrito en la anterior alternativa.

LA red HF/VHF se constituye en la red alterna de emergencia. Las redes de socorro, auxiliares, de radioaficionados y el sistema satelital servirán como soluciones redundantes.

Una red Trunking digital tiene los siguientes componentes:

- Central de Conmutación
- Sistema de gestión técnica y operativa de la red de comunicación
- Estaciones bases (EB) y repetidoras.
- Equipos terminales móviles y fijos

La arquitectura de la red trunking digital (Tetra) está conformada por una central principal. Un centro de gestión y despacho en Bogotá y 6 centrales regionales con sus respectivos centros de despacho o control, para un total de 7 centrales que corresponden a las 7 regionales que se proponen para cubrir el territorio nacional. Estas centrales estarán en los respectivos CREPAD de las ciudades que se establezcan como sedes de dichas regionales; a estas centrales se conectarán las Estaciones Base (EB) que darán cobertura a las cabeceras municipales.

De acuerdo a la arquitectura de la red trunking digital (Tetra) propuesta se definen las siguientes Regionales para la RNTE:

1. Regional Norte: con sede en Barranquilla comprendiendo los departamentos: Guajira, Magdalena, Cesar, Atlántico, Bolívar y Sucre.
2. Regional Nororiente: con sede en Bucaramanga comprendiendo los departamentos de Santander, Norte de Santander y Arauca.
3. Regional Oriente: con sede en Villavicencio y comprende los departamentos de Casanare, Meta, Guaviare y parte de Cundinamarca.

4. Regional Centro: con sede en Bogotá y comprende Bogotá, Cundinamarca, Boyacá, San Andrés, Amazonas, Guainía, Putumayo, Vaupés y Vichada.
5. Regional Sur occidente: con sede en Cali y comprende los departamentos de Valle, Cauca, Nariño y Quindío.
6. Regional Occidente: con sede en Medellín y comprende los departamentos de Antioquia, Córdoba, Chocó, Caldas y Risaralda.
7. Regional Suroriente: con sede en Neiva y comprende los departamentos de Huila, Tolima y Caquetá.

En las ciudades capitales, se tendrá cobertura trunking mediante la instalación de las EB que sean necesarias, bajo las siguientes premisas:

- I. En las grandes ciudades como Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali, Bucaramanga y Cartagena, se podrán necesitar más de una EB debido a su extensión o área metropolitana.
- II. Para las demás ciudades y cabeceras municipales, se buscará inicialmente dar cobertura con una EB ubicada en un cerro alto estratégico que pueda cubrir más de una cabecera municipal.

En cada capital se implementará una sala de equipos que alojará los equipos trunking (Central y EB) y también los equipos de la red HF/VHF de la red alterna.

La red HF con una estación central ubicada en Bogotá, comunica a la UNGRD con los CREPAD de las 32 capitales departamentales.

Los corregimientos y sitios poblados del municipio que no sean cubiertos por la red trunking debido a su lejanía o relieve, se cubrirán con los equipos de VHF de



la red alterna fortalecida, los cuales se encuentran interconectados con la red trunking, permitiendo la comunicación de los demás usuarios de la RNTE.

Las redes auxiliares y las redes de socorro se interconectan directamente a la red trunking digital, y a través de esta, a las redes de los PRST-Fija y PRST-Móvil.

Los servicios satelitales de voz y datos se utilizan como solución redundante y último recurso en los casos en que no se cuente con cobertura en sitios poblados de cabeceras municipales de difícil acceso; con equipos portátiles suministrados por proveedores que trabajen en la banda Ka. (Se describe en el ítem 4.1.3 de este documento).

La Red de radioaficionados, seguirá siendo un factor de apoyo importante para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, por lo que debe prestarse especial atención a la organización de los radioaficionados en cuanto a la participación de las redes de radioaficionados en el proceso de Prevención y Atención de Desastres.

#### **4.2.2 Cubrimiento**

El Cubrimiento será del 100% en todas las cabeceras municipales del país incluyendo las ciudades capitales a través de la red trunking digital.

El cubrimiento de los corregimientos y sitios poblados de los municipios que no sean cubiertos por la red trunking, se realizará con la red alterna HF/ VHF. Los sitios poblados que por ubicación no puedan ser cubiertos por la red trunking o VHF, serán cubiertos con servicios satelitales portátiles que se desplegarán cuando las condiciones de desastre lo requieran; adicionalmente, se tendrá el respaldo con los equipos de comunicaciones de los radioaficionados. De esta manera se garantiza el 100% de la comunicación autoridad – autoridad.

### 4.2.3 Tecnologías

La tecnología de la red principal es trunking digital del tipo Tetra. Con esta tecnología se garantizan los servicios que demandan las redes de emergencia, la gestión, la conectividad y la multiplicidad de accesos. Se han desarrollado tres tipos de redes trunking digital para comunicaciones de seguridad y emergencia: Tetra, Tetrapol y P25; siendo los más conocidos los dos primeros.

El sistema TETRAPOL es un estándar de radio similar al TETRA, con diferencias en el tipo de modulación. TETRAPOL es un sistema propietario desarrollada por la empresa francesa MATRA, adquirida luego por el grupo europeo EADS.

La versión 2 de TETRA se conoce como TEDS (*TETRA Enhanced Data Services*). TEDS aporta nuevos canales de tráfico a la interfaz de TETRA, utilizando nuevas técnicas de modulación, con el fin de obtener una tasa de transferencia de datos mucho mayor y con la posibilidad de transportar más datos (voz/datos) sobre el canal de tráfico. Con el protocolo TETRA versión 2, se pueden llegar a alcanzar velocidades de transmisión de datos entre 130 y 160 Kbps, lo cual sería suficiente para realizar una transmisión de video bidireccional en tiempo real.

La red TETRA puede ser compartida por varias organizaciones manteniendo privacidad y seguridad mutua. Esto es posible a través de redes virtuales (flotas) dentro de TETRA que permiten que cada organización trabaje de manera independiente; muy útil en las aplicaciones públicas de protección y seguridad, tales como la policía, patrullas fronterizas y guardacostas, cuerpos de bomberos, y ambulancias.

TETRA es un estándar TDMA similar al estándar GSM, y utiliza cuatro ranuras de tiempo para la portadora cuyo ancho de banda es de 25 kHz con una tasa de transmisión de 28.8 kbps por portadora (4 canales). De forma similar al GSM, la primera ranura de tiempo de la primera portadora trasmite el BCCH, un canal

lógico que transporta la sincronización, y datos de control. TETRA es un sistema digital que proporciona buena calidad de voz y baja tasa de error; soporta voz, conmutación de circuitos y conmutación de paquetes. Cuenta con control de potencia para ajustar la potencia de las radios dependiendo de la distancia a la estación base y reduce el consumo de batería en los terminales, prolongando el periodo de uso.

La comunicación entre la radio móvil y la estación base está dividida en dos bandas, una para el canal ascendente y otra para el descendente (duplex por división de frecuencia).

Las principales características de los usuarios de la red TETRA son:

- Interconectividad con otras tecnologías y redes.
- Reducido ancho de banda (en Europa se adapta perfectamente al espaciado de canales de 25 kHz que se utiliza para los sistemas analógicos)
- Soporta la transmisión de voz y datos a diversas velocidades
- Posibilidad de codificar los canales para prevenir escuchas ilegales
- Rapidez en el establecimiento de llamada
- Llamadas duplex y semiduplex (operación del tipo “pulsar para hablar”)
- Llamadas individuales y de grupo
- Canales de difusión
- Soporta el modo directo de operación en casos de emergencia donde no se encuentre una red accesible (por ejemplo, en casos de salvamento en túneles)
- Soporta la transmisión de paquetes de datos (PDO) y de alta velocidad (BRAN)

Los Elementos más importantes que conforman una red Trunking digital son:

I. Centro de Gestión: También denominado centro de control y comando, procesa información procedente de otros centros de gestión, de centrales de

conmutación, de bases de datos locales propios de la red e información de monitoreo procedente de las diferentes estaciones base.

El Centro de Gestión de la Red<sup>23</sup> administra la red, los sitios de radio, los móviles y los abonados que pertenecen a la red. El Centro de gestión se comunica a las estaciones distantes mediante enlaces que pueden ser públicos o privados. El Centro de gestión contiene, hubs, enrutadores, servidores, un PABX y consolas para administración y supervisión técnica. La Gestión de Red<sup>24</sup> implica la realización de actividades sistemáticas en el control y monitorización de distintos procesos, desde la utilización eficiente de los recursos a corto plazo hasta la planificación de la expansión de la red a largo plazo.

Su estructura funcional consiste en:

- Arquitectura distribuida
- Gestión de abonados, distribuida basada en VPN.
- Supervisión de red centralizada.
- Acceso remoto para mantenimiento.
- Datos de rendimiento (CDR, Call Detail Record).
- Gestión de tráfico.
- Gestión de seguridad (claves y autenticación).
- Gestión de tarificación a través del CDR.

Otras aplicaciones que gestiona son:

- Despacho / Comando y Control
- Localización automática de Vehículos
- Grabador de voz digital

---

<sup>23</sup> ANÁLISIS DEL ESTÁNDAR TETRA

<http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8669/5/T%2011171%20CAPITULO%202.pdf> [consultado el 23 de abril de 2.012].

<sup>24</sup> INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE COMUNICACIÓN TRUNKING DIGITAL TETRA.

[http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC\\_13\\_7\\_2010.pdf](http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC_13_7_2010.pdf). [consultado el 23 de abril de 2.012].

II. Centrales de Conmutación<sup>25</sup>: Un sistema de Conmutación podrá soportar como mínimo 150 Estaciones Base que se conectan a Centrales de Conmutación mediante accesos primarios E1 o fracciones de E1, terminados del lado de las estaciones base en interfaces digitales estándares. Todas las tramas E1 convergen en un conmutador de área extendida (WAN), del lado de la infraestructura de conmutación.

Por cada estación base se establecen los circuitos necesarios a través de la Red de transporte tipo fibra óptica o microondas. La función principal de la central WAN es interconectar las bases Tetra con el resto de equipos del Centro de Conmutación mediante tecnología Frame Relay o similar. Los Centros de Conmutación situados en las regionales se conectan para configurar una red interregional a través de fibra óptica mediante enlaces GbEthernet.

III. Estación Base Transmisora<sup>26</sup>: Denominada BTS, gestiona las comunicaciones que provienen de la infraestructura, así como de los móviles inscritos en su zona de cobertura. El BTS contiene como elementos principales:

- Unidad de control (BCU),
- Estación Base (BS),
- Controlador de Sitio (BSC),
- Router, como elementos principales.
- Módulo de Acoplamiento (Duplexor)

Cada BTS opera en las bandas de 380-400MHz, 410-430MHz, 870-876MHz, 915-921MHz. El rango de frecuencia de operación repercute directamente en el

---

<sup>25</sup> PROYECTO DE SISTEMA DE RADIOTELEFONIA TRUNKING DIGITAL TETRA EN LA LINEA 6 Y CENTRO DE CONMUTACION.

[http://www.metromadrid.es/export/sites/metro/comun/proveedores/licitacion/6010900204/08-107\\_TETRA\\_LINEA\\_6.pdf](http://www.metromadrid.es/export/sites/metro/comun/proveedores/licitacion/6010900204/08-107_TETRA_LINEA_6.pdf) [consultado el 23 de abril de 2.012].

INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE COMUNICACIÓN TRUNKING DIGITAL TETRA ANÁLISIS DEL ESTÁNDAR TETRA. [http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC\\_13\\_7\\_2010.pdf](http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC_13_7_2010.pdf). [consultado el 23 de abril de 2.012].

<sup>26</sup> ANÁLISIS DEL ESTÁNDAR TETRA

<http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8669/5/T%2011171%20CAPITULO%202.pdf> [consultado el 23 de abril de 2.012].

tamaño de las celdas, cabe señalar que las pérdidas en propagación; en un principio TETRA operaba en los 400 MHz, lo que hace que sus celdas sean mucho mayores que otros sistemas que pueden llegar a cubrir 30Km y en algunos casos 60Km.

Una vez que el terminal móvil (MS) o radio se enciende, éste busca inmediatamente un canal de control y procede a registrarse en la red. El área de cobertura está dividida en zonas denominadas “Location Areas” (LA) las cuales tienen una disposición celular.

Cuando el MS pasa de una celda a otra TETRA no realiza un procedimiento de handoff; en lugar de esto, TETRA hace un procedimiento de restablecimiento rápido de la llamada, de tal manera que al transitar por varias celdas no se pierde la comunicación.

TETRA se caracteriza por tener un muy alto nivel de seguridad, esto lo consigue realizando encriptación a dos niveles; uno en el interfaz aire, y otro a nivel de comunicaciones end-to-end. En el proceso de encriptación se asigna una identidad temporal al MS. Un número aleatorio es enviado al usuario, y es combinado con un número secreto proporcionado por el usuario, y luego se retorna un resultado para su verificación.

La BS se encarga de enviar información al MS sobre cuando el acceso aleatorio es permitido, el MS monitorea esta información. El acceso también puede estar vinculado a mensajes de prioridad; de tal forma, que los mensajes de menor prioridad serán bloqueados para dar paso a los de mayor prioridad.

IV. Equipos terminales: Los equipos terminales que se pueden utilizar son:

- Portátiles: dispositivos de mano.
- Móviles: Ubicados en vehículos

- Fijos: Se localizan en edificaciones, por ejemplo estaciones policiales, estación de bomberos, etc.
- De Operador: es el dispositivo que se utiliza para enviar un mensaje al resto de los usuarios.

Estos equipos son compatibles de manera directa con las redes PRST-F, PRST-M y las redes VHF existentes.

Respecto a las tecnologías inalámbricas que se utilizan en las redes HF/VHF y en los servicios satelitales, corresponden a las mismas tecnologías descritas en el numeral 4.1.3 de este documento.

#### **4.2.4 Bandas del espectro**

La red trunking digital puede operar en la banda de 400Mhz o más arriba en la banda de 900MHz como es el caso de Avantel; en esta alternativa se propone operar en la banda de 380 a 440 Mhz, es decir en la parte baja del UHF, puesto que se requieren menos EB por la mayor cobertura (20 a 30Km) que se obtiene en esta banda.

Las redes HF/VHF, continuarán trabajando en sus frecuencias descritas en el numeral 4.1.4 de este documento.

Al igual que en el caso anterior, las bandas de frecuencias requeridas para los servicios satelitales son las descritas en el numeral 4.1.4 de este documento.

#### **4.2.5 Servicios**

Para la red trunking en lo referente a Tetra, los servicios se dividen en teleservicios, servicios de portadora, y servicios adicionales.

Los Teleservicios son:

- Llamada individual: Conecta a un usuario de la red con otro usuario, de forma similar a un sistema de telefonía pública.
- Llamada de grupo: Conecta a un usuario de la red con un grupo de otros usuarios. Los grupos no tienen por qué ser fijos, pudiendo formarse dinámicamente. Se puede configurar la llamada de grupo que resulta necesaria para que cada usuario pueda confirmar la recepción de la llamada, lo cual permite a la estación llamante asegurarse de que todos los usuarios la han recibido.
- Llamada de difusión: Las llamadas de difusión se transmiten desde el centro de control con el fin de informar a todos los usuarios, los cuales no necesitan confirmar la llamada.
- Llamada de emergencia: Son tratadas con alta prioridad por el MSC TETRA para permitir una rápida conexión con un expendedor o con un grupo.
- Operación en modo directo (DMO): Dos usuarios se conectan directamente entre sí en modo simplex y sin utilizar una red TETRA.
- Canal abierto: Servicio cuyo comportamiento es muy similar a un canal de radio analógica de dos vías, donde cada participante puede hablar o escuchar libremente.
- Inclusión de llamada: Permite añadir usuarios a una llamada de grupo que ya ha sido establecida y que está en ejecución.

Los Servicios de portadora son:



- Transmisión del estado de usuario: Es comparable a los sistemas de mensajes de estado basados en datos FSK, utilizados para transmitir mensajes de estado breves y predefinidos, tales como “coche patrulla de servicio”, “petición de trabajo recibida”, o “vehículo de bomberos regresando a la central”, del usuario hacia el centro de control, o viceversa.
- Servicio de datos breves: Trasmite breves mensajes de texto entre los usuarios (como los mensajes SMS en GSM)
- 
- Servicio de datos sobre circuitos conmutados: Se utiliza en modo no protegido (7,2 kbit/s por ranura de tiempo), con codificación estándar (4,8 kbit/s por ranura de tiempo), y con codificación de rango superior (2,4 kbit/s por ranura de tiempo).
- Servicio de datos sobre paquetes conmutados: Basado en los protocolos TCP/IP o X.25, dependiendo de la aplicación, con una velocidad máxima de datos de 28,8 kbit/s.

Se deben establecer grupos con categorías prioritarias, de acuerdo a las clasificaciones ya definidas en la alternativa 1.

Los servicios que se deben soportar sobre las redes HF/VHF y sobre los servicios satelitales corresponden a los descritos en el numeral 4.1.5 de este documento.

#### **4.2.6 Clases de redundancia**

La red trunking contará con redundancias robustas:

- De los equipos ante una posible falla, rutas alternas de desborde del tráfico y ante rotura de enlaces entre EB y centrales y entre centrales; estos enlaces pueden ser propios o alquilados a cualquier PRST
- De los sistemas de respaldo de energía eléctrica implementados (grupos electrógenos, bancos de baterías, doble fuente externa, etcétera.).

En el momento que quede fuera de servicio la red trunking, seguiría operando la red HF/VHF y si ésta queda fuera de servicio, se contaría con los servicios satelitales y con la red de radioaficionados como último recurso. En todo momento se cuenta con el respaldo de las redes de socorro, las redes auxiliares y de radioaficionados.

Adicionalmente cada red de las relacionadas tiene sus propias redundancias en equipos, redes de transporte (repetidora de radio en el caso de VHF) y energía.

Adicionalmente, se deben contemplar las otras estrategias de redundancia indicadas en el numeral 4.1.6 de este documento, relacionadas con el fortalecimiento de la red VHF/HF, con los servicios satelitales y con la capacitación que se le debe dar a los operarios de los radioaficionados.

#### **4.2.7 Trayectos cableados**

En el desarrollo de la infraestructura podrá utilizarse fibra óptica ya implementada sobre las redes de telefonía fija y móvil, como alternativas de transporte para interconexión de centrales y estaciones base (EB) trunking.

Al igual que en la alternativa 1, se aprovechará la red de fibra óptica del “Plan Vive Digital” que dará cobertura a más de 700 municipios del país.

#### **4.2.8 Conectividad**

La Red Trunking digital se puede interconectar con las redes de los PRST fijos y móviles, las redes de alerta temprana, las redes de socorro, y las demás redes auxiliares las redes de las Fuerzas Militares y la Policía Nacional; incluyendo la red de radioaficionados. Para ello se utiliza la característica que tiene este sistema trunking<sup>27</sup> que le permite a las redes Tetra conectarse, a través de interfaces, a distintas redes incluyendo VHF, redes de los PRST y otras redes trunking.

#### **4.2.9 Clases de usuario**

Las clases de usuario son las ya descritas en la alternativa 1, ítem 4.1.9 de este documento.

#### **4.2.10 Entidades que ameritan ser conectadas**

Las clases de usuario son las ya descritas en la alternativa 1, ítem 4.1.10 de este documento.

#### **4.2.11 Administración y operación de la red**

Se recomienda que la Administración, supervisión y Operación de la RNTE basada en trunking digital (Tetra) esté a cargo de la entidad o agencia que designe la UNGRD, mediante un Sistema de gestión integral de la red centralizado en Bogotá. Desde aquí se supervisarán las 7 regionales en las que convenientemente se divide el territorio nacional. Estas regionales son: Norte con sede en Barranquilla, Nororiente con sede en Bucaramanga, Oriente con sede en Villavicencio, Centro con sede en Bogotá, Sur occidente con sede en Cali,

---

<sup>27</sup> Introducción a las redes de comunicaciones trunking digital tetra En: [http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC\\_13\\_7\\_2010.pdf](http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC_13_7_2010.pdf) [Consultado el 20 de noviembre de 2011].

Occidente con sede en Medellín y Suroriente con sede en Neiva. Donde cada regional cubre los departamentos descritos previamente en el numeral de arquitectura de esta alternativa.

El grupo básico de gestión por parte de la entidad designada por la UNGRD con sede en Bogotá, debe estar conformado por un coordinador, un ingeniero con experiencia en redes trunking, dos técnicos de telecomunicaciones y un ingeniero experto en sistemas.

El recurso humano requerido para supervisión y mantenimiento de la red trunking digital con disponibilidad 7 x 24:

- Siete ingenieros con experiencia en operación y mantenimiento de redes trunking; uno para cada regional.
- Siete técnicos con experiencia en operación y mantenimiento de redes trunking; uno para cada regional.

Es necesaria la capacitación del personal encargado de la supervisión y mantenimiento en las áreas de: Instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento de las nuevas redes trunking a ser instaladas.

El personal requerido para supervisión y mantenimiento de la red HF / VHF es el ya descrito en la alternativa 1.

La Unidad responsable de la red de comunicaciones debe disponer de un taller de mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones con personal especializado en este ramo o la contratación del servicio de soporte especializado.

#### **4.2.12 Normatividad**

De forma similar a lo descrito en el numeral 4.1.12, se requiere implementar la normatividad necesaria para facilitar la compra inmediata de equipos, eliminando IVA y demás impuestos del caso, prescindir del cobro por el uso y operación de frecuencias radioeléctricas para la prevención y atención de emergencias, asignación de nuevas frecuencias para la red HF/VHF y reglamentar la utilización de la infraestructura física de telecomunicaciones existente en el país para la implementación de la RNTE.

#### **4.2.13 Interconexión de las redes de socorro y auxiliares**

Las redes de socorro y cualquier otra red que intervenga en un evento de atención de desastre, ya sean redes HF y/o VHF, se integrarán a través de la red trunking digital utilizando la característica propia del sistema trunking de interconexión de redes; esto se hace posible en los sitios donde se ubiquen centrales de la red trunking digital.

#### **4.2.14 Estrategia de Implementación**

La implementación de la alternativa dos se divide en tres etapas:

Etapa 1: Diseño, instalación y puesta en servicio de la red de Trunking.

- I. Fase 1: Diseño de la red. En esta fase viene incluido el estudio técnico, el dimensionamiento y la proyección de costos incluyendo factibilidad de sitios de instalación. Tiempo estimado 6 meses.
- II. Fase 2: Aprobación del proyecto y consecución de los recursos. Tiempo estimado 6 meses.

- III. Fase 3: Organización del personal técnico que Administrará y operará la red. Simultáneo a la fase 2.
- IV. Fase 4: Proceso de contratación para el suministro, instalación y puesta en operación de la red. Tiempo estimado 6 meses.
- V. Fase 5: Instalación de 7 centrales, una en cada regional y adecuación de salas de equipos (Albergan Central y EB) en todas las capitales departamentales. Se instalan 2 centrales por mes por cada grupo de trabajo, total 4 meses si sólo se cuenta con un grupo de trabajo.
- VI. Fase 6: Instalación de Estaciones Base (EB). En un mes se instalan 6 EB por parte de un grupo de trabajo. Inicialmente se instalan 32 EB que corresponden a las capitales departamentales y se da prioridad a las provincias (subdivisiones departamentales) o municipios que según estudios de la UNGRD representen el mayor peligro ante la amenaza que requiere inmediata cobertura. De esta manera se estima inicialmente en 100 municipios que tengan esta característica, para un total de 132 EB, cuya instalación se puede demorar según la cantidad de frentes de trabajo que se tengan; se sugieren al menos 2 frentes de trabajo para completar este trabajo en 11 meses aproximadamente.
- VII. Fase 7: Capacitación a los técnicos de mantenimiento y usuarios de la red trunking y puesta en servicio de la red. Se hace simultáneamente con las fases 5 y 6.
- VIII. Fase 8: Instalación gradual de las demás EB en las demás provincias de los distintos departamentos. Tiempo estimado 2 años.

Tiempo total de la Etapa 1: 33 meses hasta la fase 7 incluida, y un gran total de 5 años para tener completamente instalada y en funcionamiento de la red trunking digital (Tetra) de la RNTE.

Etapa 2: Diseño, instalación y puesta en marcha de la red HF/VHF fortalecida. Comprende 3 fases ya descritas en la Alternativa 1 de este documento en el ítem 4.1.13.

Etapa 3: Estudio, proceso y adquisición de los servicios satelitales. Tal como se describe en la Alternativa 1 de este documento en el ítem 4.1.13.

#### **4.2.15 Estimación de costos**

##### **4.2.15.1 Costos de implementación de la red trunking**

Para calcular el costo de la implementación de la red trunking es necesario tener en cuenta:

Equipos requeridos

- Estaciones Base (EB)
- Interconexión entre estaciones base
- Controladores de estaciones base (BSC) en caso de ser requeridos
- Interconexión de las BSC en caso de ser requeridos
- Elementos de conmutación (Incluye centrales, gestión, admón., etc.)

Los costos de los elementos de conmutación están compuestos básicamente por el hardware del conmutador, los gastos del lugar donde se encuentra el equipo, costos de equipos de redundancia en la alimentación y la seguridad. También se deben adicionar costos de hardware, instalación y planificación para el caso de las EB, BSC y Centrales (Switch o nodos). El costo de interconexión de las EB, BSC y

Centrales, consta de dos partes: un costo por el establecimiento de la conexión y otro costo correspondiente al mantenimiento de la conexión.

Para la estimación de los costos de la red de trunking digital Tetra, se tomó como referencia un estudio de costos realizado en 3 países<sup>28</sup> por Ernesto Benzoni (Selex Regional Sales Manager Central América), el cual fue presentado en un seminario de TETRA que se realizó en la ciudad de México el 28 de febrero de 2007. En este estudio se determinó el costo de implementar una red Tetra basada en la cantidad de usuarios que necesitamos cubrir. Los resultados de este estudio son resumidos en la tabla 29:

**Tabla 29. Costos totales de Tetra para 3 países de Europa**

	CapEX+ImpEx (M€)	OppEX (15 Years) (M€)	TCO (M€)	Users	TCO/User per year € (*)
<b>Virve Finland</b>	134	222	356	50000	474,7
<b>ASTRID Belgium</b>	99	259	358	40000	596,7
<b>Airwave United kingdom</b>	952	2649	3601	200000	1200,3
<b>Costo Promedio Usuario / Año</b>					757,2

**Fuente: “El “Business Case”TETRA””. Benzoni E.**

Los conceptos que se tienen en cuenta son:

- Capital Expenditure – CAPEX
  - Equipamiento, infraestructura y terminales
- Implementation Expenditure – IMPEX
  - Costo de construcción de la red
- Operating Expenditure – OPEX
  - Costo de Operación y mantenimiento de la red

<sup>28</sup>Terrestrial Trunking Radio (TETRA) En: <http://www.urbe.edu/info-consultas/web-profesor/12697883/articulos/Radio%20Frecuencia/P25vsTetra.pdf> [Consultado el 7 de noviembre de 2011]



- Total Cost of Ownership – TCO  
–Costo total de propiedad de la red

$$\text{TCO} = \text{CAPEX} + \text{IMPEX} + \text{OPEX}$$

En la tabla 29 se registran los costos de CapEX+ImpEx, OppEX (15 Years) y TCO en millones €. A partir de estos costos se calcula el costo promedio por usuario proyectado a 15 años tanto en adquisición de equipos como en el mantenimiento. El costo promedio por usuario al año para los tres países estudiados nos muestra un valor de 757.2 € para el año 2.007.

El equipamiento al que hace referencia el CAPEX se definió al inicio de este numeral; los equipos terminales de acuerdo con el conocimiento adquirido sobre este tipo de redes, corresponden a los definidos en el numeral 4.2.3 de este documento. En el estudio no son explícitos los elementos que conforman la infraestructura, pero se asume que son los sitios que se deben comprar, el cableado que se requiere, y las torres que se deben adquirir.

Los componentes del costo de construcción de la red dentro del ítem IMPEX tampoco son explícitos en el estudio, sin embargo por la información disponible sobre redes de trunking digital, en este rubro se incluyen costos de desarrollo de sitios e implementación de la red de transporte de señal.

Los costos de Operación y mantenimiento de la red a la que se hace referencia en el OPEX, de acuerdo con la información disponible sobre este tipo de redes, corresponden a los gastos de nomina, alquiler de sitios, de torres, de red de transporte de señal propia y de interconexión a otras redes.

A partir de este estudio se estimó el valor de la alternativa dos basada en la red trunking digital de acuerdo con los parametros que se presentan en las tablas 30 y 31.

**Tabla 30. Ajustes del Euro de Diciembre de 2007 a Diciembre de 2011**

Tasa de Cambio € a Col\$ a 31 de Diciembre de 2007	Tasa de Cambio € a Col\$ a 31 de Diciembre de 2011	Ajuste
\$ 2.965,00	\$ 2.376,00	80,13%

**Fuente: Elaboración propia con base en información pública**

Las consideraciones iniciales de tasas cambiarias son que el euro para diciembre de 2007 tenia un costo de \$ 2.965 pesos y el valor del euro a Diciembre de 2011 es de \$ 2.376 pesos, es decir, su poder adquisitivo es del 80,13% al que se tenia en el año 2007 respecto al peso colombiano. En el caso del dólar, la TRM aplicada a diciembre de 2011 es de \$ 1.806 pesos por dólar.

**Tabla 31. Parámetros de estimación de la red Trunking digital para Colombia - Alternativa dos**

Número de usuarios de la RNTE	<b>17005</b>
Número de Años de operación y mantenimiento de la red Trunking en 3 países	15
Número de Años de operación y mantenimiento para la RNTE	1
Tasa de Cambio USD a € a 31 de Diciembre de 2011	USD 1,30
Tasa de Cambio USD a Col\$ USD a 31 de Diciembre de 2011	\$ 1.806,00
<b>TCO/Usuario por año en Euros € 2007</b>	<b>757,2</b>
Ajuste del Euro desde 2.007 a 2.011	80,13%
<b>TCO/Usuario por año en Euros € 2011</b>	<b>606,8</b>

**Fuente: Elaboración propia con base en el estudio del profesor Ernesto Benzoni**

En el estudio del profesor Benzoni<sup>29</sup> se muestra que el Costo Promedio Total (TCO) por usuario (línea) en los países estudiados oscila entre 475 y 1200 euros por año para un periodo de 15 años. Ver tabla 29.

Partiendo de los valores mostrados en la tabla 29, se estimó el costo promedio respecto a la cantidad de usuarios por año, para instalación y operación de la red de los tres países analizados, desglosando los costos de capital e implementación (CapEx + ImpEx), de los costos de operación y mantenimiento (OpEx) proyectados a solo un año. Ver tabla 32.

**Tabla 32. Costo Promedio Usuario / Año**

<b>Redes Tetra</b>	<b>Costo por usuario (CapEx + ImpEx)</b>	<b>Costo por usuario OpEx (ponderado a 1 año)</b>
<b>Virve de Finlandia (€ / usu)</b>	2680	296
<b>ASTRID de Belgica (€ / usu)</b>	2475	432
<b>AIRWAVE de U. K. (€ / usu)</b>	4760	883
<b>Costo promedio (€ / usuario) 2007</b>	3305	537

**Fuente: Elaboración propia con base en el estudio del profesor  
Ernesto Benzoni**

En la tabla 32, se ilustra el costo por usuario (CapEx + ImpEx), el cual se obtiene al dividir el costo proyectado a 15 años por la cantidad de usuarios (ver tabla 29); en esta misma tabla se ilustra el costo por usuario (OpEx) ponderado a un año, el cual se obtiene al dividir el costo proyectado a 15 años (ver tabla 29) por la cantidad de usuarios y por el total de años (15).

En resumen el costo por usuario es de 3.305 € para CapEx + ImpEx y de 537€ para OpEx a diciembre 31 de 2007.

<sup>29</sup> Terrestrial Trunking Radio (TETRA) En: <http://www.urbe.edu/info-consultas/web-profesor/12697883/articulos/Radio%20Frecuencia/P25vsTetra.pdf>

A partir del cálculo anterior, se proyectó el costo de la RNTE para la alternativa dos (Ver tabla 33), expresado en pesos y euros, ajustados a diciembre de 2011, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Infraestructura / Implementación (CAPEX + IMPEX) para 17.005 usuarios pagados de una sola vez
- Operación y mantenimiento (OPEX) para 17.005 usuarios proyectado a 1 año. Con el fin de conocer el aporte de cada costo.
- Reevaluación del Euro respecto al peso colombiano entre el 31 de diciembre de 2007 y el 31 de diciembre de 2011, el cual es del 80,13%.

**Tabla 33. Costo red trunking - Alternativa dos**

Rede RNTE - Tetra	Prom. Ponderado (CapEx + ImpEx) (€)	Prom. Ponderado OpEx	Usuarios
Costo promedio (€ / usuario) 2011	2648.46	430.24	1
Costo promedio Pesos / usuario 2011	6,292,737.83	1,022,239.34	1
COSTO TOTAL EN MILLONES PESOS	107,008.01	17,383.18	17005
COSTO TOTAL 100% MILLONES PESOS	124,391.19		17005

**Fuente: Elaboracion propia.**

El costo promedio (€ / usuario) 2011 corresponde al 80,13% del costo promedio en el 2007; el costo promedio en pesos / usuario 2011 se obtiene de aplicar la tasa de Cambio € a Col\$ a 31 de Diciembre de 2011 (ver tabla 30) al costo promedio (€ / usuario) 2011; el costo total en millones de pesos (CapEx+ImpEx) es el resultado de multiplicar el número total de usuarios (17.005) por el costo promedio pesos / usuario (Col\$6.292.737,83). En conclusión, el costo (CapEx+ImpEx) al 31 de diciembre de 2011 es de Col\$ 107.008,01 millones de pesos. Aplicando la misma

metodología se obtiene que el costo promedio pesos / usuario (OpEx. Col\$1.022.239,34), esto es Col\$17.383,18.

El costo promedio en dólares de cada usuario a 31 de diciembre de 2011 es el resultado de convertir el costo promedio en pesos por la TRM a 31 de diciembre de 2011 (CapEx+ImpEx y OpEx). El costo total en millones de dólares es el resultado de multiplicar el costo promedio (CapEx+ImpEx y OpEx) por el total de usuarios (17.005). Lo anterior se ilustra en la tabla 34.

**Tabla 34. Costos Alternativa dos**

Rede RNTE - Tetra	Prom. Ponderado (CapEx + ImpEx) (€)	Prom. Ponderado OpEx	Usuarios
Costo promedio USD / usuario 2011	3484.35	566.02	1
COSTO TOTAL EN MILLONES USD	59.25	9.63	17005.00
COSTO TOTAL 100% MILLONES USD	68.88		17005.00

**Fuente:** Elaboración propia del análisis del documento “El business case Tetra” de Ernesto Benzoni (Selex Regional Sales Manager Central América)

Basado en los valores promedio ponderados para cada país el costo integral de operación y mantenimiento OPEX a un año es de \$ 17.383,18 millones de pesos equivalente a \$ 9,63 millones de dolares.

En resumen, el costo total de implementación y operación de la red trunking en un año es de \$ 124.391,91 Millones de pesos, equivalente a \$ 68,88 Millones de dólares.

#### **4.2.15.2 Costos estimados para el fortalecimiento de la red VHF/HF**

Los costos totales de inversión por implementación del fortalecimiento de la red HF/VHF son de 37.388,100 millones de pesos colombianos, equivalente a

20.702.159 dólares (TRM 1806), de conformidad con las estimaciones realizadas en la alternativa 1 (ver Tabla 34).

Mientras que los costos anuales de operación de esta red se estiman en 21.228 millones de pesos colombianos, que equivalen a 11.754.153 dólares (TRM 1.806), de acuerdo a las mismas estimaciones de la alternativa 1 (ver Tabla 28).

#### **4.2.15.3 Costos estimados para los servicios Satelitales**

Los costos totales de inversión de adquisición de equipos satelitales son de 450 millones de pesos colombianos, que equivalen a 249.169 dólares (TRM 1805,98) y los costos anuales de los servicios satelitales se estiman en 126 millones de pesos colombianos, que equivalen a 69.767 dólares (TRM 1805,98). Estos costos son iguales a los estimados en la alternativa 1 (ver Tabla 26).

#### **4.2.15.4 Costos totales estimados de la Alternativa 2**

Teniendo en cuenta los costos analizados anteriormente, los costos totales de la alternativa 2 en dólares, incluyendo los costos de fortalecimiento y los gastos anuales de la red HF / VHF y de los equipos satelitales descritos en la alternativa 1, se muestran en la tabla 35.

**Tabla 35. Costos totales alternativa dos.**

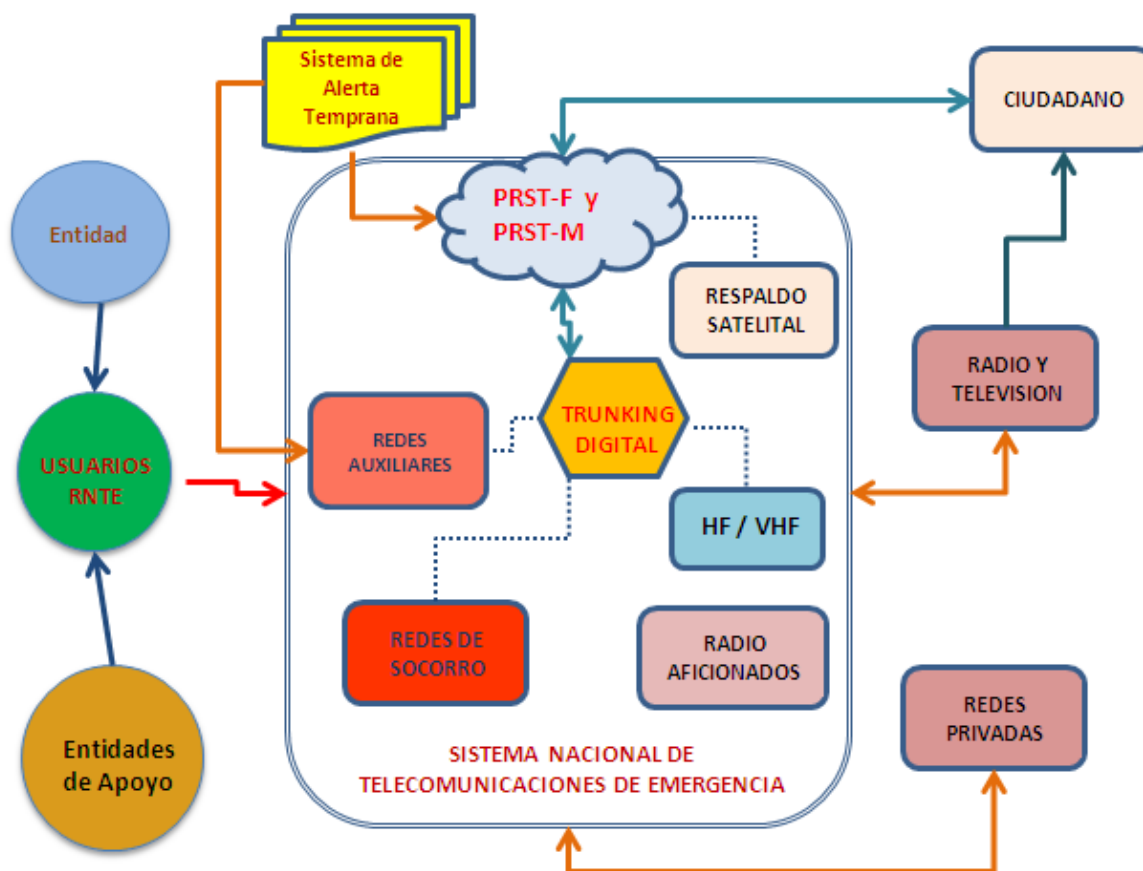
INVERSION UNICA	USD 80.020.823
GASTOS ANUALES	USD 21.379.390

**Fuente: Elaboración propia**

### 4.3 ALTERNATIVA 3 RED COMBINADA

La ilustración 15 muestra la alternativa 3 propuesta, la cual se basa en una red combinada entre las propuestas presentadas en las alternativas 1 y 2, por lo tanto esta alternativa es el resultado de utilizar los servicios de los PRST Fijos y Móviles, la red VHF/HF y la red de acceso troncalizado. A continuación se describe a través de sus características esenciales.

Ilustración 15. Alternativa 3: Red Combinada



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados durante el estudio

### 4.3.1 Arquitectura

La arquitectura de esta alternativa es el resultado de combinar la arquitectura de la alternativa 1 (basada en las redes de los PRST Fijos y Móviles y la red VHF/HF) con la arquitectura de la alternativa 2 (basada en la red de acceso troncalizado).

En esta alternativa las comunicaciones desde la UNGRD hasta nivel de CREPAD, incluyendo la cobertura de las ciudades capitales, serán soportadas principalmente en los servicios de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Fijos y Móviles (PRST-F y PRST-M). La red HF continuaría sirviendo como red alterna (hot standby o en espera activa, que se refiere a una redundancia siempre disponible), para la comunicación entre la UNGRD y todos los CREPAD del país. Las redes de socorro, auxiliares de ayuda, de radioaficionados y el sistema satelital servirán también como soluciones redundantes.

La red trunking digital cubriría en esta alternativa, las regiones que tienen zonas de alto riesgo por amenazas sísmicas y volcánicas, y que se identifican en el capítulo 1 del entregable 1, que representa aproximadamente el 20% de las cabeceras municipales del país. Los detalles de los criterios de selección de los sitios de ubicación de la red trunking digital se describen en el siguiente ítem relacionado con cubrimiento.

La arquitectura y elementos de la red trunking digital serían los mismos descritos en la alternativa 2, ítem 4.2.1, pero los elementos de red a implementar disminuyen al ser dimensionada la red para cubrir aproximadamente el 20% de las cabeceras municipales, lo cual repercutirá principalmente en la disminución de los costos de adquisición, implementación, operación y mantenimiento de la red trunking digital. Estos costos se describen en el ítem 4.3.15 de estimación de costos de esta alternativa.



Teniendo en cuenta lo anterior, se mantendrían las mismas características de arquitectura de la alternativa 2, manteniendo los siguientes elementos de red: una central principal y un centro de gestión y despacho en Bogotá y 6 centrales regionales con sus respectivos centros de despacho o control, para un total de 7 centrales que corresponden a las 7 regionales administrativas que se proponen para la RNTE para cubrir el territorio nacional. Estas centrales estarán en los respectivos CREPAD de las ciudades que se establezcan como sedes de dichas regionales.

A estas centrales se conectarán las Estaciones Base (EB) que darán cobertura a las zonas de influencias de riesgos sísmicos y volcánicos descritas anteriormente, procurando en lo posible, mientras la topología lo permita, que una estación base (EB) cubra más de una cabecera municipal, ubicada en la zona de influencia de la amenaza sísmica o volcánica.

El resto de las cabeceras municipales del país (80%), sería cubierto con los servicios de los PRST móviles y fijos.

La red HF / VHF al igual que lo planteado en la alternativa 1, corresponde a la red alterna de la red principal de emergencia; en condiciones normales esta red garantiza la comunicación entre los distintos usuarios en las áreas donde tiene cobertura. En los sitios donde no se cuente con las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles y tampoco se implemente la red trunking digital, se garantiza la comunicación con red de VHF; y en los casos en donde no se cuente con la cobertura de redes VHF, se tendría disponible servicio satelital.

De igual manera, en esta alternativa se requiere, fortalecer la red HF/VHF en las mismas condiciones ya expresadas en la alternativa 1.

En lo que respecta a los servicios satelitales, se utilizarán equipos portátiles satelitales con dos posibles objetivos en esta alternativa, que son los mismos ya

descritos en la alternativa 1: garantizar el servicio en sitios apartados y de difícil acceso; y disponibilidad en caso de contingencias para ser utilizados en emergencias en el sitio que sea requerido.

La Red de radioaficionados, seguirá siendo un factor de apoyo importante para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, por lo que debe prestarse especial atención a la organización de los radioaficionados en cuanto a la participación de las redes de radioaficionados en el proceso de Prevención y Atención de Desastres.

#### **4.3.2 Cubrimiento**

En el caso de esta alternativa el cubrimiento será garantizado, como ya se explicó anteriormente, por la combinación de redes trunking digital, la red de los PRST fijos y móviles, y la red VHF/HF. El cubrimiento de la parte trunking digital de esta alternativa, tiene en cuenta el criterio de amenazas, vulnerabilidades y riesgos, analizados en el entregable 1.

Para determinar el alcance de la red de trunking dentro de esta alternativa, se evaluó la probabilidad y el impacto de las amenazas geológicas e hidrometeorológicas del territorio nacional. De un lado, las amenazas hidrometeorológicas no impactan en un solo momento de tiempo una región del país, sino que se van materializando paulatinamente y no interrumpen de manera grave la operación de la redes de los PRST; de otro lado, las amenazas sísmicas y volcánicas suceden en un solo momento de tiempo e impactan de manera grave el correcto funcionamiento de la red de los PRST, por daño o por congestión.

Considerando lo anterior y dado que los eventos sismológicos y volcánicos tienen su centro en zonas comunes del territorio nacional y dada la probabilidad de ocurrencia y el impacto que han tenido y tendría en la población, se ha concluido que la red trunking digital propuesta en esta alternativa debe cubrir

prioritariamente los departamentos que corresponden a las zonas mencionados: Huila, Tolima, Cauca, Caldas, Risaralda y Nariño, lo cual representa aproximadamente el 20% de las cabeceras municipales del país.

Como ya se explicó en el ítem de arquitectura el resto de las cabeceras municipales del país (80%), sería cubierto con los servicios de los PRST móviles y fijos y en las cabeceras municipales que no se cuenta con redes de los PRST se utilizaría redes VHF. No obstante, en casos aislados donde no sea viable cubrir una cabecera municipal con los servicios de los PRST o con redes VHF, se tendría la opción de servicios satelitales.

#### **4.3.3 Tecnologías**

Como ya se explicó anteriormente, en el ítem de arquitectura, esta alternativa se basa en una red combinada resultado de las propuestas de las alternativas 1 y 2, por lo tanto las tecnologías de esta alternativas es el resultado de combinar las tecnologías de la alternativa 1 (basada en las redes de los PRST Fijos y Móviles y la red VHF/HF), con la arquitectura de la alternativa 2 (basada en la red de acceso troncalizado). Estas tecnologías ya fueron descritas previamente en las alternativas 1 y 2.

#### **4.3.4 Bandas del espectro**

Teniendo en cuenta que esta alternativa utiliza las mismas tecnologías de las alternativas 1 y 2, por ser una combinación de estas alternativas, las bandas del espectro son las mismas detalladas en las alternativas 1 y 2. .

#### **4.3.5 Servicios**

Los servicios son los mismos descritos en las alternativas 1 y 2, los cuales dependen de la tecnología utilizada en cada caso.

#### **4.3.6 Clases de redundancia**

Una de las fortalezas de esta alternativa es contar con la red de los PRST fijos y móviles, con la redes VHF/HF, con la red trunking digital, los servicios satelitales, y con el apoyo de las redes de socorro y auxiliares. Esto hace que se ofrezcan mayores oportunidades de redundancias entre todas las redes que forman parte del sistema, teniéndose las siguientes opciones de redundancia entre redes:

Tanto en los sitios cubiertos por la red trunking digital como los que la cobertura se garantiza con las redes de los PRST fijos y móviles, se cuenta como opción de redundancia en primer lugar con la red HF/VHF y si ésta queda fuera de servicio, se contaría con los servicios satelitales y con la red de radioaficionados como último recurso. En todo momento se cuenta con las redes de socorro y las redes auxiliares.

Igualmente se contaría con las redundancias propias de la red trunking digital y de los PRST fijos y móviles respectivamente, ya descritas en las alternativas 1 y 2.

#### **4.3.7 Trayectos cableados**

Se aprovechan las ventajas que ofrece la infraestructura de fibra óptica y las redes de pares de cobre actualmente disponibles en las redes de los PRST fijos y móviles. Se aprovecha también los recursos de la red de fibra óptica y del “Plan Vive Digital” la expansión de la Red Nacional de Fibra Óptica a más de 700 municipios del país.

En el caso de la red trunking digital se utilizan las redes de fibra óptica ya implementada sobre las redes de telefonía móvil y fija como alternativas para interconexión de centrales y estaciones base (EB) trunking.

#### **4.3.8 Conectividad**

Al contarse con la Red Trunking digital en esta alternativa, se puede garantizar la conectividad con las redes de los PRST fijos y móviles, las redes de alerta temprana, las redes de socorro, y las demás redes auxiliares, por la característica que tiene este sistema trunking digital<sup>30</sup> de disponer de diferentes tipos de interfaces.

#### **4.3.9 Clases de usuario**

Las clases de usuario son las ya descritas en la alternativa 1, ítem 4.1.9 de este documento.

#### **4.3.10 Entidades que ameritan ser conectadas**

Las clases de usuario son las ya descritas en la alternativa 1, ítem 4.1.10 de este documento.

---

<sup>30</sup> Introducción a las redes de comunicaciones trunking digital tetra En: [http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC\\_13\\_7\\_2010.pdf](http://personales.unican.es/perezvr/pdf/TETRA-UC_13_7_2010.pdf) [Consultado el 20 de noviembre de 2011].

#### **4.3.11 Administración y operación de la red**

La Administración y Operación de las Redes Públicas de telecomunicaciones fijas y móviles es realizada por los propios operadores, tal como se explica en la alternativa 1. La Administración y Operación de la red trunking digital y la red VHF/HF requieren la misma estructura y el mismo personal descrito en las alternativas 1 y 2, pero en el caso de los operadores de ambas redes, se aprovecharía el mismo recurso humano, o sea, el personal mínimo necesario para garantizar la supervisión las 24 horas del día para ambas redes sería de cinco (5) técnicos operativos u operadores.

#### **4.3.12 Normatividad**

Se deben tener en cuenta las recomendaciones de normatividad ya expuestas en las alternativas 1 y 2.

#### **4.3.13 Interconexión de las redes de socorro y auxiliares**

Las redes de socorro y cualquier otra red que intervenga en un evento de atención de desastre, se integrarán a través de la red trunking digital conforme a lo explicado en la alternativa 2.

#### **4.3.14 Estrategia de Implementación**

La estrategia de Implementación en cuanto al uso de la red de los PRST fijos y móviles y el fortalecimiento de la red VHF/HF corresponde a la descrita en la alternativa 1, pero solo utilizándose como red principal, la red de los PRST fijos y

móviles en el 80% de las cabeceras municipales del país como se describe en los ítems 4.3.1 y 4.3.2 de este capítulo.

La implementación de la red trunking es la misma que se describe en la alternativa 2, aun cuando en esta alternativa se implementará solo en el 20% del territorio poblado del país. En consecuencia en este caso se hacen cambios en las fases 6 y 8, las cuales se modifican conforme se describe a continuación:

Fase 6: Instalación de Estaciones Base (EB). En un mes se instalan 6 EB, una por sitio, por parte de un grupo de trabajo; inicialmente se da prioridad a las regiones departamentales o municipios que según estudios de la UNGRD representen el mayor peligro ante la amenaza por riesgos sísmicos y volcánicos que requiere inmediata cobertura. De esta manera podemos pensar en 100 sitios poblados y cabeceras municipales que tengan esta característica, cuya instalación se puede demorar según la cantidad de frentes de trabajo que se tengan; se sugieren al menos 2 frentes de trabajo para completar este trabajo en 8 meses aproximadamente.

Fase 8: Instalación gradual de las demás EB en las demás regiones departamentales. Tiempo estimado 9 meses.

La implementación del sistema satelital es la misma que se describe en las alternativas 1 y 2.

### **4.3.15 Estimación de costos**

#### **4.3.15.1 Costos de implementación de la red trunking**

A partir de que el cubrimiento de la red trunking digital en la alternativa tres corresponde al 20% del total del cubrimiento de la alternativa dos, los costos de la red trunking digital Tetra para esta alternativa se observan en la tabla 36.

**Tabla 36. Costos red trunking - Alternativa tres**

<b>COSTO TOTAL EN MILLONES \$ USD 20% TRUNKING</b>	<b>11,85</b>	<b>1,93</b>	3426
<b>COSTO TOTAL 20% TRUNKING en \$ USD</b>	<b>13,78</b>		3426

Fuente: Elaboración propia con datos de “El “Business Case”TETRA””. Benzoni E.

El costo total en millones de \$ USD se obtiene de aplicar el 20% al costo total de la red trunking para la alternativa 2 (ver tabla 34). Conforme a lo planteado tanto en la arquitectura como en la cobertura de esta alternativa, el costo de la red trunking para esta alternativa 3 corresponde al 20% del costo total de la red trunking plasmada en la alternativa 2. De esta manera se tiene que los costos (CapEx + ImpEx) son de 11.85 millones de USD; y los costos OpEx son de 1.93 millones USD, considerando que los usuarios son el 20% de la alternativa 2, es decir 3.426 usuarios

#### **4.3.15.2 Costos estimados para el fortalecimiento de la red VHF/HF**

Los costos totales de inversión por implementación del fortalecimiento de la red HF/VHF que se detallan en la alternativa 1 son de 37.657,80 millones de pesos colombianos, que equivalen a 20.851.495 dólares (TRM 1805,98). Mientras que los costos anuales de operación de esta red se estiman en 21.336 millones de pesos colombianos, que equivalen a 11.814.084 dólares (TRM 1806,0).

#### **4.3.15.3 Costos estimados para los servicios Satelitales**

Los costos totales de inversión de adquisición de equipos satelitales son de 450 millones de pesos colombianos, que equivalen a 249.169 dólares (TRM 1805,98) y los costos anuales de los servicios satelitales se estiman en 126 millones de pesos colombianos, que equivalen a 69.767 dólares (TRM 1805,98). Estos costos son iguales a los estimados en la alternativa 1 (ver Tabla 26).



#### 4.3.15.4 Costos totales estimados

Teniendo en cuenta los costos analizados anteriormente, los costos totales de la alternativa 3 en dólares son los relacionados en la tabla 37:

**Tabla 37. Costos totales alternativa tres.**

INVERSION UNICA	USD 32.619.712.84
GASTOS ANUALES	USD 13.679.199.62

A la inversión única y los gastos anuales en la red de trunking ya se le adicionó la inversión y gastos anuales de la red HF / VHF y de los equipos satelitales descritos en la alternativa 1.

#### 4.4 COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación a modo de resumen se muestra la tabla 36 comparativa de Fortalezas y debilidades de las tres (3) alternativas propuestas:

**Tabla 38. Resumen de Fortalezas y debilidades de las alternativas**

ALTERNATIVA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
1. RNTE soportada sobre las redes públicas de telecomunicaciones fijas y móviles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes existentes</li> <li>• Servicios utilizados actualmente</li> <li>• Aprovecha la cobertura actual de los PRS fijos y móviles</li> <li>• Menores costos de inversión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tiene conectividad directa de la red pública con otras redes (Alternativa VHF/HF, redes de socorro, de apoyo y auxiliares)</li> </ul>
2. Red trunking digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantiza la interoperabilidad con otras redes (Alternativa VHF/HF, redes de socorro, de apoyo y auxiliares).</li> <li>• Independencia de otras redes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red nueva a ser instalada</li> <li>• Costos de inversión inicial elevados</li> </ul>
3. Red combinada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aprovechan los recursos y servicios de las redes públicas, red VHF/HF y red trunking digital, garantizando amplia oferta de servicios, confiabilidad por contarse por redundancia de varias redes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red nueva a ser instalada</li> <li>• Altos Costos de instalación de redes nuevas</li> </ul>

**Fuente. Elaboración propia**

Al comparar los costos totales de las tres (3) alternativas se tiene la tabla 37 resumen:

**Tabla 39. Comparación de costos de las alternativas**

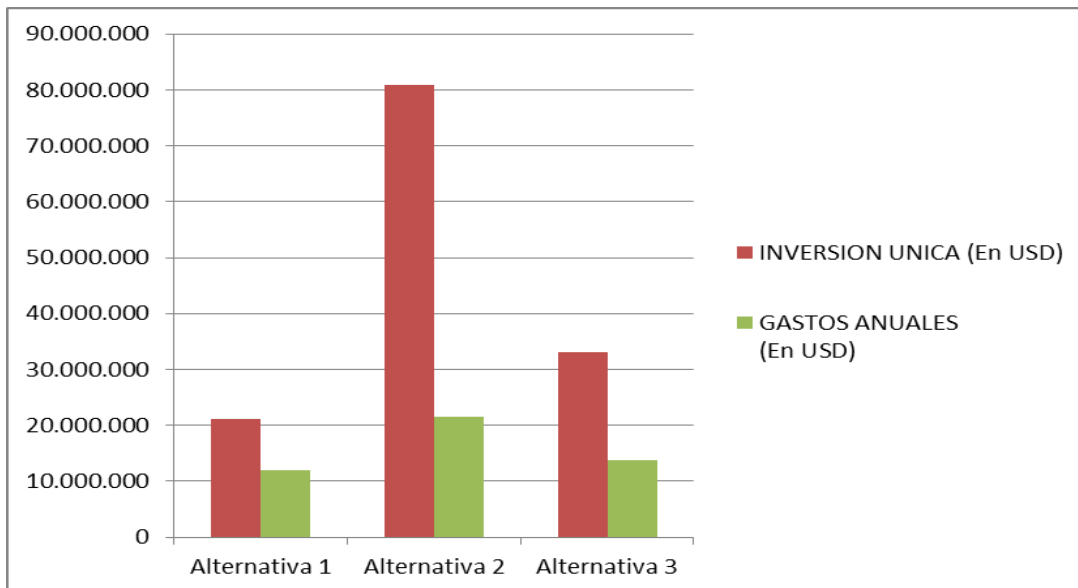
ALTERNATIVA	INVERSION UNICA (En USD)	GASTOS ANUALES (En USD)
Alternativa 1	21.100.664	11.883.851
Alternativa 2	80.790.664	21.379.390
Alternativa 3	32.552.436	13.679.199

**Fuente. Elaboración propia**

A la inversión única y los gastos anuales en las alternativas 2 y 3 ya se le adicionó la inversión y gastos anuales de la red HF / VHF y de los equipos satelitales descritos en la alternativa 1.

La ilustración 16 muestra graficamente los costos relacionados en la tabla 37.

**Ilustración 16. Comparación de costos de alternativas**



**Fuente. Elaboración propia**

## **5. RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PARA EL CORRECTO DESARROLLO DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA**

Se recomienda que el Gobierno Nacional promulgue y haga cumplir las siguientes políticas para el correcto desarrollo de la Red Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia.

### ***5.1 POLÍTICAS REGULATORIAS PARA GARANTIZAR LAS TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA.***

- Facilitar la interoperabilidad, el apoyo y uso de las redes públicas de los PRST por parte del Sistema de Telecomunicaciones de Emergencia en todas las fases de una emergencia, por lo que es necesario generar un marco normativo que permita la utilización prioritaria de las redes de telecomunicaciones de los PRST por parte de los usuarios del SNPAD de manera permanente, pero con mayor prelación durante la atención de desastres.
- Prescindir del cobro por el uso y operación de frecuencias radioeléctricas para las entidades que participan directamente en la prevención y atención de emergencias.

### ***5.2 POLÍTICAS SOBRE UN SOLO ESTÁNDAR.***

Establecer regulaciones que contribuyan a lograr la conectividad entre los proveedores de servicios de telecomunicaciones y el resto de redes de

telecomunicaciones que intervienen en el SNPAD para aprovechar al máximo los recursos de telecomunicaciones a nivel nacional, regional y local.

### ***5.3 OTRAS POLÍTICAS PARA EL CORRECTO DESARROLLO DE LA RED NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE EMERGENCIA.***

- Establecer la regulación que garantice la evaluación periódica de los puntos fuertes, las debilidades, las posibilidades y los riesgos de las redes de comunicaciones de emergencias en situaciones de desastres.
- Establecer planes gubernamentales que contribuyan a la organización y la capacitación de las asociaciones de radioaficionados, para garantizar que este recurso invaluable y suficientemente comprobado sea utilizado de la forma más idónea en la prevención y atención de emergencias.

## 6. ANEXOS

### Anexo 1. Sistema Integrado de Información para la Gestión del Riesgo.<sup>31</sup>

<b>COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES</b>		<b>FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN</b>		FECHA (DD/MM/AAAA): 09/2011							
				VERSIÓN: 1.2							
<b>NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>			<b>TIPO DE DESARROLLO</b>		<b>FECHA</b>						
<b>SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO</b>			<input checked="" type="checkbox"/> <b>DESARROLLO INTERNO</b>		INICIO (DD/MM/AAAA): 01/01/2006						
			<input checked="" type="checkbox"/> <b>DESARROLLO DE TERCEROS</b>								
			<input type="checkbox"/> <b>SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO</b>		FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA): 31/12/2015						
<b>DUEÑO DEL SISTEMA</b>		<b>RESPONSABLE FUNCIONAL</b>		<b>RESPONSABLE TÉCNICO</b>							
Nombre	CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ	Nombre	JULIÁN ESCALLÓN SILVA	Nombre	GIOVANNI FLÓREZ REYES						
Cargo	DIRECTOR DE GESTIÓN DEL RIESGO	Cargo	CONSULTOR	Cargo	CONSULTOR						
Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR	Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR	Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR						
Teléfono	3751078	Teléfono	3751078	Teléfono	3751078						
E-mail	<a href="mailto:carlos.marquez@gov.co">carlos.marquez@gov.co</a>	E-mail	<a href="mailto:Julian.escallon@dgr.gov.co">Julian.escallon@dgr.gov.co</a>	E-mail	<a href="mailto:giovanni.florez@dgr.gov.co">giovanni.florez@dgr.gov.co</a>						
<b>OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>											
<p><b>General:</b> Garantizar la generación, la disponibilidad, la búsqueda, el acceso y el uso de la información de gestión del riesgo del país para la toma de decisiones.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar el acceso a la información relacionada con la gestión del riesgo de desastres del país a los interesados.</li> <li>Adaptar, adoptar y promover estándares, protocolos, soluciones tecnológicas y procesos para el manejo de la información para la gestión del riesgo de desastres a nivel nacional, regional y local.</li> <li>Contribuir a la construcción, distribución y apropiación del conocimiento sobre los riesgos socio-naturales del país.</li> <li>Responder a las demandas de información para la gestión del riesgo en los niveles locales, regionales, nacionales e internacionales mediante la generación de reportes y salidas de información.</li> <li>Generar los elementos de información espacial y alfanumérica que permitan el seguimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos del país.</li> </ul>											
<b>DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b>											
<b>NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES</b>	<b>FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS</b>	<b>DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)</b>	<b>PROCESO QUE APOYA (VER 15)</b>								
			<b>CO</b>			<b>RR</b>			<b>MD</b>		
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR

<sup>31</sup>Fuente: Ficha de documentación Sistema Integrado para la Gestión del Riesgo - SIGPAD. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

1. Información Básica	Este Subsistema considera aspectos generales del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres tales como:- Historia y evolución, Normatividad, Aspectos Financieros, Planes Nacionales de Gestión del Riesgo, Aspectos socioeconómicos y demográficos a nivel de departamento y municipios	DT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Reducción	Este Subsistema está enfocado a la etapa del ciclo de desastres denominada "Reducción" la cual contempla las actividades previas a la emergencia, calamidad o desastre. En este sentido se enmarcan las siguientes fases: Prevención, Mitigación, Preparación, Alerta.	DT				X	X				
3. Respuesta	Este Subsistema está enfocado a la etapa del ciclo de desastres denominada "Respuesta" la cual contempla las actividades ejecutadas como parte de la atención a la emergencia, calamidad o desastre. En este sentido se enmarcan las siguientes fases: Evacuación, Búsqueda y rescate, Asistencia Sanitaria.	DT							X	X	
4. Recuperación	Este Subsistema está enfocado a la etapa del ciclo de desastres denominada "Recuperación" la cual contempla las actividades posteriores a la emergencia, calamidad o desastre. En este sentido se enmarcan las siguientes fases: Rehabilitación, Reconstrucción	DT									X
5. Administración y Seguridad	Este Subsistema se diseñó como soporte para la administración, seguridad y mantenimiento del Sistema de Información, el cual está a cargo de la Dirección de Gestión de Riesgo como entidad coordinadora del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Contempla la definición de perfiles de usuarios, determinación de privilegios con respecto al acceso y actualización de la información, parametrización de información, entre otras.	DT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Gerencial	Este Subsistema será diseñado como herramienta para la toma de decisiones de tipo gerencial, de acuerdo con el comportamiento de los indicadores de gestión definidos al interior del Sistema de Información y que a su vez sean representativos para el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. En este sentido se enmarcan las siguientes temáticas: Indicadores, Reportes Consolidados y Detallados,	DT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Ciudadanía	Este Subsistema está diseñado para el acceso de la comunidad en general a la información relacionada con el funcionamiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y que se considera de interés. Así mismo se considera como una herramienta de difusión del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en la medida en que la comunidad conozca y asimile el carácter vital que tiene para el desarrollo del país el manejo y gestión del riesgo.	DT	X	X	X	X	X	X	X	X	X

8. Colaboración y documentación	Este Subsistema en etapa de prueba, permite la conformación de grupos de trabajo a manera de proyectos con capacidades para manejar contenidos (geográficos y documentales) y para colaborar entre los miembros de cada grupo, de manera que pueda tener a su alcance herramientas de búsqueda de información basada en metadatos. Esta implementación usa la aplicación de código abierto Phoenix ( <a href="http://phoenix.codeplex.com">http://phoenix.codeplex.com</a> ), desarrollada en .NET 2.0. La funcionalidad actual se puede consultar en <a href="http://conexion.gestiondelriesgo.gov.co">http://conexion.gestiondelriesgo.gov.co</a> .	DT+DI	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Directorio de Datos	Este Subsistema permitirá la integración de contenidos geográficos y documentales de diferentes fuentes de entidades del SNPAD, inicialmente integrando cuatro nodos a saber: DGR, IDEAM, INGEOMINAS e INVIAS y al servicio de Biblioteca Virtual Andina para la Prevención y Atención de Desastres de la Red BivaPAD. Este mecanismo les permitirá a los usuarios de las entidades mencionadas el acceso a documentos y mapas geográficos distribuidos en cualquiera de los nodos mencionados, los cuales estarán a su vez conectados mediante servicios web que permitirán el acceso a los metadatos que documentan cada uno de los recursos de información, así como también al respectivo recurso de información.	DT+DI	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Visor Geográfico	Este módulo presenta capas localmente y otras capas por medio de servicios WMS, con herramientas de cálculo de áreas y distancias y análisis espacial Y consultas de las diferentes capas de interés seleccionadas.  Los principales elementos de información en el visor geográfico incluyen:  a) Consultas de información  b) Despliegue en tiempo real de las alertas y la información descrita anteriormente proveniente del IDEAM e INGEOMINAS.  c) Funcionalidades para mapas generados a partir de la base de datos de EDAN.	DT+DI	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Conexión de servicios de información de amenazas, vulnerabilidad y riesgos	Este subsistema permitirá la conexión entre servicios de información para amenazas, vulnerabilidad y riesgos provenientes de entidades productoras de información para la gestión del riesgo en forma de tableros de control.  Se desarrollarán los mecanismos para el IDEAM (información de pronósticos y alertas hidrometeorológicas) y para el INGEOMINAS (información de ocurrencia de sismos y de monitoreo de la actividad de los volcanes Galeras, Ruiz, Tolima, Machin, Puracé y Huila). El receptor de esta información será el Sistema Integrado de Información para la Gestión del Riesgo.	DT+DI	X	X	X	X	X	X			





11. Implementación de servicios de Biblioteca Virtual	Se instala un aplicativo existente (de la Red de Bibliotecas Virtuales Andina en Prevención y Atención de Desastres (Red BiVAPAD) en tres entidades o se configuran los servicios de acceso, de manera que los catálogos manejados en los centros de documentación de dichas entidades queden en línea y puedan ser accedidos de manera remota y distribuida por las entidades que cuenten con este tipo de nodos. La red deberá interoperar con el nodo existente en la DGR según el protocolo existente y funcional de dicho sistema. De la misma manera, sus contenidos deben ser descubiertos también por el Directorio de Datos.		DT+DI		X	X	X															
					USUARIOS																	
					ENTIDAD		NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS															
					MINISTERIOS: DNP, MININTERIOR, MINAMBIENTE, MINPROTECCIÓN SOCIAL, MINTICS, MINAGRICULTURA, MINMINAS, MINHACIENDA, MINJUSTICIA. MINVIVIENDA, MINDEFENSA, MINRELACIONES, COLCIENCIAS		20															
					ENTIDADES TECNICAS: IDEAM, DANE, INGEOMINAS, IGAC, INVIAS,ECOPETROL, ANH		20															
					ENTIDADES REGIONALES: GOBERNACIONES, CARs, MUNICIPIOS		1050															
					ENTIDADES OPERATIVAS DEL SNPAD: DEFENSA CIVIL, BOMBEROS, CRUZ ROJA COLOMBIANA, ONGS DE DESASTRES, OCHA, OIM, CEPAL, JICA, USAID.		50															
					INTERFACES																	
					APLICACIÓN ORIGEN	APLICACIÓN DESTINO	MECANISMO	OBJETO TRANSFERIDO	EVENTO DE DISPARO				FRECUENCIA									
					SIEDAN	SIGPAD	ACCESO DIRECTO A LA BASE DE DATOS DEL SIGPAD	INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN DE DAÑOS Y NECESIDADES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS SECTORES	OCURRENCIA DE EVENTO DE IMPORTANCIA QUE IMPLIQUE UNA AFECTACIÓN A LOS SECTORES ECONÓMICOS O				SEMANAL									
					REUNIDOS	SIGPAD	SERVICIO WEB	INFORMACIÓN BÁSICA DE EVENTOS REGISTRADOS EN EL PAÍS	CONSULTA DEL SISTEMA REUNIDOS PARA INCORPORAR NUEVOS REGISTROS				VARIABLE									
SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL IDEAM	SIGPAD	SERVICIO WEB	INFORMACIÓN DE LOS BOLETINES DE ALERTA Y DE LAS ALERTAS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO.	OCURRENCIA DE UN EVENTO DE IMPORTANCIA O AL FINAL DEL DÍA				VARIABLE														
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA – SINGEO - RED SISMOLÓGICA NACIONAL(INGEO MINAS)	SIGPAD	SERVICIO WEB	INFORMACIÓN DE UBICACIÓN, MAGNITUD E INTENSIDAD MÁXIMA DEL ÚLTIMO SISMO REGISTRADO EN EL PAÍS	OCURRENCIA DE UN SISMO DE IMPORTANCIA EN EL PAÍS.				VARIABLE														

<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOCIÉNTIFICA – SINGEO - OBSERVATORIOS DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA (INGEOMINAS)</b>	<b>SIGPAD</b>	<b>SERVICIO WEB</b>	<b>INFORMACIÓN DE ESTADO DE ACTIVIDAD DE LOS VOLCANES ACTIVOS DEL PAÍS</b>	<b>OCURRENCIA DE UN CAMBIO DE ESTADO DE ALGÚN VOLCÁN ACTIVO O FINAL DEL DÍA</b>	<b>VARIABLE</b>
<b>INFRAESTRUCTURA</b>					
<b>SERVIDORES</b>					<b>BASE DE DATOS</b>
<b>CENTRO DE CÓMPUTO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA Y MODELO</b>	<b>VERSIÓN S.O.</b>		
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>					
<b>NOMBRE</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMAIL</b>	<b>TELEFONO</b>	
CÉSAR AUGUSTO ZAPATA	DGR	ASESOR DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA	<a href="mailto:CESAR.ZAPATA@DGR.GOV.CO">CESAR.ZAPATA@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
GUILLERMO MATIZ	DGR	FUNCIONARIO DEL GRUPO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN	<a href="mailto:GUILLERMO.MATIZ@DGR.GOV.CO">GUILLERMO.MATIZ@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
LUIS JAVIER BARRERA	DGR	Asesor del área de Tecnología	<a href="mailto:WEBMASTER@DGR.GOV.CO">WEBMASTER@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
NYRIAN ANGÉLICA UBAQUE	DGR	Consultor	<a href="mailto:ANGELICA.UBAQUE@DGR.GOV.CO">ANGELICA.UBAQUE@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
DAVID GIOVANNY FLÓREZ REYES	DGR	Consultor	<a href="mailto:GIOVANNI.FLOREZ@DGR.GOV.CO">GIOVANNI.FLOREZ@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
JULIÁN OSCAR ESCALLÓN SILVA	DGR	Consultor	<a href="mailto:JULIAN.ESCALLON@DGR.GOV.CO">JULIAN.ESCALLON@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
<b>LIDER DEL PROYECTO</b>			<b>SPONSOR (PERSONA DE ALTO NIVEL DUEÑA DEL PROYECTO)</b>		
Nombre	JULIÁN ÓSCAR ESCALLÓN SILVA		Nombre	CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ	
Cargo	CONSULTOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN		Cargo	DIRECTOR DE GESTIÓN DEL RIESGO	
Entidad	DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO DEL MINISTERIO DEL INTERIOR		Entidad	MINISTERIO DEL INTERIOR	
Teléfono	3751078		Teléfono	3751078	
E-mail	<a href="mailto:JULIAN.ESCALLON@DGR.GOV.CO">JULIAN.ESCALLON@DGR.GOV.CO</a>		E-mail	<a href="mailto:carlos.marquez@dgr.gov.co">carlos.marquez@dgr.gov.co</a>	
<b>FUENTE DE RECURSOS</b>			<b>INVERSIÓN ESTIMADA (\$)</b>		
<input type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES			4.840.000.000		
<input type="checkbox"/> COLOMBIA HUMANITARIA					
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN			% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)		
<input checked="" type="checkbox"/> OTRO CUÁL? CRÉDITO BIRF 7293-CO DEL BANCO MUNDIAL			1.290.515.324		
<b>FASE DEL PROYECTO</b>					
<input type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN			<input checked="" type="checkbox"/> DESARROLLO		
<input type="checkbox"/> PLANEACIÓN			<input checked="" type="checkbox"/> IMPLEMENTACIÓN		

☒ DISEÑO

☒ ESTABILIZACIÓN

#### OBSERVACIONES GENERALES

**ES MUY IMPORTANTE LA ARTICULACIÓN DE LAS DIFERENTES ENTIDADES ALREDEDOR DEL INTERÉS COMÚN DE DISPONER DE INFORMACIÓN OPORTUNA Y DE CALIDAD PARA LAS DECISIONES EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.**  
**TODOS LOS DESARROLLOS DEBEN SEGUIR UNA PLANIFICACIÓN DETALLADA QUE PUEDE OBSERVARSE EN EL MARCO CONCEPTUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO.**

REVISADO POR:

FECHA: (DD/MM/AAAA)

27/09/2011

#### CONVENCIONES

CO = CONOCIMIENTO

RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO

MD = MANEJO DEL DESASTRE

IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO

AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO

CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO

IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)

IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)

PF = PROTECCIÓN FINANCIERA

PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA

RE = RESPUESTA

RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN

**Anexo 2. Sistema de Información para el registro único de damnificados por emergencia invernal –  
Reunidos<sup>32</sup>**

<b>COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES</b>	<b>FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN</b>	FECHA (DD/MM/AAAA):	27/09/2011									
		VERSIÓN:	1.2									
<b>NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>		<b>TIPO DE DESARROLLO</b>	<b>FECHA</b>									
<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO UNICO DE DAMNIFICADOS POR EMERGENCIA INVERNAL – REUNIDOS</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>DESARROLLO INTERNO</b>	INICIO (DD/MM/AAAA):									
		<input type="checkbox"/> <b>DESARROLLO DE TERCEROS</b>	FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA):									
		<input type="checkbox"/> <b>SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO</b>	Pendiente									
<b>DUEÑO DEL SISTEMA</b>		<b>RESPONSABLE FUNCIONAL</b>										
Nombre	CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ	Nombre	CESAR ZAPATA									
Cargo	DIRECTOR DE GESTIÓN DEL RIESGO	Cargo	CONSULTOR TECNOLOGIA									
Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR	Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR									
Teléfono	3751078	Teléfono	3751078									
E-mail	carlos.marquez@gov.co	E-mail	Cesar.zapata@dgr.gov.co									
<b>RESPONSABLE TÉCNICO</b>		Nombre										
		LUIS JAVIER BARRERA										
		CARGO										
		CONTRATISTA										
		Entidad										
		DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR										
		Teléfono										
		3751078										
		E-mail										
		webmaster@dgr.gov.co										
<b>OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>												
El Sistema de Información para el Registro Único de Damnificados - Reunidos desarrollado por el DANE, se concibió como un sistema informático que permite identificar y caracterizar a la población damnificada por la emergencia invernal generada por el fenómeno de la niña 2010-2011, con el objeto de orientar los proyectos y programas del Gobierno Nacional para dicha población en las fases humanitarias de atención, rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas.												
<b>DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b>												
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)									
			CO			RR			MD			
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR	
Módulo de administración y captura de Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administración de usuarios</li> <li>Administración de Formularios</li> </ul>	DI									X	X
Módulo de Consultas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de Consulta</li> <li>Visor geográfico</li> </ul>	DI									X	X
<b>USUARIOS</b>												
<b>ENTIDAD</b>		<b>NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS</b>										
CREPAD Y CLOPAD		1160										
ENTIDADES NACIONALES Y SECTORIALES												

<sup>32</sup>Fuente: Ficha de documentación Sistema de Información para el Registro Único de Damnificados - Reunidos. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

<b>INTERFACES</b>					
<b>APLICACIÓN ORIGIN</b>	<b>APLICACIÓN DESTINO</b>	<b>MECANISMO</b>	<b>OBJETO TRANSFERIDO</b>	<b>EVENTO DE DISPARO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
PENDIENTE					
<b>INFRAESTRUCTURA</b>					
<b>SERVIDORES</b>					<b>BASE DE DATOS</b>
<b>CENTRO DE CÓMPUTO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA Y MODELO</b>	<b>VERSIÓN S.O.</b>		
PENDIENTE					
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>					
<b>NOMBRE</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMAIL</b>	<b>TELEFONO</b>	
CESAR ZAPATA	DGR	COORDINADOR TECNOLOGÍA	<a href="mailto:CESAR.ZAPATA@DGR.GOV.CO">CESAR.ZAPATA@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
LUIS JAVIER BARRERA	DGR	CONTRATISTA	<a href="mailto:WEBMASTER@DGR.GOV.CO">WEBMASTER@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
ESTEFANIA DIAZ	DGR	Digitadora	<a href="mailto:ESTEFANIA.DIAZ@DGR.GOV.CO">ESTEFANIA.DIAZ@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
KAREN NARANJO	DGR	Digitadora	<a href="mailto:KAREN.NARANJO@DGR.GOV.CO">KAREN.NARANJO@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
GIOVANNI FLOREZ	DGR	Consultor	<a href="mailto:GIOVANNI.FLOREZ@DGR.GOV.CO">GIOVANNI.FLOREZ@DGR.GOV.CO</a>	3751078	
<b>LIDER DEL PROYECTO</b>			<b>SPONSOR (PERSONA DE ALTO NIVEL DUEÑA DEL PROYECTO)</b>		
Nombre	CESAR ZAPATA		Nombre	CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ	
Cargo	COORDINADOR TECNOLOGÍA		Cargo	DIRECTOR DE GESTIÓN DEL RIESGO	
Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR		Entidad	MINISTERIO DEL INTERIOR	
Teléfono	3751078		Teléfono	3751078	
E-mail	<a href="mailto:CESAR.ZAPATA@DGR.GOV.CO">CESAR.ZAPATA@DGR.GOV.CO</a>		E-mail	<a href="mailto:CARLOS.MARQUEZ@DGR.GOV.CO">CARLOS.MARQUEZ@DGR.GOV.CO</a>	
<b>FUENTE DE RECURSOS</b>			<b>INVERSIÓN ESTIMADA (\$)</b>		
<input type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES			PENDIENTE		
<input type="checkbox"/> COLOMBIA HUMANITARIA					
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN			% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)		
<input checked="" type="checkbox"/> OTRO CUÁL? PENDIENTE			PENDIENTE		
<b>FASE DEL PROYECTO</b>					

<input type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN	<input type="checkbox"/> DESARROLLO	<input checked="" type="checkbox"/> PRODUCCION
<input type="checkbox"/> PLANEACIÓN	<input type="checkbox"/> IMPLEMENTACIÓN	
<input type="checkbox"/> DISEÑO	<input type="checkbox"/> ESTABILIZACIÓN	
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>		
PENDIENTE		
REVISADO POR:		FECHA: (DD/MM/AAAA) 28/09/2011
<b>CONVENCIONES</b>		
CO = CONOCIMIENTO		
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO		
MD = MANEJO DEL DESASTRE		
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO		
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO		
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO		
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)		
IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)		
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA		
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA		
RE = RESPUESTA		
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN		

### Anexo 3. Sistema de Información para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - SIEDAN<sup>33</sup>

COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN		FECHA (DD/MM/AAAA): 09-2011									
				VERSIÓN: 1.2									
NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN			TIPO DE DESARROLLO		FECHA								
Sistema de Información para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades – SIEDAN			<input type="checkbox"/> DESARROLLO INTERNO		INICIO (DD/MM/AAAA): 01/12/2010								
			<input checked="" type="checkbox"/> DESARROLLO DE TERCEROS										
			<input type="checkbox"/> SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO		FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA): 28/02/2011								
DUEÑO DEL SISTEMA		RESPONSABLE FUNCIONAL		RESPONSABLE TÉCNICO									
Nombre		Nombre	Orlando Pérez Gómez	Nombre	Orlando Pérez Gómez								
Cargo		Cargo	Consultor Intranet Gubernamental	Cargo	Consultor Intranet Gubernamental								
Entidad	Dirección de Gestión del Riesgo	Entidad	Programa Agenda de Conectividad	Entidad	Programa Agenda de Conectividad								
Teléfono		Teléfono	3443460 Ext. 5049	Teléfono	3443460 Ext. 5049								
E-mail		E-mail	<a href="mailto:orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co">orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co</a>	E-mail	<a href="mailto:orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co">orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co</a>								
OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN													
<p>El Sistema de Información para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - SIEDAN surge como respuesta a la necesidad de la DGR de complementar la información registrada en el SIGPAD sobre las emergencias reportadas por desastres en distintas zonas del país. Esto incluye la información de las emergencias y sus niveles de afectación en la población tal y como se reporta en el SIGPAD para luego juntarla con la información que reportan los distintos sectores gubernamentales involucrados en la evaluación de daños como se tipifican en la Matriz EDAN, permitiéndole a cada sector consultar y modificar su información registrada para la Matriz EDAN.</p>													
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL													
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)										
			CO			RR			MD				
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR		
Consulta del sector	Visualiza las emergencias con los datos SIGPAD y los datos del sector correspondientes al rol del usuario que se autenticó en el sistema.	DT	X										
Autenticación de usuarios	El módulo de acceso al sistema permite a un usuario autenticarse ante el sistema y acceder a las opciones o servicios disponibles de acuerdo a los roles que tenga asignados.	DT											
Administración de Emergencias	Esta interfaz permite al usuario consultar la información de las emergencias que se han registrado por la DGR en el SIGPAD.	DT	X										
Consulta matriz EDAN	Visualiza las emergencias con los datos SIGPAD y los datos correspondientes a todos los sectores definidos en la Matriz EDAN	DT	X										
Consulta DGR	Visualiza información de SIEDAN acerca de los campos se manejan en SIGPAD.	DT	X										
Cambiar Clave	Permite modificar la contraseña del usuario. La clave no puede ser menor a 4 caracteres, ni mayor a 16 caracteres.	DT											
USUARIOS													
ENTIDAD		NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS											

<sup>33</sup>Fuente: Ficha de documentación Sistema de Información para la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - SIEDAN. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

Dirección de Gestión del Riesgo	1 (DGR)
Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial	1 (MAVDT)
Ministerio de Agricultura y desarrollo rural	1 (MADR)
Ministerio de Protección Social	1 (MPS)
Ministerio de Educación Nacional	1 (MEN)
Ministerio de Interior y Justicia	1 (MIJ)
Ministerio de Minas y Energía	1 (MME)
Ministerio de Transporte e Inviás	1 (INVIAS)
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	1 (MINCOMERCIO)
Ministerio de Informática, Tecnología y Comunicaciones	1 (MTIC)
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	1 (ICBF)
Defensa Civil	1 (DEFENSACIVIL)

#### INTERFACES

APLICACIÓN ORIGEN	APLICACIÓN DESTINO	MECANISMO	OBJETO TRANSFERIDO	EVENTO DE DISPARO	FRECUENCIA
<b>SIGPAD</b>	<b>SIEDAN</b>	Consulta directa a la BD a través de un usuario habilitado por el MIJ  Replicación de BD del SIGPAD	Las Tablas y vistas del SIGPAD que son utilizadas por el SIEDAN, son:  <b>Tablas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DboB_DEPARTAMENTOS</li> <li>• DboB_ESTADO_EMERGENCIAS</li> <li>• DboB_LOCALIZACIONES</li> <li>• DboB_MUNICIPIOS</li> <li>• DboB_NIVEL_EMERGENCIA</li> <li>• DboB_TIPO_AFECTACION</li> <li>• DboB_TIPO_FENOMENO</li> <li>• DboH_EMERGENCIA</li> <li>• DboT_DETALLE_AFECTACION</li> </ul> <b>Vistas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o EMERGENCIAS</li> <li>o VALORSIGPAD</li> </ul>	Las consultas de los usuarios sobre los eventos creados en el SIGPAD.	<u>Consulta Directa:</u> Depende del uso  <u>Replicación:</u> Depende de la frecuencia con que se programe la replicación

#### INFRAESTRUCTURA

SERVIDORES					BASE DE DATOS
CENTRO DE CÓMPUTO	NOMBRE	MARCA Y MODELO	VERSIÓN S.O.		
Synapsis Colombia LTDA	ACSIEAP01	Máquina Virtual	Linux Red Hat 5.5 x 32 bits		
Synapsis Colombia LTDA	ACSIEBD01	Máquina Virtual	Windows Server Ent 2003 x 64 bits		SQL Server Ent 2005 x 64 bits



<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>					
<b>NOMBRE</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMAIL</b>	<b>TELEFONO</b>	
Orlando Gómez Pérez	Programa agenda de conectividad	Consultor Intranet Gubernamental	<a href="mailto:orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co">orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co</a>	3202743912	
Andrés Felipe Gómez Escobar	Programa agenda de conectividad	Consultor Desarrollos Tecnológicos	<a href="mailto:felipe.gomez@gobiernoenlinea.gov.co">felipe.gomez@gobiernoenlinea.gov.co</a>	3125869482	
Claudia Berbeo	Ministerio TIC	Asesora Despacho Viceministra	ClaudiaBerbeo@mintic.gov.co	3213713810	
Daniel Cárdenas	Ministerio TIC	Consultor Iniciativa Emergencias en Línea	Dcardenas@mintic.gov.co	3125333638	
<b>LIDER DEL PROYECTO</b>			<b>SPONSOR (PERSONA DE ALTO NIVEL DUEÑA DEL PROYECTO)</b>		
Nombre	Orlando Gómez Pérez		Nombre		
Cargo	Consultor Intranet Gubernamental		Cargo		
Entidad	Programa agenda de conectividad		Entidad	Dirección de Gestión del Riesgo	
Teléfono	3202743912		Teléfono		
E-mail	<a href="mailto:orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co">orlando.perez@gobiernoenlinea.gov.co</a>		E-mail		
<b>FUENTE DE RECURSOS</b>			<b>INVERSIÓN ESTIMADA (\$)</b>		
<input type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES			\$145.151.778		
<input type="checkbox"/> COLOMBIA HUMANITARIA					
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN			<b>% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> OTRO CUÁL? FONDO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES - FONTIC			\$145.151.778		
<b>FASE DEL PROYECTO</b>					
<input type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN			<input type="checkbox"/> DESARROLLO		
<input type="checkbox"/> PLANEACIÓN			<input type="checkbox"/> IMPLEMENTACIÓN		
<input type="checkbox"/> DISEÑO			<input checked="" type="checkbox"/> ESTABILIZACIÓN		
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>					
<b>REVISADO POR:</b>			<b>FECHA: (DD/MM/AAAA)</b>		
<b>CONVENCIONES</b>					
CO = CONOCIMIENTO					
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO					
MD = MANEJO DEL DESASTRE					
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO					
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO					
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO					
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)					



IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA
RE = RESPUESTA
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN

#### Anexo 4. Proyecto monitoreo de inundaciones con tecnologías geoespaciales<sup>34</sup>

<b>COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES</b>		<b>FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN</b>		FECHA (DD/MM/AAAA): 09-2011										
				VERSIÓN: 1.2										
<b>NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>		<b>TIPO DE DESARROLLO</b>		<b>FECHA</b>										
<b>PROYECTO MONITOREO DE INUNDACIONES CON TECNOLOGÍAS GEOESPACIALES</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>DESARROLLO INTERNO</b>		INICIO (DD/MM/AAAA): 2 AGOSTO 2011										
		<input type="checkbox"/> <b>DESARROLLO DE TERCEROS</b>		FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA): 1 FEBRERO 2012										
		<input type="checkbox"/> <b>SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO</b>												
<b>DUEÑO DEL SISTEMA</b>		<b>RESPONSABLE FUNCIONAL</b>		<b>RESPONSABLE TÉCNICO</b>										
Nombre	FELIPE FONSECA	Nombre	FELIPE FONSECA/ LUZ MERY GÓMEZ	Nombre	DOUGLAS CRISTANCHO/LUZ MERY GÓMEZ									
Cargo	SUBDIRECTOR DE CARTOGRAFIA	Cargo	SUBDIRECTOR DE CARTOGRAFIA/CIAF	Cargo	COORDINADOR DEL PROYECTO /COORDINADORA SIG - CIAF									
Entidad	IGAC	Entidad	IGAC	Entidad	IGAC									
Teléfono	3694010	Teléfono	3694010	Teléfono	3694100									
E-mail	ffonseca@igac.gov.co	E-mail	ffonseca@igac.gov.co	E-mail	Douglas.cristancho@igac.gov.co lugomez@igac.gov.co									
<b>OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>														
<p>ADQUIRIR IMÁGENES PARA GENERAR, MAPEAR Y MONITOREAR LA CAPA GEOGRAFICA DE ZONAS AFECTADAS POR INUNDACIONES, MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGIAS GEOESPACIALES, CON EL FIN DE FORTALECER LAS ENTIDADES MIEMBRO DEL SNPAD DURANTE LA EJECUCION DE LAS FASES DE ATENCION Y REHABILITACIÓN, PARA RESPONDER SOBRE UN ESCENARIO GEOGRAFICO CONCRETO A LAS POLITICAS DEL GOBIERNMO NACIONAL EN EL MARCO DE LA DECLARATORIA DEL ESTADO DE EMERGENCIA ECONOMICA, SOCIAL Y ECOLOGICA POR RAZON DE GRAVE CALAMIDAD PUBLICA</p>														
<b>DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b>														
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) o SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)											
			CO			RR			MD					
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR			
BANCO NACIONAL DE IMÁGENES – BNI	Consulta y adquisición de imágenes de sensores remotos ortorectificadas	DI												
GEOPORTAL GESTION DEL RIESGO MONITOREO ZONAS DE INUNDACION	Búsqueda, consulta y visualización de información geográfica sobre zonas afectadas por inundaciones. Productos: mapas de inundación, imágenes de satélite procesadas, y mapas temáticos, capa de inundación actualizada permanentemente	DI	X		X					X	X	X		
<b>USUARIOS</b>														
<b>ENTIDAD</b>		<b>NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS</b>												
ENTIDADES TECNICAS: IDEAM, DANE, INGEOMINAS														

<sup>34</sup>Fuente: Ficha de documentación Proyecto monitoreo de inundaciones con tecnologías geoespaciales. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

ENTIDADES REGIONALES: GOBERNACIONES, CARs, MUNICIPIOS					
ENTIDADES DEL SNPAD					
INTERFACES					
APLICACIÓN ORIGEN	APLICACIÓN DESTINO	MECANISMO	OBJETO TRANSFERIDO	EVENTO DE DISPARO	FRECUENCIA
BNI	BNI	WEB	IMÁGENES	BÚSQUEDA, CONSULTA, SELECCIÓN, VISUALIZACIÓN, ACTUALIZACIÓN	DIARIA
MICROSITIO GESTION DEL RIESGO EMERGENCIAS 2010-2011	GEOPORTAL MONITOREO INUNDACIONES	WEB	SERVICIOS WEB GEOGRAFICOS	BÚSQUEDA, CONSULTA, SELECCIÓN, VISUALIZACIÓN, ACTUALIZACIÓN,	MENSUAL
INFRAESTRUCTURA					
SERVIDORES				BASE DE DATOS	
CENTRO DE CÓMPUTO	NOMBRE	MARCA Y MODELO	VERSIÓN S.O.		
DATACENTER	SRVBNI	IBM X3400	WINDOWS 2003 SERVER	POSTGRES	
DATACENTER	SRVGEOSEVICIOS	DELL R510	WINDOWS 2008 SERVER	POSTGRES	
DATACENTER	GEOBD (SERVIDOR BASE DE DATOS)	HP / PROLIANT DL 180	UBUNTU SERVER 8.04	POSTGRESQL 8.2	
DATACENTER	GEOSERVICE (SERVIDOR APLICACIONES)	HP / PROLIANT DL 180	UBUNTU SERVER 11.04		
EQUIPO DE TRABAJO					
NOMBRE		ENTIDAD	CARGO	EMAIL	TELEFONO
FELIPE FONSECA		IGAC	SUBDIRECTOR GEOGRAFIA Y CARTOGRAFIA	FFONSECA@IGAC.GOV.CO	3694100
LUZ MERY GOMEZ		CIAF	COORDINADORA SIG-CIAF	LUGOMEZ@IGAC.GOV.CO	3694100
DOUGLAS CRISTANCHO		SUBDIRECCION GEOG. Y CART.	COORDINADOR DEL PROYECTO SUB. GEOGRAFIA Y CARTOGRAFIA	DOUGLAS.CRISTANCHO@IGAC.GOV.CO	3694100
JULIANA GOMEZ		SUBDIRECCION GEOG. Y CART.	GESTION SUB. GEOGRAFIA Y CARTOGRAFIA	JGOMEZ@IGAC.GOV.CO	3694100
ALEXANDER PAEZ		SUBDIRECCION GEOG. Y CART.	ORTORECTIFICACION DE IMAGENES	A_PAEZ@IGAC.GOV.CO	3694100
LEONOR AYDEE RODRIGUEZ		SUBDIRECCION GEOG. Y CART.	COORDINADORA GRUPO DE IMAGENES	LRODRIGU@IGAC.GOV.CO	3694100
MARLY DE MOYA		SUBDIRECCION GEOG. Y CART.	ADMINISTRADORA BNI	ME_DEMOYA@IGAC.GOV.CO	3694100
ELENA POSSADA		CIAF	JEFE CIAF	EPOSSADA@IGAC.GOV.CO	3694100
NESTOR ROLDAN		CIAF	COORDINADOR IDE Y GEOPORTAL		3694100
HECTOR MAURICIO RAMIREZ		CIAF	GRUPO PERCEPCION REMOTA	HMRAMIREZ@IGAC.GOV.CO	3694100
LUZ DARY BAQUERO		CIAF	GRUPO IDE	LDBAQUERO@IGAC.GOV.CO	3694100
LIDER DEL PROYECTO			SPONSOR (PERSONA DE ALTO NIVEL DUEÑA DEL PROYECTO)		



Nombre	FELIPE FONSECA	Nombre	IVAN DARIO GOMEZ GUZMAN
Cargo	SUBDIRECTOR DE GEOGRAFIA Y CARTOGRAFIA	Cargo	DIRECTOR GENERAL
Entidad	IGAC	Entidad	IGAC
Teléfono	3694010	Teléfono	3694010
E-mail	ffonseca@igac.gov.co	E-mail	
<b>FUENTE DE RECURSOS</b>		<b>INVERSIÓN ESTIMADA (\$)</b>	
<input type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES		\$8.820.000.000	
<input checked="" type="checkbox"/> COLOMBIA HUMANITARIA			
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN		% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)	
<input type="checkbox"/> OTRO    CUÁL?		\$	
<b>FASE DEL PROYECTO</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN		<input type="checkbox"/> DESARROLLO	
<input checked="" type="checkbox"/> PLANEACIÓN		<input type="checkbox"/> IMPLEMENTACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/> DISEÑO		<input type="checkbox"/> ESTABILIZACIÓN	
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>			
-EXISTE EL RIESGO DE LA FALTA DE DISPONIBILIDAD O NO PROGRAMACION DE TOMAS PARA IMÁGENES OPTICAS O RADAR			
-LA EJECUCION DEL CONVENIO SE INICIÓ UN MES DESPUES DE FIRMADO EL CONVENIO, LO QUE SIGNIFICA QUE PUEDE EXISTIR UN RETRASO CON RESPECTO A LA FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO.			
REVISADO POR:		FECHA: (DD/MM/AAAA)	
<b>CONVENCIONES</b>			
CO = CONOCIMIENTO			
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO			
MD = MANEJO DEL DESASTRE			
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO			
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO			
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO			
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)			
IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)			
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA			
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA			
RE = RESPUESTA			
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN			

Anexo 5. Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías – SIG INVIAS<sup>35</sup>

COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA/ APLICACIÓN		FECHA (DD/MM/AAAA): 09-2011								
				VERSIÓN: 1.2								
NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN		TIPO DE DESARROLLO		FECHA								
Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías – SIG INVIAS		<input type="checkbox"/> DESARROLLO INTERNO		INICIO (DD/MM/AAAA): 01/01/2009								
		<input checked="" type="checkbox"/> DESARROLLO DE TERCEROS		FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA): 31/12/2011								
		<input type="checkbox"/> SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO										
DUEÑO DEL SISTEMA		RESPONSABLE FUNCIONAL		RESPONSABLE TÉCNICO								
Nombre	Alfonso Luis Vergara Manjarres	Nombre	Nohora Gómez	Nombre								
Cargo	Jefe Subdirección de Apoyo Técnico	Cargo	Coordinadora Área de Información y Gestión Vial	Cargo								
Entidad	Instituto Nacional de Vías	Entidad	Instituto Nacional de Vías	Entidad								
Teléfono	7056000	Teléfono	7056000	Teléfono								
E-mail	<a href="mailto:alvergara@invias.gov.co">alvergara@invias.gov.co</a>	E-mail	<a href="mailto:ngomez@invias.gov.co">ngomez@invias.gov.co</a>	E-mail								
OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN												
<p>Gestionar de manera eficaz la información vial a cargo del INVIAS al contar con el inventario actualizado de la infraestructura de transporte terrestre primario, estado del pavimento, presencia de eventos naturales y/o humanos que afecten la red vial, todo esto mediante el cargue, actualización, consulta y generación de productos asociados (servicios Web geográficos, mapas reportes, etc.) vía Web y al alcance de todos los funcionarios del INVIAS, entidades públicas, empresas del sector privado y público interesado en el tema vial.</p>												
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL												
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)									
			CO			RR			MD			
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR	
Visor Geográfico	Visualización, identificación y selección de los elementos de la red vial nacional, cargue de WMS, generación de mapas y reportes, etc.	DT	X		X						X	X
Consultas	Estado del pavimento, sitios críticos (emergencias-accidentalidad), fichas técnicas de los elementos de la red vial (inventario-mantenimiento)	DT	X	X		X					X	X
Cargue de Datos	Cargue y modificación de la información espacial y de atributos de los elementos viales (inventario-mantenimiento)	DT	X	X	X	X						
Administración	Creación y actualización de usuarios, perfiles y roles, generación de reportes de transacciones	DT										
USUARIOS												
ENTIDAD		NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS										
INVIAS: usuarios internos Planta Central y Direcciones Territoriales. Entidades Públicas		No definidos aún										
Administradores Viales		No definidos aún										
Usuarios Generales		No definidos aún										

<sup>35</sup>Fuente: Ficha de documentación Sistema de Información Geográfico Instituto Nacional de Vías – SIG INVIAS Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

INTERFACES					
APLICACIÓN ORIGIN	APLICACIÓN DESTINO	MECANISMO	OBJETO TRANSFERIDO	EVENTO DE DISPARO	FRECUENCIA

INFRAESTRUCTURA				
SERVIDORES				BASE DE DATOS
CENTRO DE CÓMPUTO	NOMBRE	MARCA Y MODELO	VERSIÓN S.O.	

EQUIPO DE TRABAJO				
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	EMAIL	TELEFONO
NOHORA GÓMEZ	INVIAS	COORDINADORA DE AREA	NGOMEZ@INVIAS.GOV.CO	7056000-1295
LUIS FERNANDO GÓMEZ	INVIAS	PROFESIONALESPECIALIZADO	FGOMEZ@INVIAS.GOV.CO	7056000-1310
JORGE PORRAS	INVIAS	CONSULTOR SIG	JUPORRAS@INVIAS.GOV.CO	7056000-1310

LIDER DEL PROYECTO		SPONSOR (PERSONA DE ALTO NIVEL DUEÑA DEL PROYECTO)	
Nombre	Alfonso Luis Vergara Manjarrez	Nombre	
Cargo	Jefe Subdirección de Apoyo Técnico	Cargo	
Entidad	Instituto Nacional de Vías	Entidad	
Teléfono	7056000	Teléfono	
E-mail	alvergara@invias.gov.co	E-mail	

FUENTE DE RECURSOS	INVERSIÓN ESTIMADA (\$)
<input type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES	\$1.890.150.000
<input type="checkbox"/> COLOMBIA HUMANITARIA	
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN	% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)
<input checked="" type="checkbox"/> OTRO    CUÁL? CRÉDITO BIRF 7293CO	\$1.890.150.000

FASE DEL PROYECTO	
<input type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN	<input type="checkbox"/> DESARROLLO
<input type="checkbox"/> PLANEACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> IMPLEMENTACIÓN
<input type="checkbox"/> DISEÑO	<input type="checkbox"/> ESTABILIZACIÓN

OBSERVACIONES GENERALES

<b>REVISADO POR:</b>		<b>FECHA:</b> (DD/MM/AAAA)	
<b>CONVENCIONES</b>			
CO = CONOCIMIENTO			
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO			
MD = MANEJO DEL DESASTRE			
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO			
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO			
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO			
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)			
IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)			
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA			
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA			
RE = RESPUESTA			
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN			



Anexo 6. Sistema de información Colombia Humanitaria<sup>36</sup>

<b>COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES</b>		<b>FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN</b>		FECHA (DD/MM/AAAA): 09-2011								
				VERSIÓN: 1.0								
<b>NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>			<b>TIPO DE DESARROLLO</b>		<b>FECHA</b>							
<b>SISTEMA DE INFORMACION DE COLOMBIA HUMANITARIA</b>			<input type="checkbox"/> DESARROLLO INTERNO		INICIO (DD/MM/AAAA): 05/07/2011							
			<input checked="" type="checkbox"/> DESARROLLO DE TERCEROS		FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA): 05/07/2013							
			<input type="checkbox"/> SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO									
<b>DUEÑO DEL SISTEMA</b>		<b>RESPONSABLE FUNCIONAL</b>		<b>RESPONSABLE TÉCNICO</b>								
Nombre	COLOMBIA HUMANITARIA	Nombre	CARLOS ALBERTO LOAIZA	Nombre	CARLOS ALBERTO LOAIZA							
Cargo		Cargo	Director de Tecnología	Cargo	Director de Tecnología							
Entidad		Entidad	INTERKONT E.U.	Entidad	INTERKONT E.U.							
Teléfono		Teléfono	311 644 39 21	Teléfono	311 644 39 21							
E-mail		E-mail	carlos.loaiza@interkont.co	E-mail	carlos.loaiza@interkont.co							
<b>OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>												
<p>Herramienta para ejercer control, vigilancia y supervisión en tiempo real sobre todas las acciones realizadas en la fases de atención humanitaria, rehabilitación y que sirva como base para la fase de adaptación, apoyando todo un proceso de transparencia y confianza ciudadana.</p>												
<b>DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b>												
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)									
			CO			RR			MD			
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR	
Solicitudes atención humanitaria	Creación, administración y modificación de solicitudes de atención humanitaria.	DT									X	
Solicitudes proyectos de Rehabilitación	Creación, administración y modificación de solicitudes de proyectos de rehabilitación	DT										X
Convenios	Creación, administración y modificación de convenios	DT										X
Seguimiento de proyectos	Creación, administración, alimentación, modificación y validación de proyectos para la automatización de su seguimiento y control.	DT				X					X	X
Evolución Financiera de Proyectos	Cargue masivo de los movimientos financieros de los proyectos. Creación, modificación, cambios de estado y consulta de Contratistas.	DT									X	
Reportes e indicadores	Cálculo de indicadores y diseño y generación de reportes	DT				X					X	X
Procesos automáticos de validación, alarmas y mensajes.	Diseño de alarmas tempranas y tablero de control	DT				X					X	X

<sup>36</sup> Fuente: Ficha de documentación Sistema de información Colombia Humanitaria. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

USUARIOS					
ENTIDAD			NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS		
Ciudadanía en general			Indeterminado		
Supervisores de proyectos			Para la fase de Rehabilitación con Entidades Territoriales se tiene prevista la ejecución de más o menos 4.000 obras y con Entidades Nacionales se tienen previstos más de 3.000 proyectos en 27 Convenios.		
Interventores de Proyectos					
Entidades Territoriales			32 DEPARTAMENTOS / 1060 ALCALDIAS		
Entidades Nacionales			27 ENTIDADES NACIONALES		
Controladores de proyectos					
INTERFACES					
APLICACIÓN ORIGEN	APLICACIÓN DESTINO	MECANISMO	OBJETO TRANSFERIDO	EVENTO DE DISPARO	FRECUENCIA
SOLICITUDES PROYECTOS DE REHABILITACIÓN	SEGUIMIENTO DE PROYECTOS	AUTOMÁTICO	PROYECTO	APROBACIÓN DE SOLICITUD	DIARIA
SOLICITUDES DE ATENCIÓN HUMANITARIA	SEGUIMIENTO DE PROYECTOS	AUTOMÁTICO	PROYECTO	APROBACIÓN DE SOLICITUD	DIARIA
EVOLUCIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS	SEGUIMIENTO DE PROYECTOS	MANUAL, CARGUE DE EXCEL	MOVIMIENTO FINANCIERO		DIARIA
INFRAESTRUCTURA					
SERVIDORES				BASE DE DATOS	
CENTRO DE CÓMPUTO	NOMBRE	MARCA Y MODELO	VERSIÓN S.O.		
SERVIDOR DESARROLLO	WWW.INTERKONT.INFO	HP PROLIANT ML 350	UBUNTU 10.04	POSTGRESQL 8.4	
SERVIDOR SMART COLOMBIA HUMANITARIA	WWW.INTERKONT.COM.CO	HP PROLIANT ML 350	UBUNTU 10.04	POSTGRESQL 8.4	
EQUIPO DE TRABAJO					
NOMBRE		ENTIDAD	CARGO	EMAIL	TELEFONO
ROCIO PEÑA MESA		COLOMBIA HUMANITARIA	ASESORA	ROCIOPENA@COLOMBIAHUMANITARIA.GOV.CO	321 321 53 39
ALEJANDRO GUTIERREZ SUAREZ		INTERKONT	GERENTE	ALEJANDRO.GUTIERREZ@INTERKONT.CO	310 412 75 14
CARLOS ALBERTO LOAIZA GUERRERO		INTERKONT	DIRECTOR DE TECNOLOGÍA	CARLOS.LOAIZA@INTERKONT.CO	311 644 39 21
LUIS FELIPE GAÑAN GIRALDO		INTERKONT	DIRECTOR DE DISEÑO	LUISFELIPE@INTERKONT.CO	310 522 16 01
LIDER DEL PROYECTO			SPONSOR (PERSONA DE ALTO NIVEL DUEÑA DEL PROYECTO)		
Nombre	Rocío Peña Mesa		Nombre	Everardo Murillo	
Cargo	Asesora		Cargo	Gerente	



Entidad	Colombia Humanitaria	Entidad	Colombia Humanitaria
Teléfono		Teléfono	
E-mail	rociopena@colombiahumanitaria.gov.co	E-mail	everardomurillo@colombiahumanitaria.gov.co
<b>FUENTE DE RECURSOS</b>		<b>INVERSIÓN ESTIMADA (\$)</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES - COLOMBIA HUMANITARIA		\$ 1.056.528.000	
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN		% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)	
<input type="checkbox"/> OTRO CUÁL?			
<b>FASE DEL PROYECTO</b>			
<input type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN		<input checked="" type="checkbox"/> DESARROLLO	
<input type="checkbox"/> PLANEACIÓN		<input checked="" type="checkbox"/> IMPLEMENTACIÓN	
<input type="checkbox"/> DISEÑO		<input type="checkbox"/> ESTABILIZACIÓN	
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>			
EL CONTRATO DEL SISTEMA TIENE UNA PERIODICIDAD DE 2 AÑOS Y 3 MESES Y ESTÁ COMPUESTO ASÍ: 3 MESES PARA LA ADAPTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MODULOS Y 2 AÑOS DE ALOJAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y SOPORTE. UNA VEZ TERMINADO EL CONTRATO, LA FIRMA ENTREGARÁ LA BD COMPLETA, Y EL SOFTWARE ADAPTADO.			
REVISADO POR:	ROCIO PEÑA MESA	FECHA: (DD/MM/AAAA)	28/09/2011
<b>CONVENCIONES</b>			
CO = CONOCIMIENTO			
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO			
MD = MANEJO DEL DESASTRE			
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO			
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO			
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO			
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)			
IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)			
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA			
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA			
RE = RESPUESTA			
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN			

Anexo 7. Sistema de Información Fondo de Adaptación<sup>37</sup>

COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN		FECHA (DD/MM/AAAA): 13/10/2011									
				VERSIÓN: 1.2									
NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN		TIPO DE DESARROLLO		FECHA									
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL FONDO DE ADAPATACIÓN		<input type="checkbox"/> DESARROLLO INTERNO		INICIO (DD/MM/AAAA): 01/01/2012									
		<input type="checkbox"/> DESARROLLO DE TERCEROS		FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA):									
		<input checked="" type="checkbox"/> SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO											
DUEÑO DEL SISTEMA		RESPONSABLE FUNCIONAL		RESPONSABLE TÉCNICO									
Nombre		Nombre	Sergio Prieto	Nombre	Diego Moreno Rueda								
Cargo		Cargo		Cargo									
Entidad	Fondo de Adaptación	Entidad	Fondo de Adaptación	Entidad	Fondo de Adaptación								
Teléfono		Teléfono		Teléfono									
E-mail		E-mail		E-mail									
OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN													
Apoyar en el control, vigilancia y supervisión en tiempo real de los proyectos realizados con recursos del Fondo de Adaptación.													
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL													
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)										
			CO			RR			MD				
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR		
Gestión de proyectos	•	DT											X
Seguimiento		DT											X
Sistema Administrativo		DT											X
Inteligencia de negocios		DT											X
USUARIOS													
ENTIDAD		NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS											
Fondo de Adaptación													
Operadores de reconstrucción													
INTERFACES													

<sup>37</sup> Fuente: Ficha de documentación Sistema de Información Fondo de Adaptación. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)





☐ DISEÑO

☐ ESTABILIZACIÓN

**OBSERVACIONES GENERALES**

--

REVISADO POR:

FECHA: (DD/MM/AAAA)

13/10/2011

**CONVENCIONES**

CO = CONOCIMIENTO

RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO

MD = MANEJO DEL DESASTRE

IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO

AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO

CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO

IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)

IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)

PF = PROTECCIÓN FINANCIERA

PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA

RE = RESPUESTA

RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN

Anexo 8. SAE: Sistema de apoyo a la educación en emergencia<sup>38</sup>

<b>COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES</b>		<b>FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA/ APLICACIÓN</b>		FECHA (DD/MM/AAAA):	18-10— 2011							
				VERSIÓN:	1.2							
<b>NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>			<b>TIPO DE DESARROLLO</b>	<b>FECHA</b>								
<b>SAE :: Sistema de Apoyo a la Educación en Emergencia</b>			<input checked="" type="checkbox"/> <b>DESARROLLO INTERNO</b>	<b>INICIO (DD/MM/AAAA):</b> Junio 01 - 2011								
			<input type="checkbox"/> <b>DESARROLLO DE TERCEROS</b>									
			<input type="checkbox"/> <b>SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO</b>	<b>FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA):</b> Diciembre 15 - 2011								
<b>DUEÑO DEL SISTEMA</b>		<b>RESPONSABLE FUNCIONAL</b>		<b>RESPONSABLE TÉCNICO</b>								
Nombre		Nombre		Nombre	Camilo Rincon							
Cargo		Cargo		Cargo	Consultor							
Entidad		Entidad		Entidad	UNICEF - MEN							
Teléfono		Teléfono		Teléfono	317 2711537							
E-mail		E-mail		E-mail	<a href="mailto:crincon@mineducacion.gov.co">crincon@mineducacion.gov.co</a>							
<b>OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>												
Sistematizar, automatizar y agilizar el registro de la gestión del riesgo efectuada por parte de las secretarías, para conocer las diversas causas de afectación que atacan a las sedes educativas, involucrando los estudiantes, planta docentes, calendario escolar, la infraestructura física y el acceso de las sedes educativas.												
<b>DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b>												
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)									
			CO			RR			MD			
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR	
<b>Gestión del Riesgo de las Secretarías</b>	Registrar, consultar y modificar la información referente con las etapas de prevención, preparación, afectación, respuesta y recuperación de las secretarías que se encuentren afectadas por cualquier tipo de emergencia, y que cause la afectación de la prestación normal del servicio educativo.	<b>DI</b>	X	X	X	X				X	X	X
<b>Reportes para el MEN</b>	Generar reportes gerenciales de la afectación a través de indicadores para la toma de decisiones	<b>DI</b>	X	X	X							X
<b>Consultas externas</b>	Generar consultas externas que permitan hacer una veeduría por parte de la comunidad.	<b>DI</b>	X	X	X							
<b>Gestión de los operadores</b>	Gestionar la labor y progreso de los operadores al momento de diagnosticar y ejecutar recursos del estado para responder a la emergencia.	<b>DI</b>					X	X				

<sup>38</sup> Fuente: Ficha de documentación Sistema de Información Ministerio de Educación. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

168



<input type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES	42.000.000		
<input type="checkbox"/> COLOMBIA HUMANITARIA			
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN	% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)		
<input type="checkbox"/> OTRO    CUÁL? UNICEFR	60%		
<b>FASE DEL PROYECTO</b>			
<input type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN	<input type="checkbox"/> DESARROLLO		
<input type="checkbox"/> PLANEACIÓN	X IMPLEMENTACIÓN		
<input type="checkbox"/> DISEÑO	<input type="checkbox"/> ESTABILIZACIÓN		
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>			
<p><b>EL SAE NACE A TRAVÉS DE UNA CARTA DE ENTENDIMIENTO ENTRE UNICEF – MEN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE LAS SECRETARÍAS.</b></p>			
<b>REVISADO POR:</b>	CAMILO RINCÓN	<b>FECHA:</b> (DD/MM/AAAA)	18/10/2011
<b>CONVENCIONES</b>			
CO = CONOCIMIENTO			
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO			
MD = MANEJO DEL DESASTRE			
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO			
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO			
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO			
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)			
IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)			
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA			
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA			
RE = RESPUESTA			
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN			

**Anexo 9. Sistema de información de albergues temporales y alojamientos para la ola invernal –  
ATAOLI<sup>39</sup>**

<b>COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES</b>		<b>FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN</b>		FECHA (DD/MM/AAAA): 27/09/2011								
				VERSIÓN: 1.2								
<b>NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>			<b>TIPO DE DESARROLLO</b>		<b>FECHA</b>							
<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ALBERGUES TEMPORALES Y ALOJAMIENTOS PARA LA OLA INVERNAL – ATAOLI</b>			<input checked="" type="checkbox"/> <b>DESARROLLO INTERNO</b>		INICIO (DD/MM/AAAA): 25/06/2011							
			<input type="checkbox"/> <b>DESARROLLO DE TERCEROS</b>		FINALIZACIÓN (DD/MM/AAAA): 26/06/2011							
			<input type="checkbox"/> <b>SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO</b>									
<b>DUEÑO DEL SISTEMA</b>		<b>RESPONSABLE FUNCIONAL</b>		<b>RESPONSABLE TÉCNICO</b>								
Nombre	CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ	Nombre	NATALIA SEGURA	Nombre	Luis Javier Barrera							
Cargo	DIRECTOR DE GESTIÓN DEL RIESGO	Cargo	Contratista Cooperación Internacional	Cargo	Ing. Sistemas - Contratista							
Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR	Entidad	DGR-MINISTERIO DEL INTERIOR	Entidad	DGR							
Teléfono	3751078	Teléfono	3751078	Teléfono	3751078							
E-mail	carlos.marquez@gov.co	E-mail	natalia.segura@dgr.gov.co	E-mail	webmaster@dgr.gov.co							
<b>OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>												
El Objetivo de este sistema de información es la recolección de información detallada de cada albergue, La información recolectada y sistematizada, le permitirá al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres bajo la coordinación de la Dirección de Gestión del Riesgo, hacer un seguimiento detallado al funcionamiento y a la respuesta que en materia de albergues y alojamientos temporales se está brindando.												
<b>DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b>												
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) o SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)									
			CO			RR			MD			
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR	
1. Administración de usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usuarios</li> <li>Roles</li> <li>Datos de Contacto</li> </ul>	DT									X	
2. Registro de Albergues	Identificación, características, estado actual, ocupación y datos de administración	DT									X	
<b>USUARIOS</b>												
<b>ENTIDAD</b>		<b>NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS</b>										
MESA SECTORIAL DE ALOJAMIENTO TEMPORAL		65										
CREPAD Y CLOPAD CIUDADES CAPITALES		64										
<b>INTERFACES</b>												

<sup>39</sup> Fuente: Ficha de documentación Sistema de Información de Albergues Temporales y Alojamientos para la ola invernal - ATAOLI. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

171

OBSERVACIONES GENERALES			
EL HOSTING DEL SISTEMA ESTÁ ACTUALMENTE EN UN SERVIDOR DONADO A BANCO MUNDIAL. LA DGR JUNTO CON LA PARTICIPACIÓN TÉCNICA DE LOS LÍDERES DEL PROYECTO DEL SISTEMA A CORTO PLAZO ESTARÁ INSTALÁNDOLO EN UN SERVIDOR DISPUESTO PARA EL MISMO.			
REVISADO POR:		FECHA: (DD/MM/AAAA)	27/09/2011
CONVENCIONES			
CO = CONOCIMIENTO			
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO			
MD = MANEJO DEL DESASTRE			
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO			
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO			
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO			
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)			
IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)			
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA			
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA			
RE = RESPUESTA			
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN			

Anexo 10. Plataforma para el monitoreo de medios en emergencias<sup>40</sup>

COMITÉ DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		FICHA DOCUMENTACIÓN SISTEMA / APLICACIÓN		FECHA (22/09/2011):		09-2011							
				VERSIÓN:		1.2							
NOMBRE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN				TIPO DE DESARROLLO		FECHA							
Plataforma para el Monitoreo de Medios en Emergencias				<input type="checkbox"/> DESARROLLO INTERNO		INICIO (26/01/2011):							
				<input checked="" type="checkbox"/> DESARROLLO DE TERCEROS		FINALIZACIÓN (17/02/2011):							
				<input type="checkbox"/> SOFTWARE ESTÁNDAR ADQUIRIDO									
DUEÑO DEL SISTEMA		RESPONSABLE FUNCIONAL		RESPONSABLE TÉCNICO									
Nombre	Luis Hernando Aguilar	Nombre	Juan David Correa	Nombre									
Cargo	Oficial de Información	Cargo	Líder Escuadrón	Cargo									
Entidad	OCHA Colombia	Entidad	#brigadadigital @redsalvavidas	Entidad									
Teléfono	6221100	Teléfono	3113581682	Teléfono									
E-mail	aguilarl@un.org	E-mail	jdc@redsalvavidas.org	E-mail									
OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN													
<p>El objetivo de la plataformas de coordinación y de monitoreo de medios es brindar las herramientas necesarias para utilizar inteligencias colectivas en el levantamiento y procesamiento de flujos de información en emergencias. La primera activación tuvo como objetivo el monitoreo de medios, pero su capacidad no se suscribe a este alcance.</p> <p>Plataforma de mapeo de la emergencia: <a href="http://inundaciones.colombiassh.org/">http://inundaciones.colombiassh.org/</a></p> <p>Plataforma de coordinación: <a href="https://sites.google.com/a/redsalvavidas.org/brigadadigital/6-simulaciones">https://sites.google.com/a/redsalvavidas.org/brigadadigital/6-simulaciones</a></p>													
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL													
NOMBRE DE LOS MÓDULOS O COMPONENTES	FUNCIONALIDADES Y PRODUCTOS	DESARROLLO INTERNO (DI) DESARROLLO DE TERCEROS (DT) O SOFTWARE ESTÁNDAR (SE)	PROCESO QUE APOYA (VER 15)										
			CO			RR			MD				
			I C	A R	C R	I C	I P	P F	P R	R E	RR		
Plataforma de Mapeo	Captura de datos y procesamiento de eventos	Framework "ushahidi", configurado y personalizado por Voluntarios									x	x	x
Plataforma de Coordinación	Espacio colaborativo de trabajo sobre las plataformas google sites, google docs	Software estándar, configuración y contenido elaborado por voluntarios									x	x	x
USUARIOS													
ENTIDAD		NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS											
Sala de situación Humanitaria ColombiaSSH – Organización de las Naciones Unidas – Equipo Humanitario de País		422											

<sup>40</sup> Fuente: Ficha de documentación Sistema de Información de Albergues Temporales y Alojamientos para la ola invernal - ATAOLI. Unidad de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD)

Oficina de las Naciones Unidas para la coordinación de asuntos humanitarios OCHA Colombia			48		
Dirección del gestión del riesgo			-¿?-		
INTERFACES					
APLICACIÓN ORIGEN	APLICACIÓN DESTINO	MECANISMO	OBJETO TRANSFERIDO	EVENTO DE DISPARO	FRECUENCIA
GEO NODE	USHAHIDI	GEORSS	VECTORES SATELITALES	UPDATE VECTORES	CUANDO SE ACTUALIZA
USHAHIDI	DLVR.IT	RSS	URL + INFORMACIÓN DEL REPORTE	APROBACIÓN DE REPORTE	CUANDO SE APRUEBA UN REPORTE
INFRAESTRUCTURA					
SERVIDORES					BASE DE DATOS
CENTRO DE CÓMPUTO	NOMBRE	MARCA Y MODELO	VERSIÓN S.O.		
SERVIDOR OCHA COLOMBIA	SIDIH	DELL OPTIPLEX	UBUNTU SERVER		
EQUIPO DE TRABAJO					
NOMBRE		ENTIDAD	CARGO	EMAIL	TELEFONO
LUIS HERNANDO AGUILAR RAMIREZ		OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS OCHA COLOMBIA	INFORMATION MANAGEMENT OFFICER	AGUILARL@UN.ORG	6221100 EX 205
JHOHANNA ZILLIACUS		OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS OCHA COLOMBIA	CLIMATE CHANGE REPORTING OFFICER	ZILLIACUS@UN.ORG	6221100 EX 109
...					
LIDER DEL PROYECTO			SPONSOR (PERSONA DE ALTO NIVEL DUEÑA DEL PROYECTO)		
Nombre	Juan David Correa Toro		Nombre	Luis Hernando Aguilar	
Cargo	Líder Escuadrón #brigadadigital		Cargo	Oficial de Información	
Entidad	#brigadadigital @redsalvavidas		Entidad	OCHA Colombia	
Teléfono	3113581682		Teléfono	6221100 ex 205	
E-mail	jdc@redsalvavidas.org		E-mail	aguilarl@un.org	

FUENTE DE RECURSOS		INVERSIÓN ESTIMADA (\$)
<input type="checkbox"/> FONDO CALAMIDADES		
<input type="checkbox"/> COLOMBIA HUMANITARIA		
<input type="checkbox"/> FONDO DE ADAPTACIÓN		
<input type="checkbox"/> OTRO CUÁL? TRABAJO VOLUNTARIO / FONDOS DE FUNCIONAMIENTO UNIDAD DE MANEJO DE INFORMACIÓN OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS OCHA COLOMBIA / FONDOS DE FUNCIONAMIENTO RED SALVAVIDAS		% PRESUPUESTO EJECUTADO (\$)
FASE DEL PROYECTO		
<input type="checkbox"/> ESTRUCTURACIÓN		<input type="checkbox"/> DESARROLLO
<input type="checkbox"/> PLANEACIÓN		<input type="checkbox"/> IMPLEMENTACIÓN
<input type="checkbox"/> DISEÑO		<input checked="" type="checkbox"/> ESTABILIZACIÓN
OBSERVACIONES GENERALES		
La plataforma para el monitoreo de medios la conforman 20% de aplicación tecnológica, y 80% de coordinación. <b>SE ESTÁN PLANEANDO REFORMAS SUBSTANCIALES AL PROCESO DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES Y LA SALA DE SITUACIÓN HUMANITARIA</b>		
REVISADO POR:		FECHA: (DD/MM/AAAA)
CONVENCIONES		
CO = CONOCIMIENTO		
RR = REDUCCIÓN DEL RIESGO		
MD = MANEJO DEL DESASTRE		
IC = IDENTIFICACIÓN COMPONENTES DEL RIESGO		
AR = ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO		
CR= COMUNICACIÓN DEL RIESGO		
IC= INTERVENCIÓN CORRECTIVA (RIESGO ACTUAL)		
IP = INTERVENCIÓN PROSPECTIVA (RIESGO FUTURO)		
PF = PROTECCIÓN FINANCIERA		
PR = PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA		
RE = RESPUESTA		
RR = RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN		