Certificado
GP 137-1

Certificado
SC 6593-1

Certificado
CO-SC 6593-1

ICONTEC

certifica que el sistema de gestión de calidad de:

FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS FOPAE

es aplicable a las siguientes actividades:
Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá.

EDT

Escenarios de Daños por Terremoto

Coordinación de Investigación y Desarrollo
Grupo Escenario de Daños

Contenido

Introducción

1…… Información recopilada

2…… Escenarios de amenaza

3…… Efectos Colaterales

4…… Vulnerabilidad sísmica

5…… Daños y afectaciones

INTRODUCCIÓN

Objetivo

El objetivo del estudio es diseñar e implementar un sistema dinámico de cálculo que permita evaluar los posibles daños a las edificaciones y líneas vitales y las posibles afectaciones a la población por la ocurrencia de un sismo de gran magnitud.

Alcance

El software desarrollado pretenderá ilustrar la magnitud de los posibles daños del sector urbano y rural de la ciudad que cuente con información suficiente para aplicar los modelos.

Los resultados del proyecto no reemplazan los análisis de vulnerabilidad sísmica y estudios detallados para evaluar el riesgo sísmico de estructuras indispensables y líneas vitales.

Desastres por Terremotos



Haití, 2010



Cali, 2004



Chile, 2010



Armenia, 1999



Quetame, 2008

Desastres por Terremotos

USGS science for a changing world

Earthquake Shaking — Red Alert

GSN ANSS USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

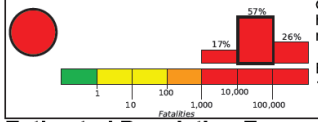
M 7.9, EASTERN SICHUAN, CHINA

Origin Time: Mon 2008-05-12 06:28:01 UTC (14:28:01 local)
Location: 30.99°N 103.36°E Depth: 19 km

PAGER Version 1

Created: 123 weeks, 4 days after earthquake

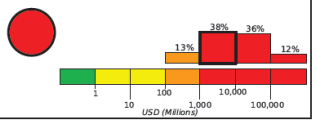
Estimated Fatalities



Red alert for shaking-related fatalities and economic losses. High casualties and extensive damage are probable and the disaster is likely widespread. Past red alerts have required a national or international response.

Estimated economic losses are less than 1% of GDP of China.

Estimated Economic Losses



Estimated Population Exposed to Earthquake Shaking

ESTIMATED POPULATION EXPOSURE (k = x1000)		- -*	- -*	1,547k*	63,801k*	18,835k	4,006k	1,245k	528k	2k
ESTIMATED MODIFIED MERCALLI INTENSITY		I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
PERCEIVED SHAKING		Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very Strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	Resistant Structures	none	none	none	V. Light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy
	Vulnerable Structures	none	none	none	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy	V. Heavy

*Estimated exposure only includes population within the map area.

USGS science for a changing world

Earthquake Shaking — Red Alert

GSN ANSS USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

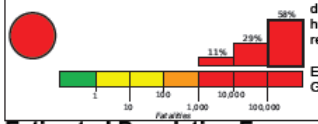
M 7.0, HAITI REGION

Origin Time: Tue 2010-01-12 21:53:10 UTC (16:53:10 local)
Location: 18.45°N 72.57°W Depth: 13 km

PAGER Version 1

Created: 36 weeks, 2 days after earthquake

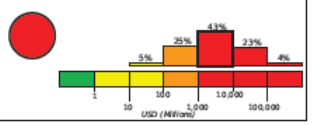
Estimated Fatalities



Red alert for shaking-related fatalities and economic losses. High casualties and extensive damage are probable and the disaster is likely widespread. Past red alerts have required a national or international response.

Estimated economic losses are 20-100% GDP of Haiti.

Estimated Economic Losses



Estimated Population Exposed to Earthquake Shaking

ESTIMATED POPULATION EXPOSURE (k = x1000)		- -*	50k*	7,468k*	6,361k	926k	598k	2,030k	908k	118k
ESTIMATED MODIFIED MERCALLI INTENSITY		I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
PERCEIVED SHAKING		Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very Strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	Resistant Structures	none	none	none	V. Light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy
	Vulnerable Structures	none	none	none	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy	V. Heavy

*Estimated exposure only includes population within the map area.

USGS science for a changing world

Earthquake Shaking — Red Alert

GSN ANSS USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

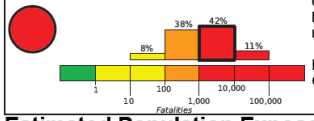
M 8.8, OFFSHORE MAULE, CHILE

Origin Time: Sat 2010-02-27 06:34:14 UTC (02:34:14 local)
Location: 35.91°S 72.73°W Depth: 35 km

PAGER Version 1

Created: 29 weeks, 6 days after earthquake

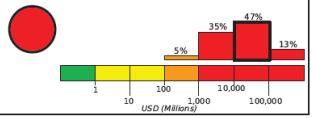
Estimated Fatalities



Red alert for shaking-related fatalities and economic losses. High casualties and extensive damage are probable and the disaster is likely widespread. Past red alerts have required a national or international response.

Estimated economic losses are 4-20% GDP of Chile.

Estimated Economic Losses



Estimated Population Exposed to Earthquake Shaking

ESTIMATED POPULATION EXPOSURE (k = x1000)		- -*	202*	1,120k*	2,842k*	981k*	9,347k	3,649k	0	0
ESTIMATED MODIFIED MERCALLI INTENSITY		I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
PERCEIVED SHAKING		Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very Strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	Resistant Structures	none	none	none	V. Light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy
	Vulnerable Structures	none	none	none	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy	V. Heavy

*Estimated exposure only includes population within the map area.

USGS science for a changing world

Earthquake Shaking — Red Alert

GSN ANSS USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

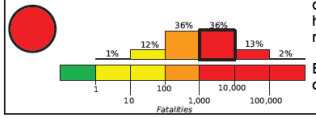
M 9.0, NEAR THE EAST COAST OF HONSHU, JAPAN

Origin Time: Fri 2011-03-11 05:46:23 UTC (14:46:23 local)
Location: 38.32°N 142.37°E Depth: 32 km
FOR TSUNAMI INFORMATION, SEE: tsunami.noaa.gov

PAGER Version 11

Created: 1 week, 5 days after earthquake

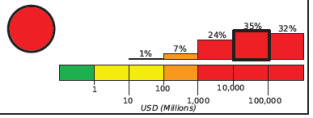
Estimated Fatalities



Red alert for shaking-related fatalities and economic losses. High casualties and extensive damage are probable and the disaster is likely widespread. Past red alerts have required a national or international response.

Estimated economic losses are 0-1% GDP of Japan.

Estimated Economic Losses



Estimated Population Exposed to Earthquake Shaking

ESTIMATED POPULATION EXPOSURE (k = x1000)		- -*	7,894k*	18,974k*	14,206k*	12,874k*	33,144k*	6,159k*	248k	0
ESTIMATED MODIFIED MERCALLI INTENSITY		I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
PERCEIVED SHAKING		Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very Strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	Resistant Structures	none	none	none	V. Light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy
	Vulnerable Structures	none	none	none	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	V. Heavy	V. Heavy

*Estimated exposure only includes population within the map area.

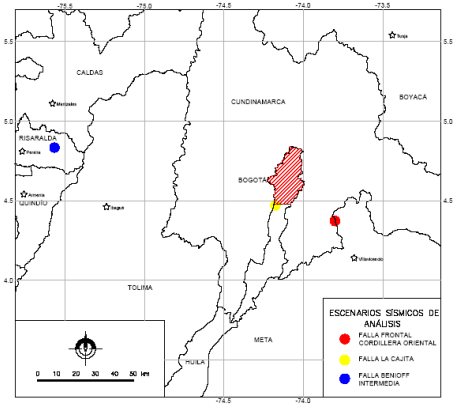
Antecedentes

Convenio FOPAE – UNIANDES 2005

Escenarios de Riesgo y pérdidas por terremoto para Bogotá D.C.

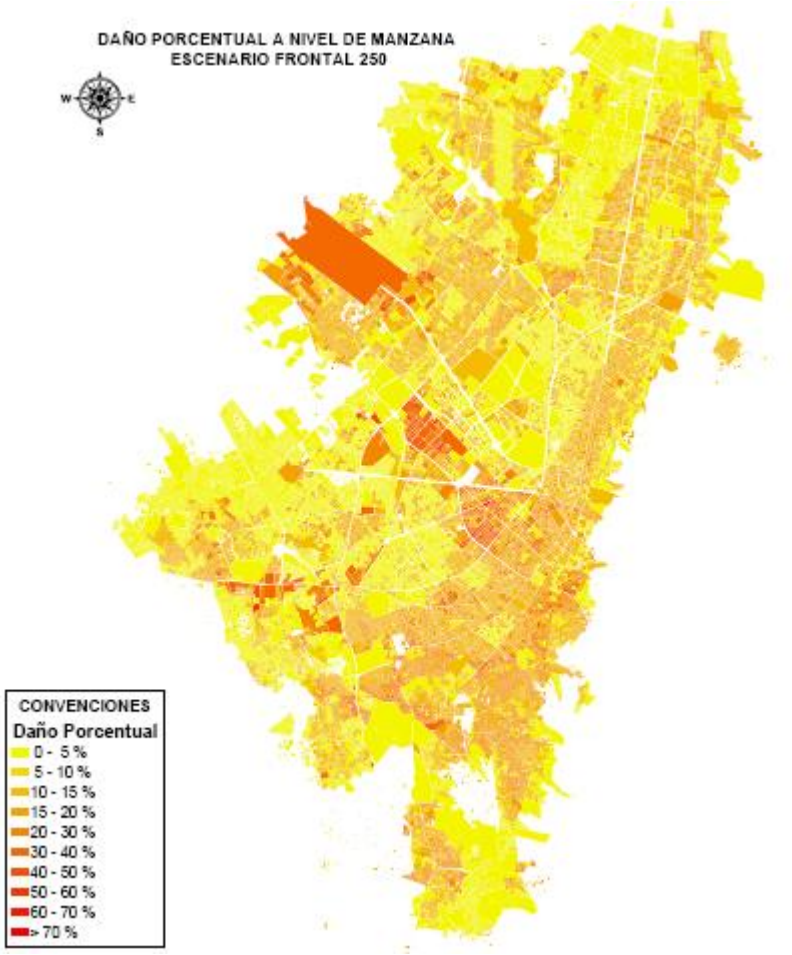
Escenario No.	Fuente Sísmica	Magnitud (Ms)	Período de retorno asignado (años)	Aceleración máxima del terreno (cm/s²)	Profundidad (Km)	Distancia epicentral promedio (Km)
1	Frontal Cordillera Oriental	6.8	250	109	23	39.5
2	Frontal Cordillera Oriental	7.4	500	170	23	39.5
3	Frontal Cordillera Oriental	7.7	1000	200	23	39.5
4	La Cajita*	5.8	500	78.6	15	27.4
5	Benioff Intermedia	7.5	500	36	107	170..5

*Nota: Para la fuente de la Cajita no se tiene suficiente información para determinar el periodo de retorno con base en el catálogo sísmico existente, por lo cual se selecciona un evento con magnitud representativa de los valores máximos esperados según la información neotectónica disponible (Ms = 5.8).



Antecedentes

Magnitud 6.8 a 39.5 Km
Sismo de la Falla Frontal Tr 250 años



Porcentaje de daño:	7.7%
No Edificaciones dañadas:	3.958
Pérdidas directas:	3,8 BDP
Víctimas evento de día	9.560
Víctimas evento de noche	6.980
Roturas Red acueducto:	726
Roturas Red alcantarillado:	1201
Roturas Red gas:	103

1. Información recopilada

EDIFICACIONES

Número de predios:	2’086,111
Número de lotes:	887,534
Número de manzanas:	43,225

ED. INDISPENSABLES

Número de edificios:	200

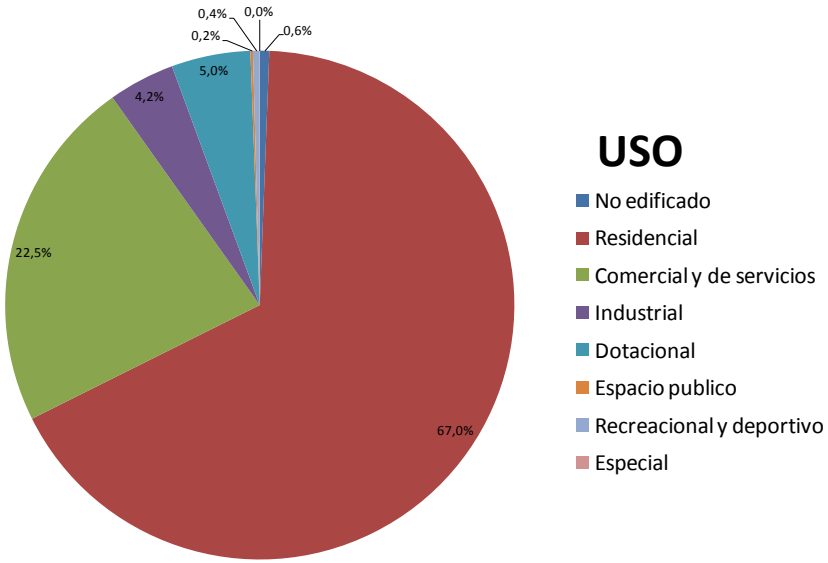
POBLACIÓN

Número de habitantes:	7’350,582

LINEAS VITALES

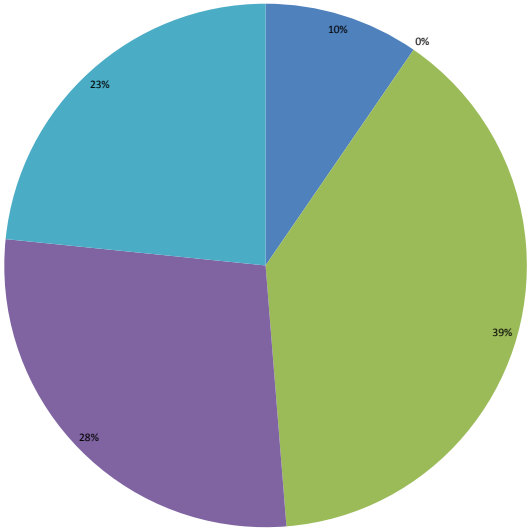
Kilómetros red acueducto:	7,982
Kilómetros red alcantarillado:	7,748
Kilómetros red gas:	1,898
Kilómetros red energía:	4,759
Kilómetros red telecomunicaciones:	5,060
Número de tanques:	78
Número de puentes vehiculares:	165
Número de puentes peatonales:	148
Kilómetros red vial:	15,063

Edificaciones



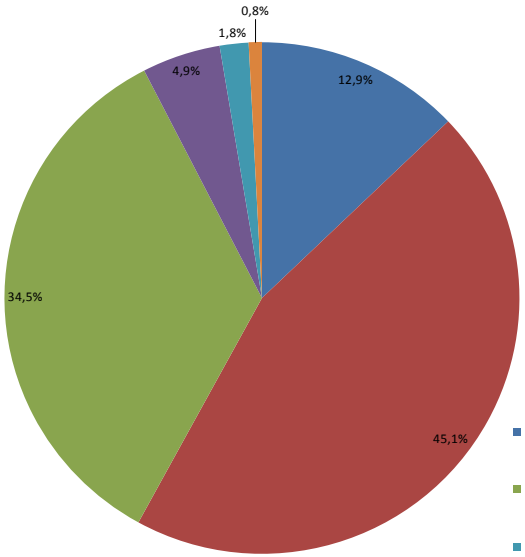
USO

- No edificado
- Residencial
- Comercial y de servicios
- Industrial
- Dotacional
- Espacio publico
- Recreacional y deportivo
- Especial



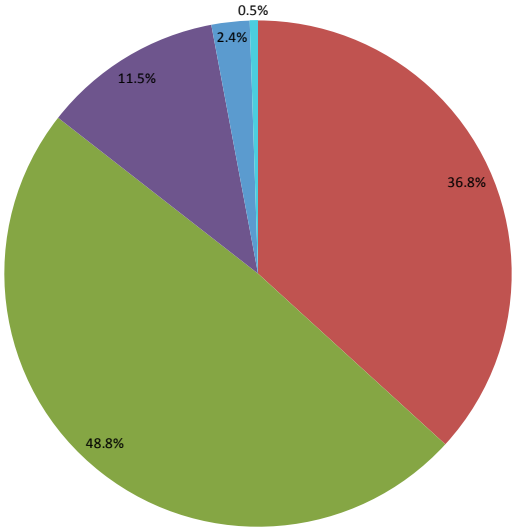
AÑO

- Sin fecha
- AC≤1900
- 1900<AC≤1985
- 1985≤AC<1998
- 1998≤AC



ESTRATO

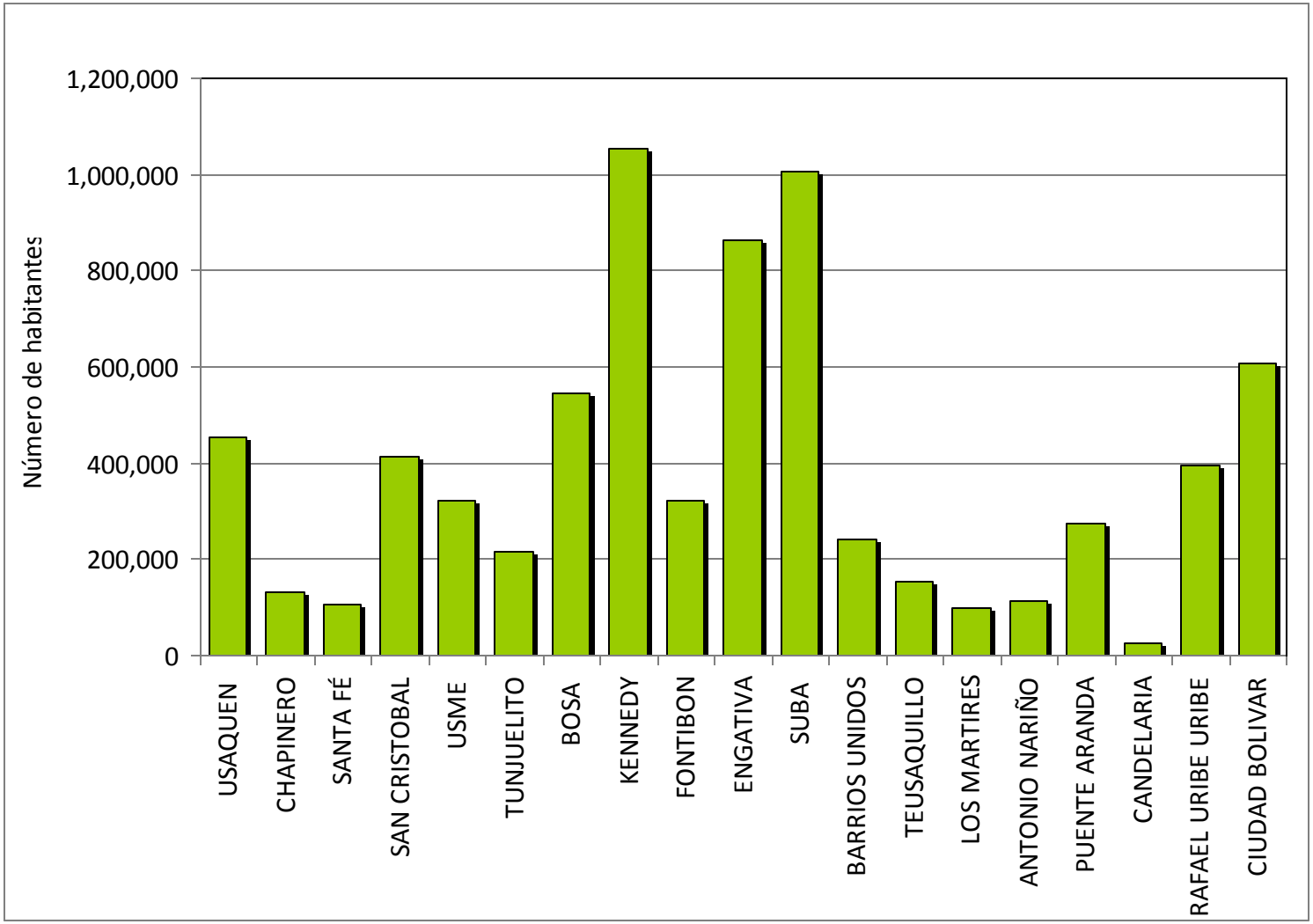
- ESTRATO 1
- ESTRATO 2
- ESTRATO 3
- ESTRATO 4
- ESTRATO 5
- ESTRATO 6



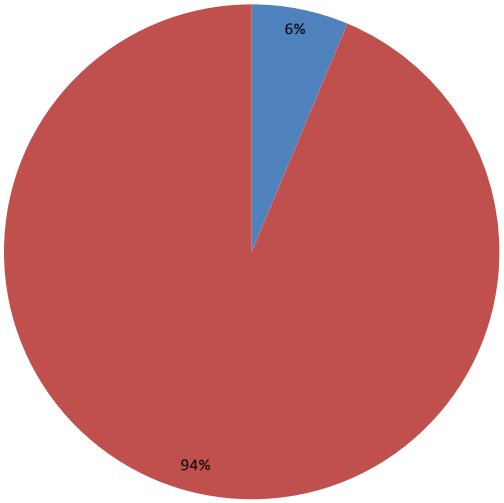
No PISOS

- 1 Y 2 Pisos
- 3 - 6 Pisos
- 7 - 12 Pisos
- 13 - 25 Pisos
- 25<Pisos

Población

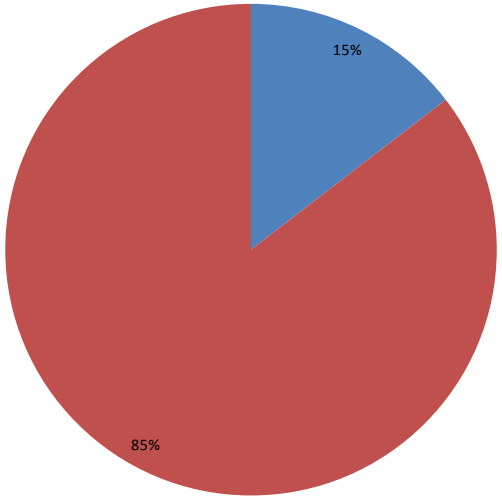

Número de habitantes
1,200,000
1,000,000
800,000
600,000
400,000
200,000
0
USAQUEN
CHAPINERO
SANTA FÉ
SAN CRISTOBAL
USME
TUNJUELITO
BOSA
KENNEDY
FONTIBON
ENGATIVA
SUBA
BARRIOS UNIDOS
TEUSAQUILLO
LOS MARTIRES
ANTONIO NARIÑO
PUENTE ARANDA
CANDELARIA
RAFAEL URIBE URIBE
CIUDAD BOLIVAR

Líneas vitales



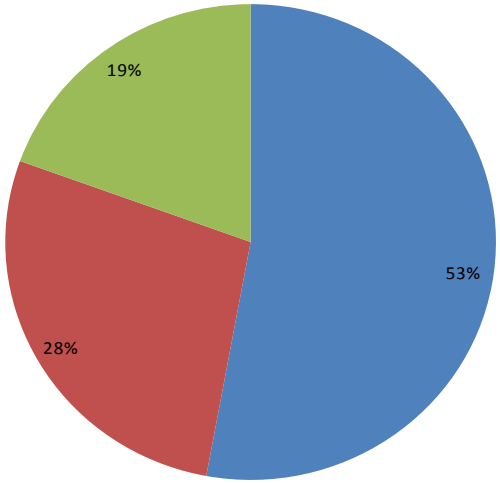
ACUEDUCTO

- Red Primaria
- Red Secundaria



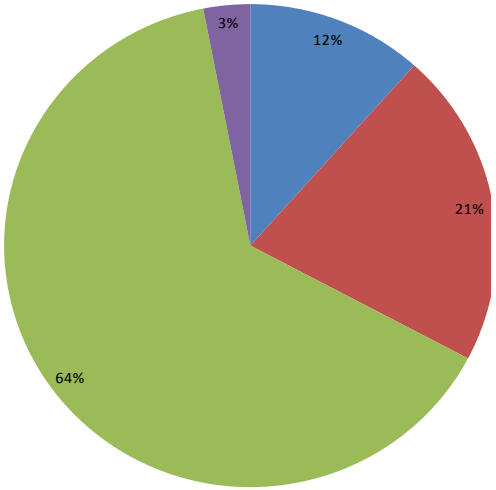
GAS

- RED_PRIMARIA
- RED_SECUNDARIA



ALCANTARILLADO

- Alcantarillado sanitario
- Alcantarillado pluvial
- Alcantarillado combinado

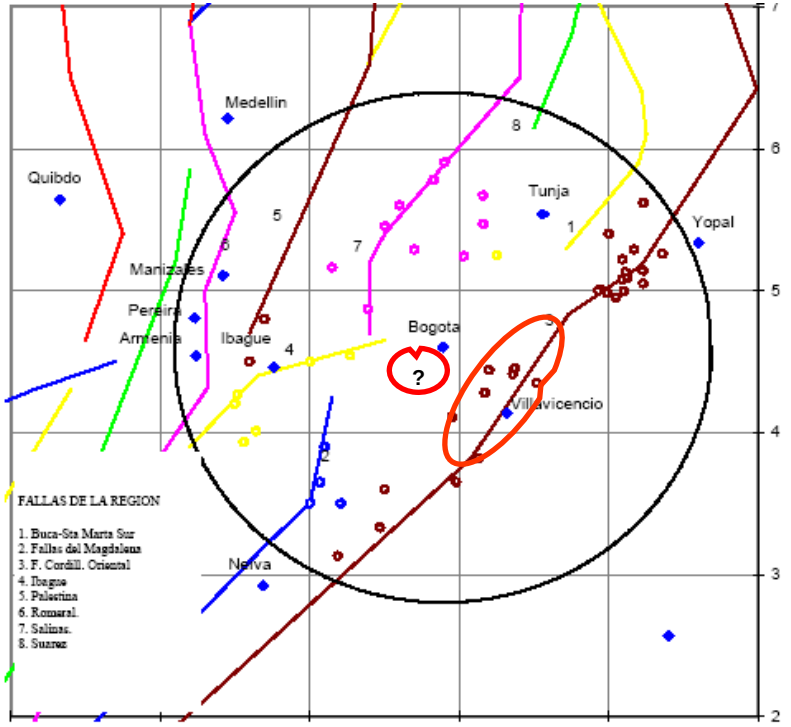


ENERGÍA

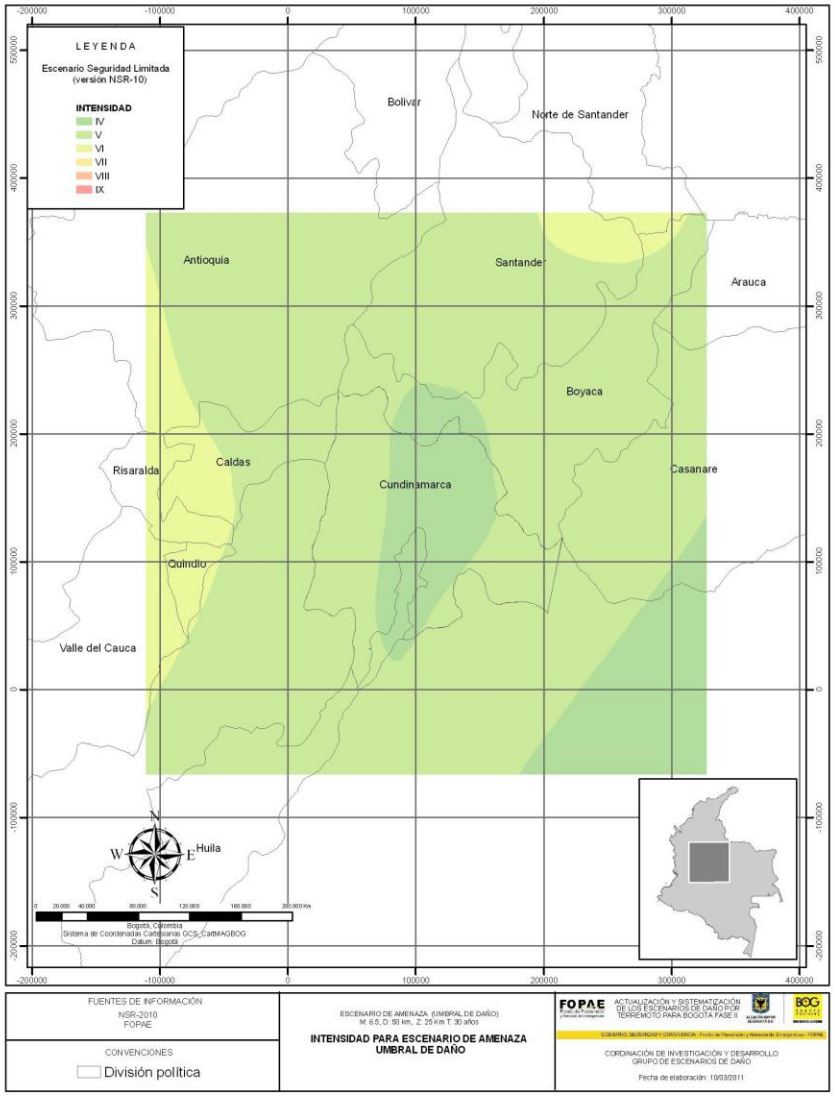
- Alta tensión
- Media tensión
- Baja Tensión
- sin Asignar

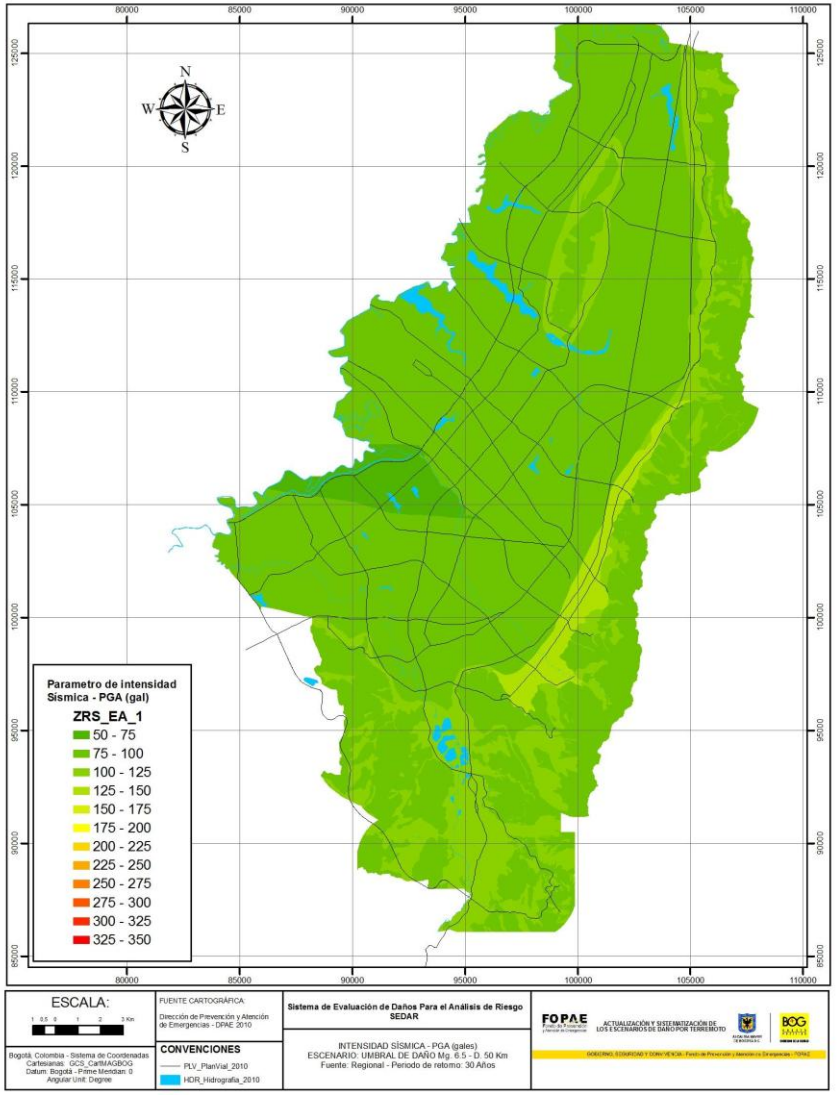
2. Escenarios de Amenaza

Escenario	Fuente	Magnitud Ml	Distancia (Km)	Periodo de retorno (años)
Umbral de daño M6.5 a 50 km	Regional	6.5	50	30
Seguridad limitada M7.0 a 40 km	Regional	7.0	40	225
Diseño M7.3 a 35 km	Regional	7.3	35	475
Diseños especiales M6.5 a 15 km	Cercana*	6.5	15	1000

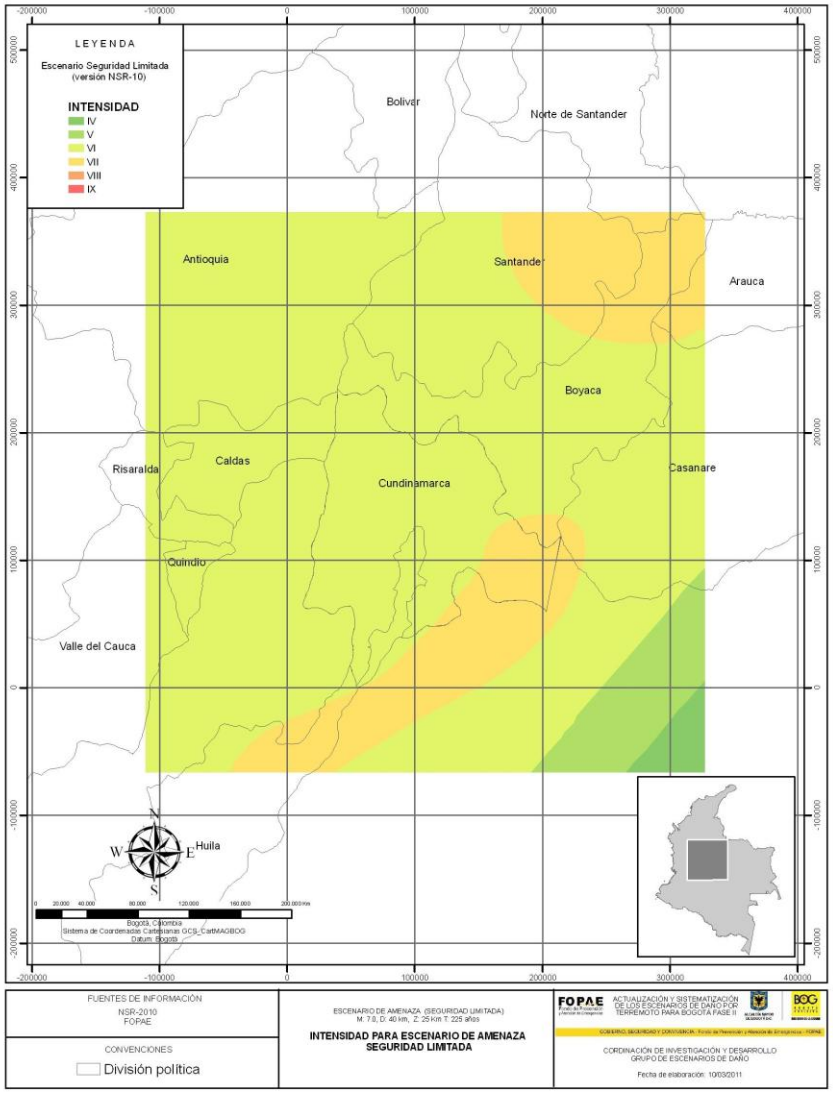


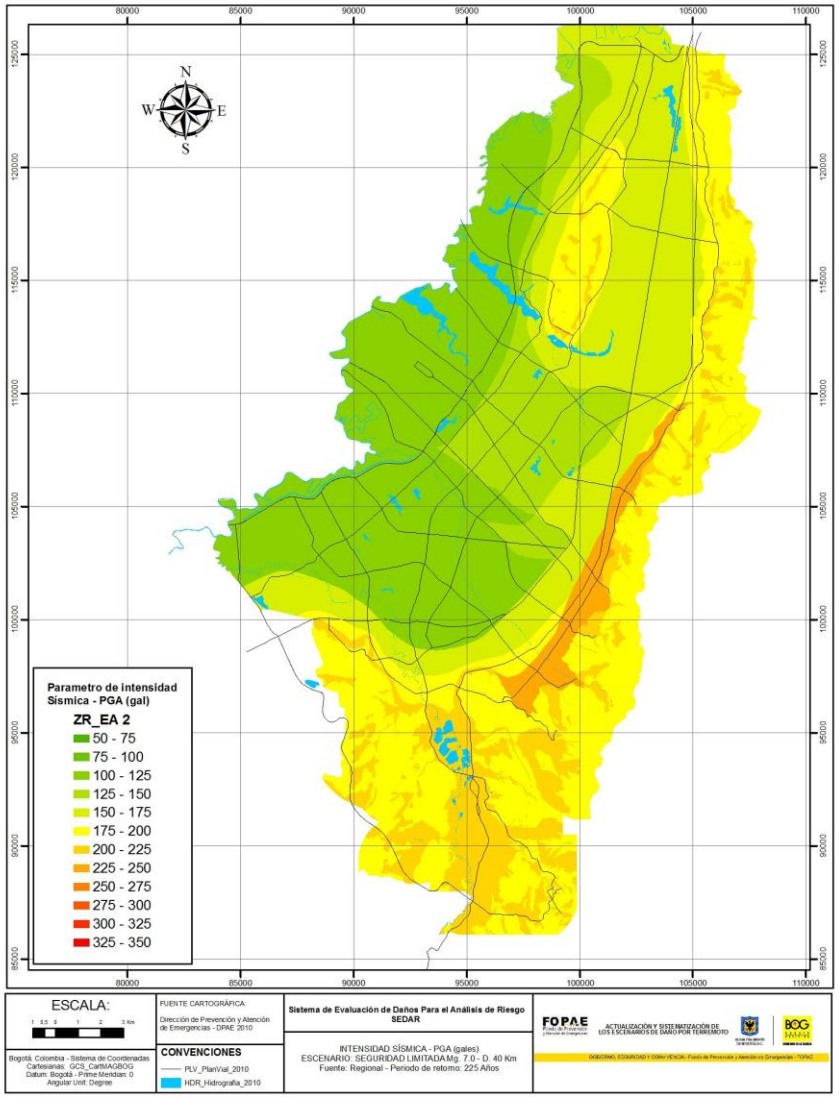
M6.5 a 50Km


LEYENDA
Escenario Seguridad Limitada (versión NSR-10)
INTENSIDAD
IV
V
VI
VII
VIII
IX
Bolivar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyaca
Risaralda
Caldas
Cundinamarca
Casanare
Quindio
Valle del Cauca
Huila
Bogotá, Colombia
Sistema de Coordenadas Cartesianas GCS_CartMAGBOG
Datum: Bogotá
FUENTES DE INFORMACIÓN
NSR-2010
FOPAE
CONVENCIONES
División política
ESCENARIO DE AMENAZA (UMBRAL DE DAÑO)
M: 6.5, D: 50 km, Z: 25 Km T: 30 años
INTENSIDAD PARA ESCENARIO DE AMENAZA
UMBRAL DE DAÑO
FOPAE
ACTUALIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DAÑO POR TERREMOTO PARA BOGOTÁ FASE II
CORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
GRUPO DE ESCENARIOS DE DAÑO
Fecha de elaboración: 10/03/2011

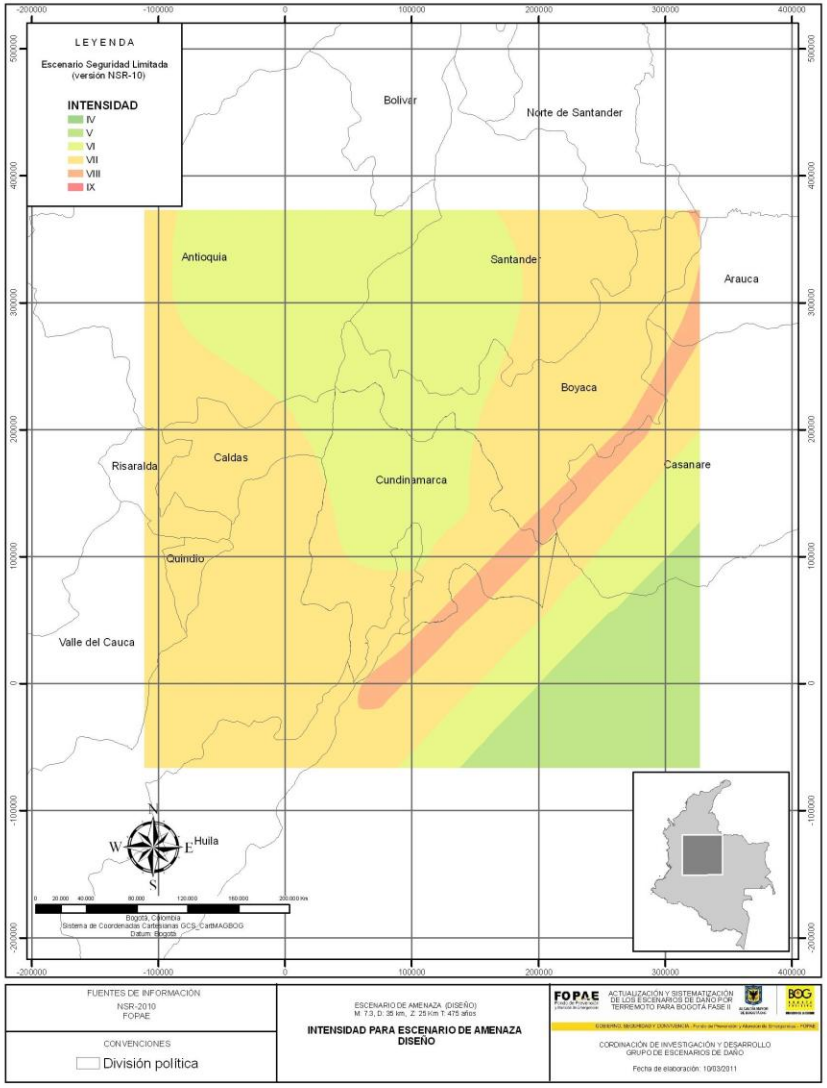

N
W
E
S
Parametro de intensidad Sismica - PGA (gal)
ZRS_EA_1
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
150 - 175
175 - 200
200 - 225
225 - 250
250 - 275
275 - 300
300 - 325
325 - 350
ESCALA:
FUENTE CARTOGRÁFICA:
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE 2010
Sistema de Evaluación de Daños Para el Análisis de Riesgo SEDAR
Bogotá, Colombia - Sistema de Coordenadas Cartesianas: GCS_CartMAGBOG
Datum: Bogotá - Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree
CONVENCIONES
PLV_PlanVial_2010
HDR_Hidrografia_2010
INTENSIDAD SÍSMICA - PGA (gales)
ESCENARIO: UMBRAL DE DAÑO Mg: 6.5 - D: 50 Km
Fuente: Regional - Periodo de retorno: 30 Años
FOPAE
ACTUALIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DAÑO POR TERREMOTO

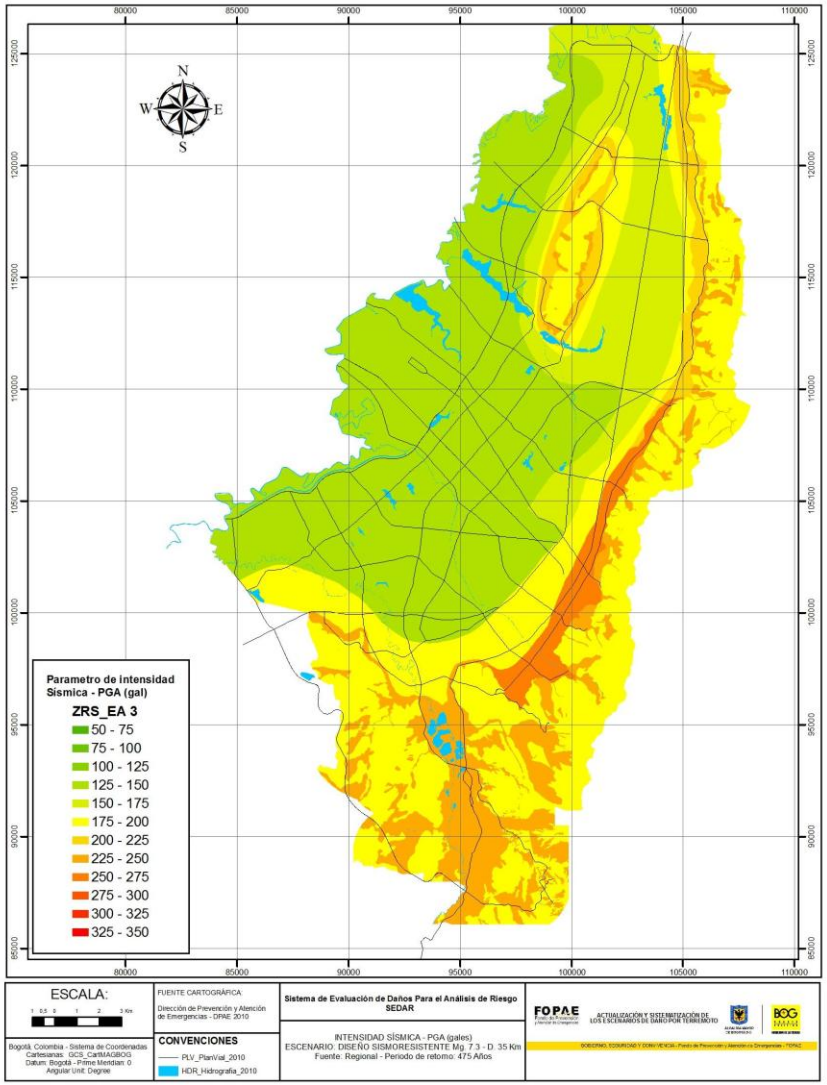
M7.0 a 40Km


LEYENDA
Escenario Seguridad Limitada (versión NSR-10)
INTENSIDAD
IV
V
VI
VII
VIII
IX
Bolivar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyaca
Risaralda
Caldas
Cundinamarca
Casanare
Quindío
Valle del Cauca
Huila
N
W
E
S
Bogotá, Colombia
Sistema de Coordenadas Cartesianas GCS_CartMAGBOG
Datum: Bogotá
FUENTES DE INFORMACIÓN
NSR-2010
FOPAE
CONVENCIONES
División política
ESCENARIO DE AMENAZA (SEGURIDAD LIMITADA)
M: 7.0, D: 40 km, T: 25 km T: 225 años
INTENSIDAD PARA ESCENARIO DE AMENAZA SEGURIDAD LIMITADA
FOPAE
ACTUALIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DAÑO POR TERREMOTO PARA BOGOTÁ FASE II
CORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
GRUPO DE ESCENARIOS DE DAÑO
Fecha de elaboración: 10/03/2011

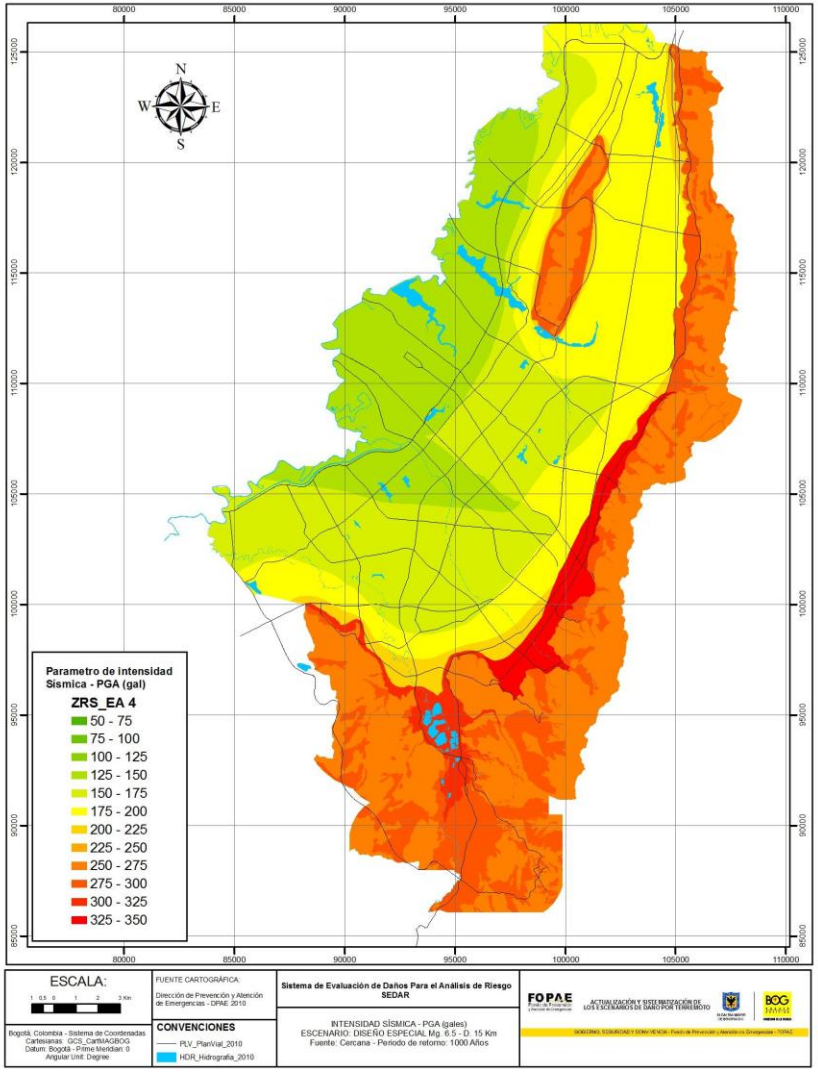

N
W
E
S
Parametro de intensidad Sismica - PGA (gal)
ZR_EA 2
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
150 - 175
175 - 200
200 - 225
225 - 250
250 - 275
275 - 300
300 - 325
325 - 350
ESCALA:
Bogotá, Colombia - Sistema de Coordenadas Cartesianas: GCS_CartMAGBOG
Datum: Bogotá - Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree
FUENTE CARTOGRÁFICA:
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE 2010
CONVENCIONES
PLV_PlanVial_2010
HDR_Hidrografia_2010
Sistema de Evaluación de Daños Para el Análisis de Riesgo SEDAR
INTENSIDAD SÍSMICA - PGA (gales)
ESCENARIO: SEGURIDAD LIMITADA Mg: 7.0 - D: 40 Km
Fuente: Regional - Periodo de retorno: 225 Años
FOPAE
ACTUALIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DAÑO POR TERREMOTO

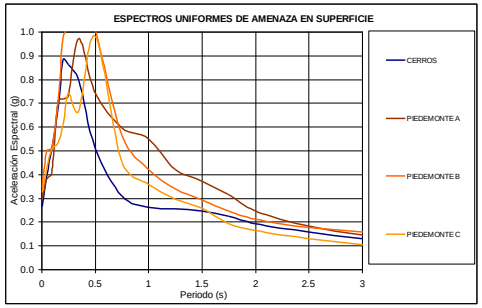
M7.3 a 35Km

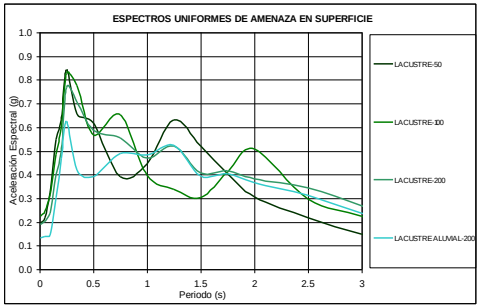

LEYENDA
Escenario Seguridad Limitada (versión NSR-10)
INTENSIDAD
IV
V
VI
VII
VIII
IX
Bolívar
Norte de Santander
Antioquia
Santander
Arauca
Boyacá
Risaralda
Caldas
Cundinamarca
Casanare
Quindío
Valle del Cauca
Huila
N
S
E
W
Bogotá, Colombia
Sistema de Coordenadas Cartesianas GCS_CartMAGBOG
Datum: Bogotá
FUENTES DE INFORMACIÓN
NSR-2010
FOPAE
CONVENCIONES
División política
ESCENARIO DE AMENAZA (DISEÑO)
M: 7.3, D: 35 km, Z: 25 Km T: 475 años
INTENSIDAD PARA ESCENARIO DE AMENAZA DISEÑO
FOPAE
ACTUALIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DAÑO POR TERREMOTO PARA BOGOTÁ FASE II
CORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
GRUPO DE ESCENARIOS DE DAÑO
Fecha de elaboración: 10/03/2011

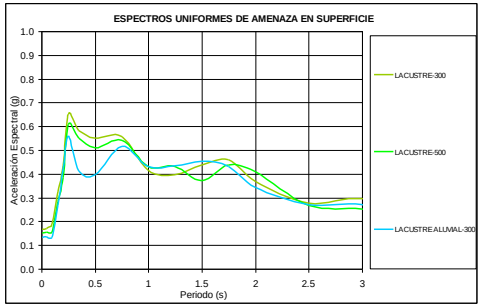

N
S
E
W
Parametro de intensidad Sísmica - PGA (gal)
ZRS_EA 3
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
150 - 175
175 - 200
200 - 225
225 - 250
250 - 275
275 - 300
300 - 325
325 - 350
ESCALA:
Bogotá, Colombia - Sistema de Coordenadas Cartesianas: GCS_CartMAGBOG
Datum: Bogotá - Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree
FUENTE CARTOGRÁFICA
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE 2010
CONVENCIONES
PLV_PlanVial_2010
HDR_Hidrografía_2010
Sistema de Evaluación de Daños Para el Análisis de Riesgo SEDAR
INTENSIDAD SÍSMICA - PGA (gales)
ESCENARIO: DISEÑO SISMORESISTENTE Mg. 7.3 - D. 35 Km
Fuente: Regional - Periodo de retorno: 475 Años
FOPAE
ACTUALIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DAÑO POR TERREMOTO

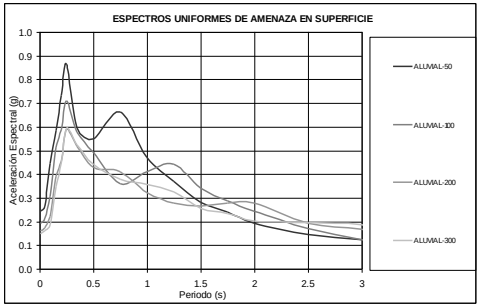
M6.5 a 15Km


Parametro de Intensidad Sísmica - PGA (gal)
ZRS_EA 4
50 - 75
75 - 100
100 - 125
125 - 150
150 - 175
175 - 200
200 - 225
225 - 250
250 - 275
275 - 300
300 - 325
325 - 350
ESCALA:
FUENTE CARTOGRÁFICA:
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE 2010
CONVENCIONES
PLV_PlanVial_2010
HDR_Hidrografia_2010
Sistema de Evaluación de Daños Para el Análisis de Riesgo SEDAR
INTENSIDAD SÍSMICA - PGA (gales)
ESCENARIO: DISEÑO ESPECIAL Mg. 6.5 - D. 15 Km
Fuente: Cercana - Periodo de retorno: 1000 Años
FOPAE
ACTUALIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DAÑO POR TERREMOTO

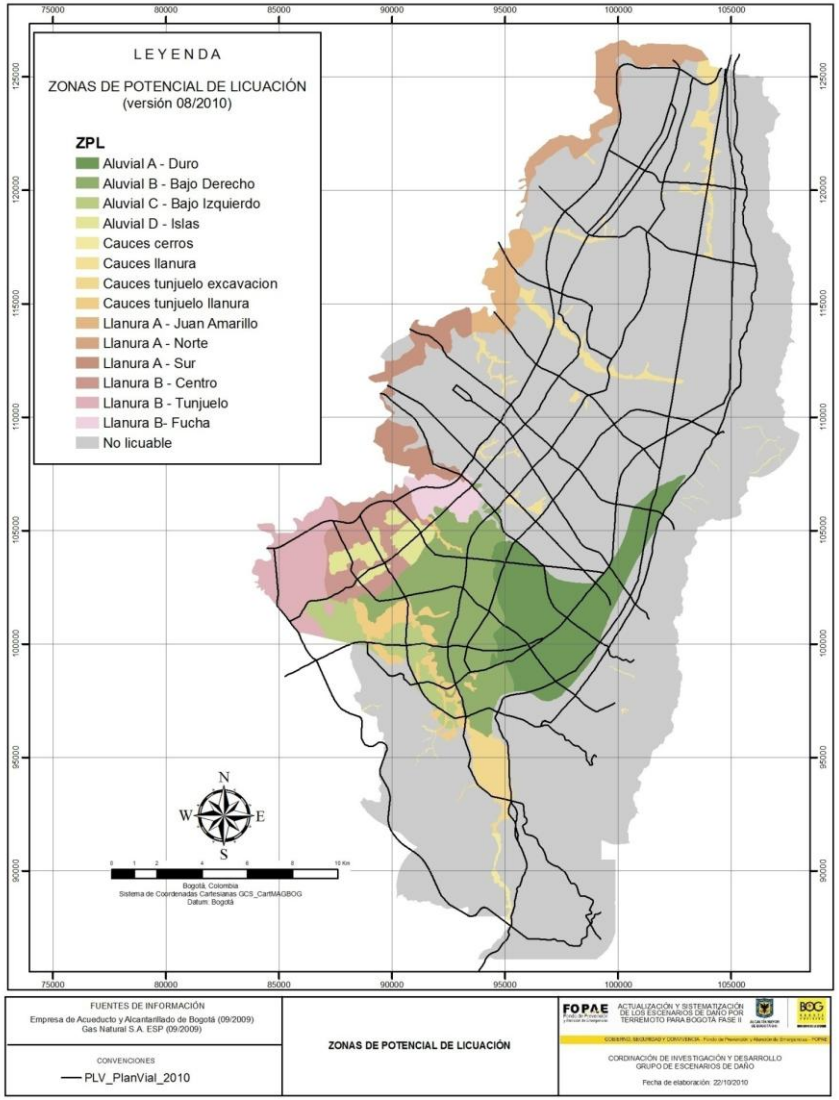

ESPECTROS UNIFORMES DE AMENAZA EN SUPERFICIE
Aceleración Espectral (g)
Periodo (s)
CERROS
PIEDEMONTE A
PIEDEMONTE B
PIEDEMONTE C

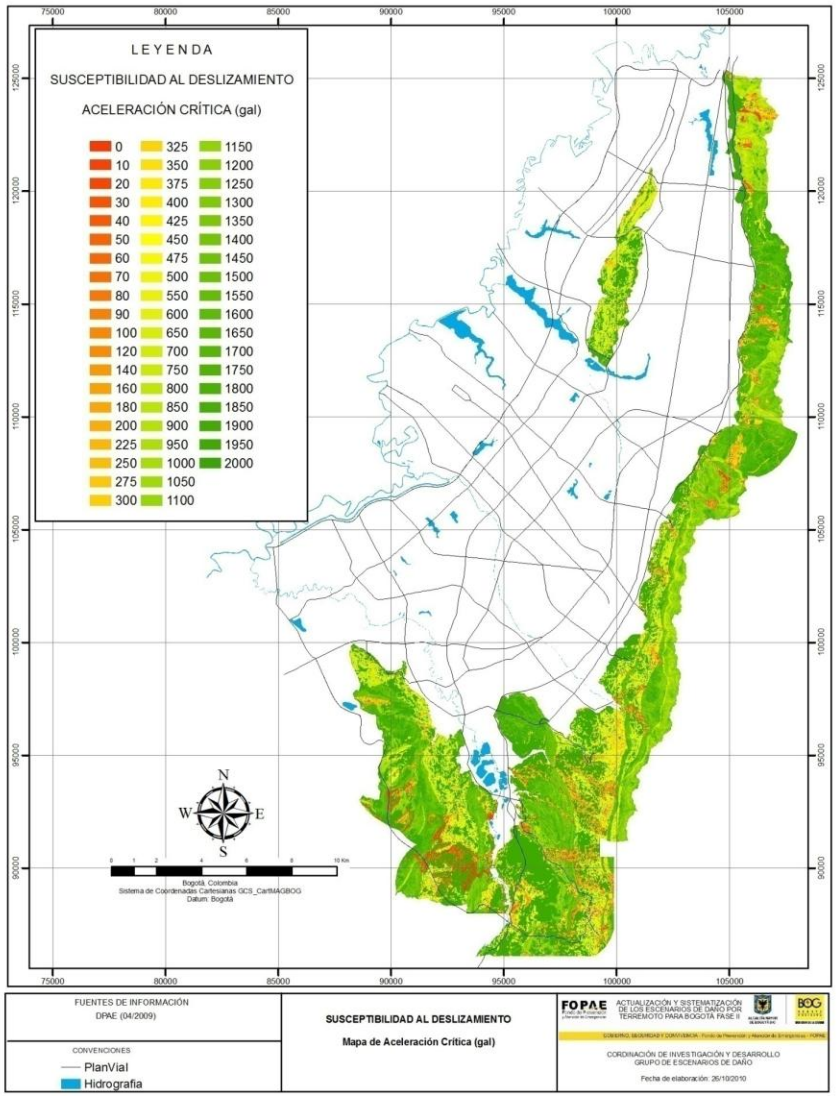

ESPECTROS UNIFORMES DE AMENAZA EN SUPERFICIE
Aceleración Espectral (g)
Periodo (s)
LACUSTRE-50
LACUSTRE-100
LACUSTRE-200
LACUSTRE ALLUVAL-200


ESPECTROS UNIFORMES DE AMENAZA EN SUPERFICIE
Aceleración Espectral (g)
Periodo (s)
LACUSTRE-300
LACUSTRE-500
LACUSTRE ALLUVAL-300

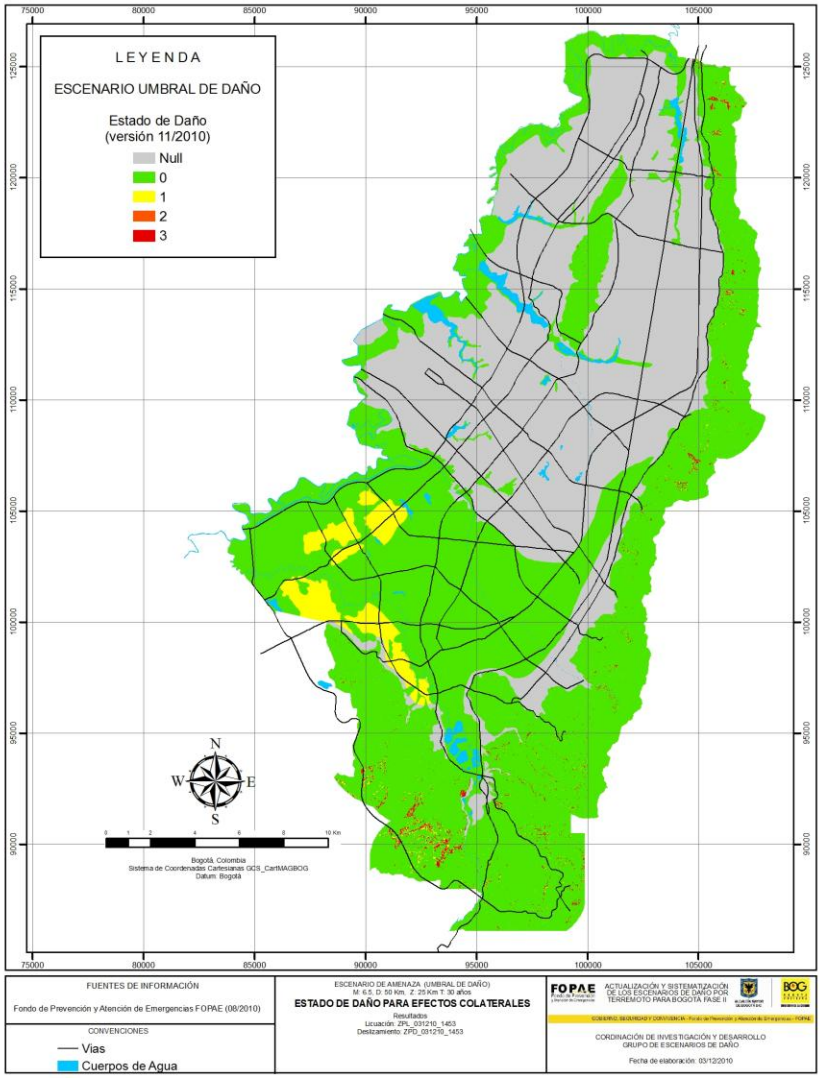

ESPECTROS UNIFORMES DE AMENAZA EN SUPERFICIE
Aceleración Espectral (g)
Periodo (s)
ALLUVAL-50
ALLUVAL-100
ALLUVAL-200
ALLUVAL-300

3. Efectos colaterales

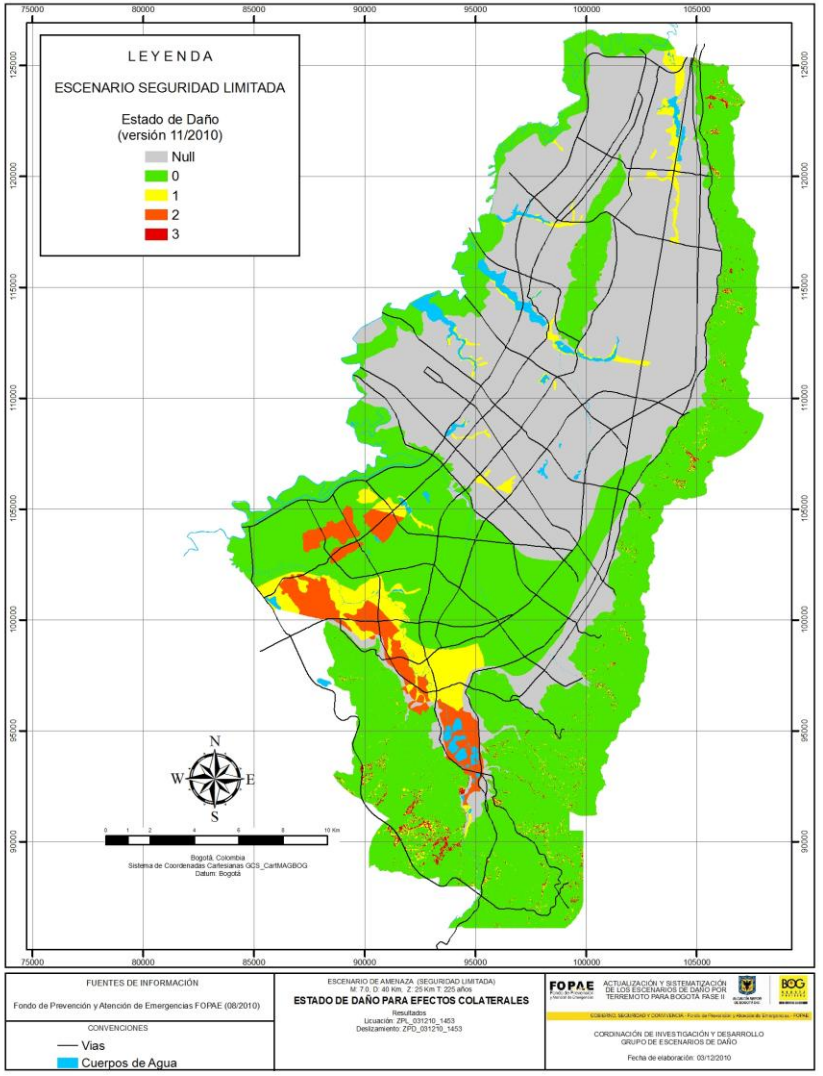




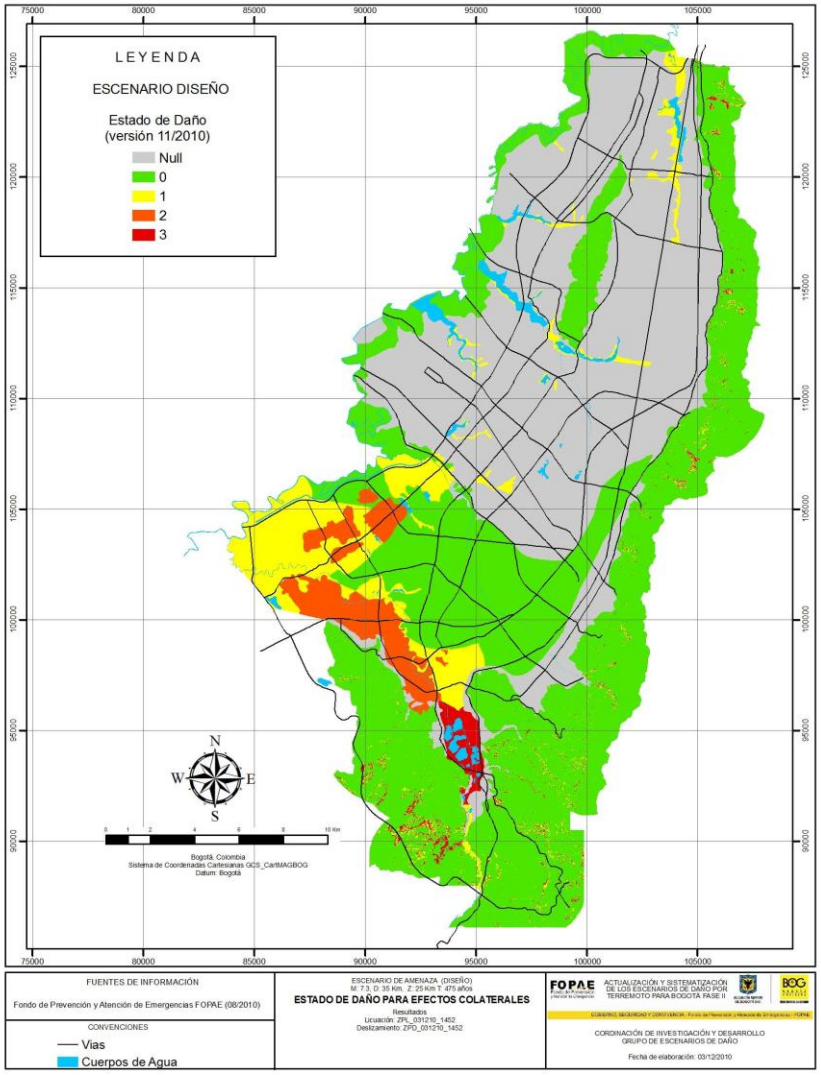
M6.5 a 50Km



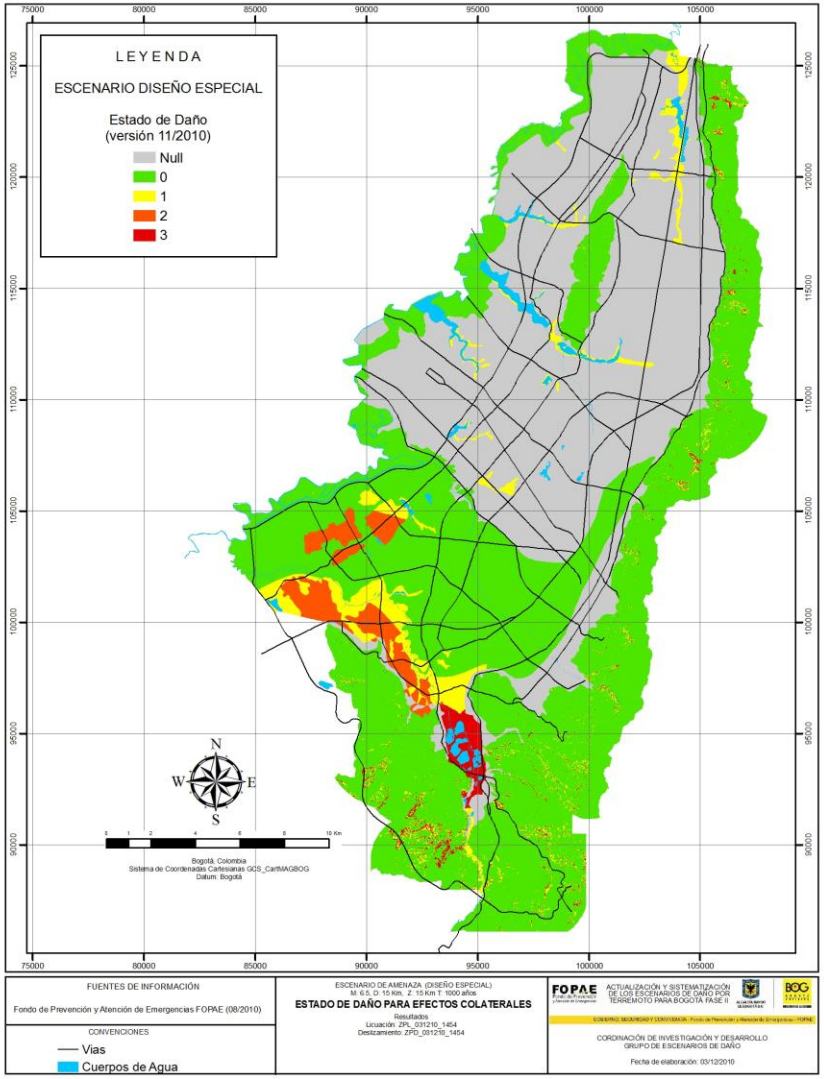
M7.0 a 40Km



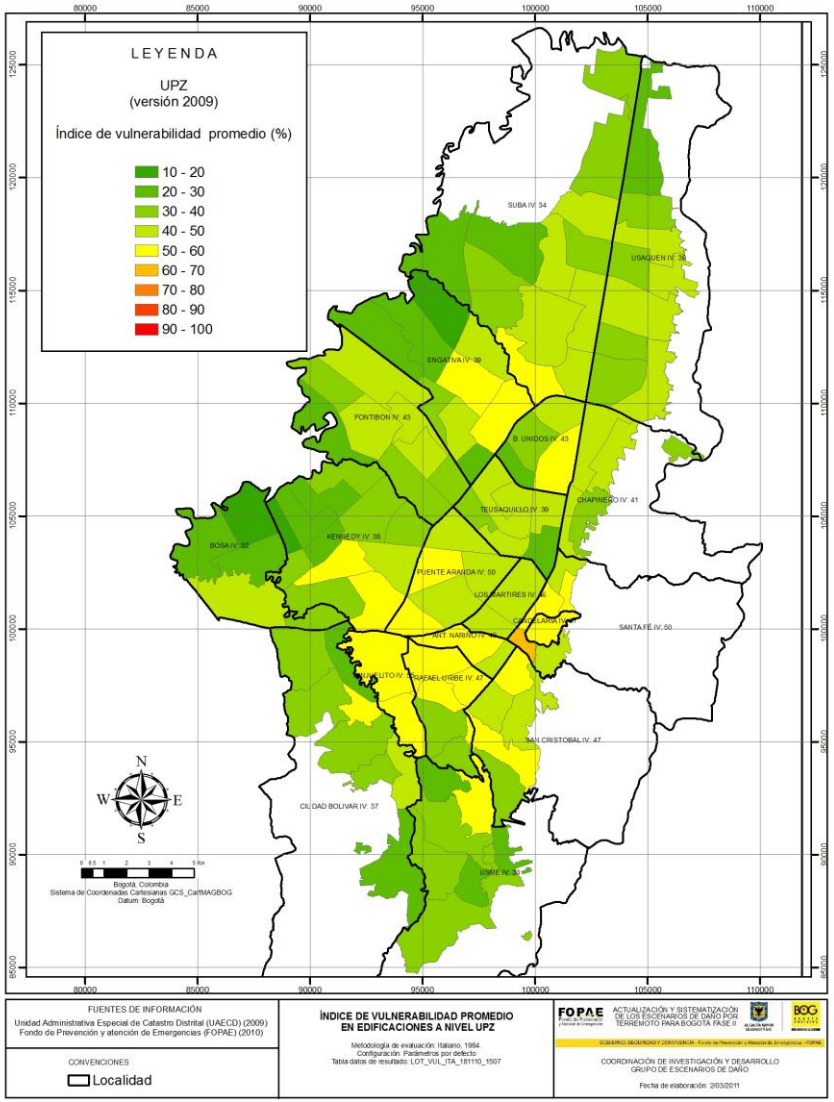
M7.3 a 35Km



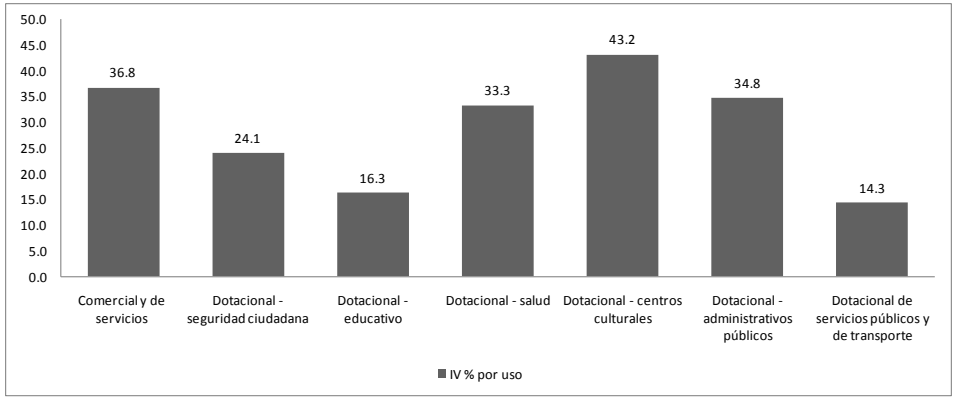
M6.5 a 15Km



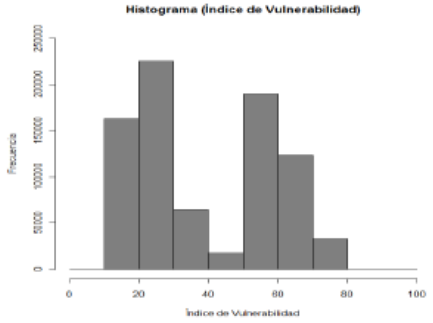
4. Vulnerabilidad sísmica



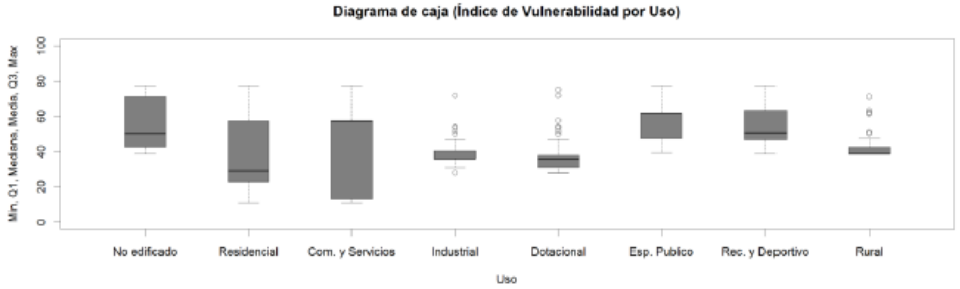
Edificaciones

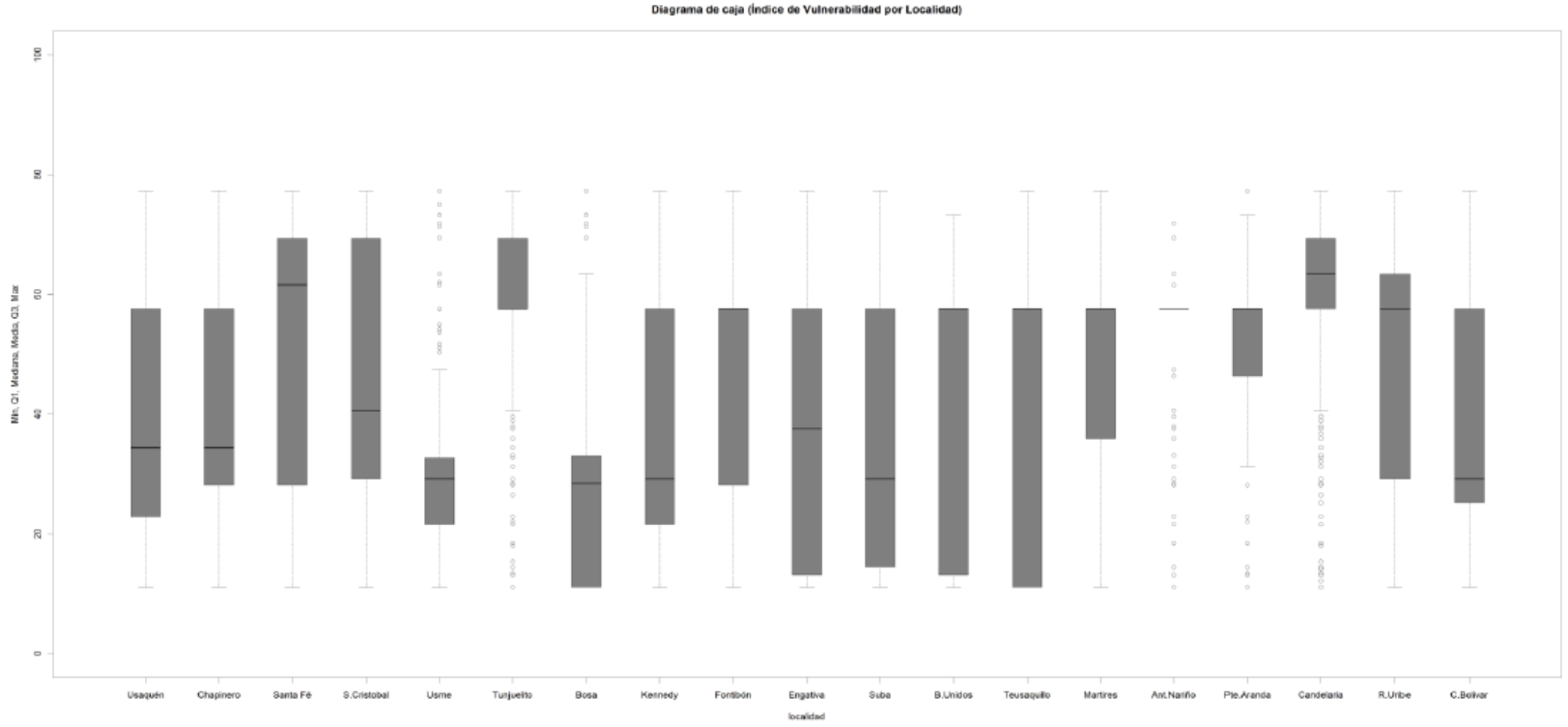


Edificaciones



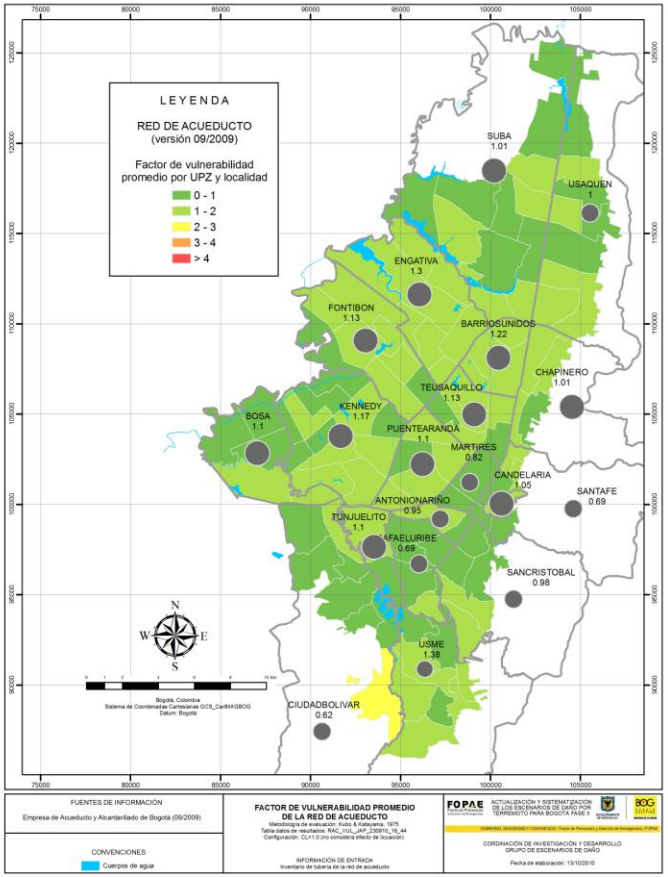
Resumen de estadísticas	
Media	39.67
Mediana	32.03
Desviación estándar	20.94
Varianza de la muestra	438.51
Mínimo	11.11
Máximo	77.24
No. de datos	887,478



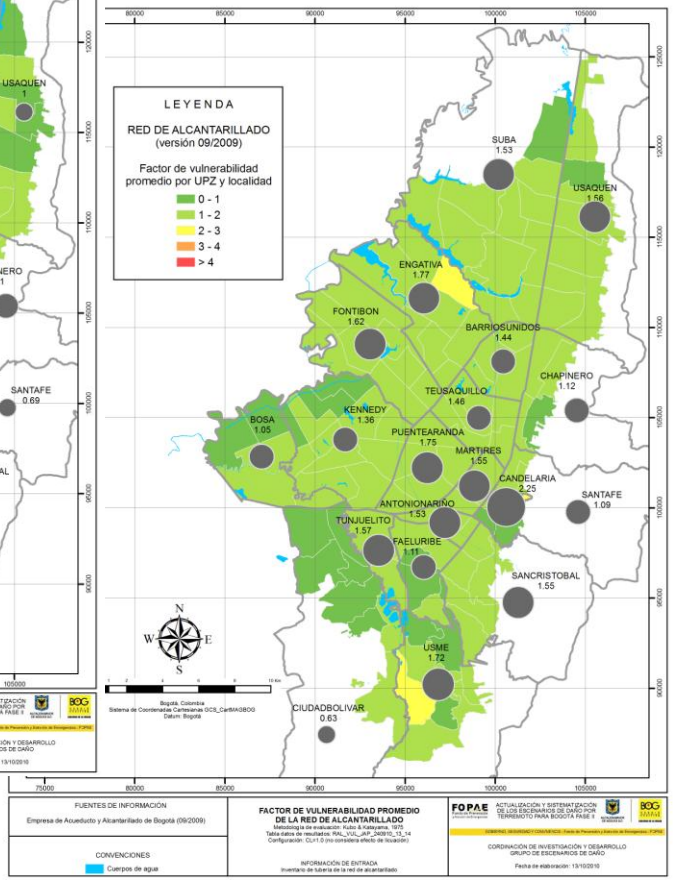


Tuberías

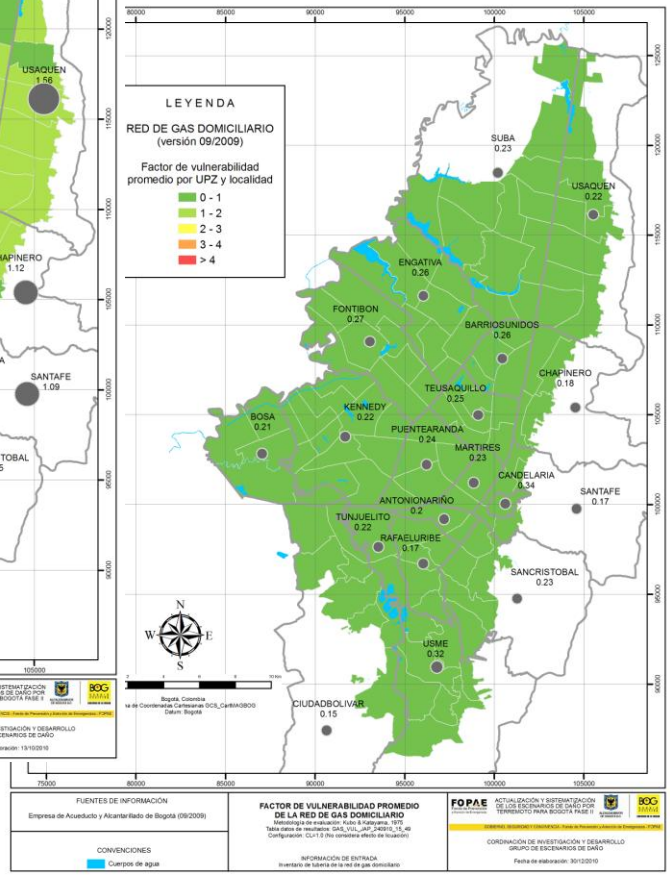
ACUEDUCTO



ALCANTARILLADO



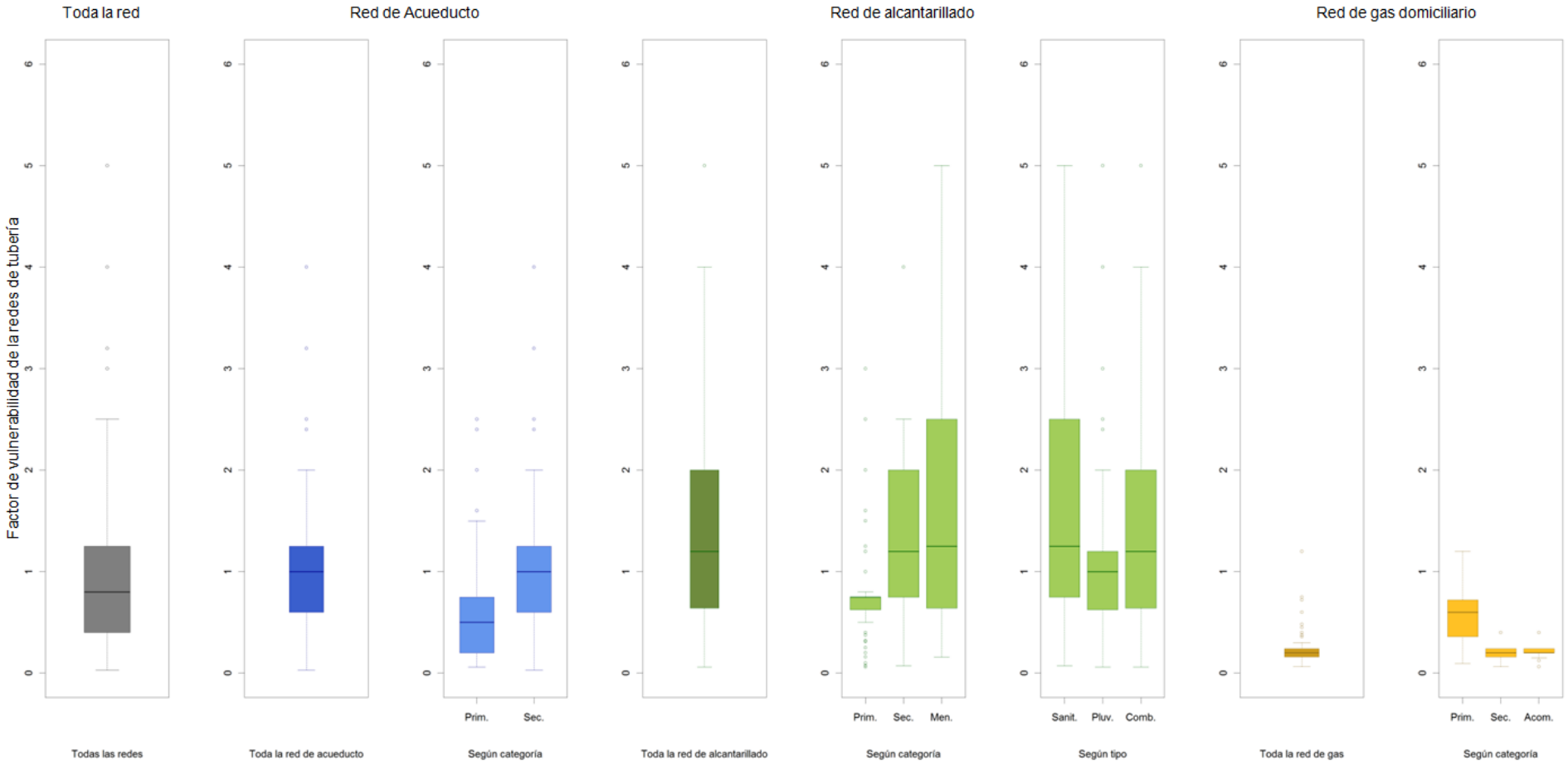
GAS NATURAL



Tuberías

Resumen de resultados – Factor de vulnerabilidad de la redes de tubería
Metodología: Kubo & Katayama (1975)

No se considera efecto de licuación del terreno



5. Daños y afectaciones

		M6.5 a 50km	M7.0 a 40km	M7.3 a 35km	M6.5 a 15km
Daño Edificaciones	%	6.77	12.99	15.02	18.36
Manzanas con ID ≥ 30%	No	1,209	4,919	6,166	8,194
Daño edificaciones indispensables	%	3.4	6.8	8.5	10.5
Edificaciones indispensables con ID ≥ 30%	No	0	11	13	17
Pérdidas directas por daño edificaciones	BDP	4.38	10.16	12.75	21.07
Muertos evento de día	No	6,863	15,833	20,145	32,048
Muertos evento de noche	No	3,392	21,003	27,115	36,511
Roturas acueducto	No	251	1,342	1,624	2,761
Roturas alcantarillado	No	355	1,878	2,270	3,790
Daño Tanques DS≥3	No	0	0	0	0
Roturas gas natural	No	15	80	97	165
Daño Energía	Km.	3.74	26.26	36.79	75.98
Daño Torres energía DS≥2	No	2	2	11	11
Daño Telecomunicaciones	Km.	3.29	21.91	30.52	61.87
Daño Postes DS≥2	No	56	62	234	226
Daño Puentes DS≥3	No	5	61	96	110

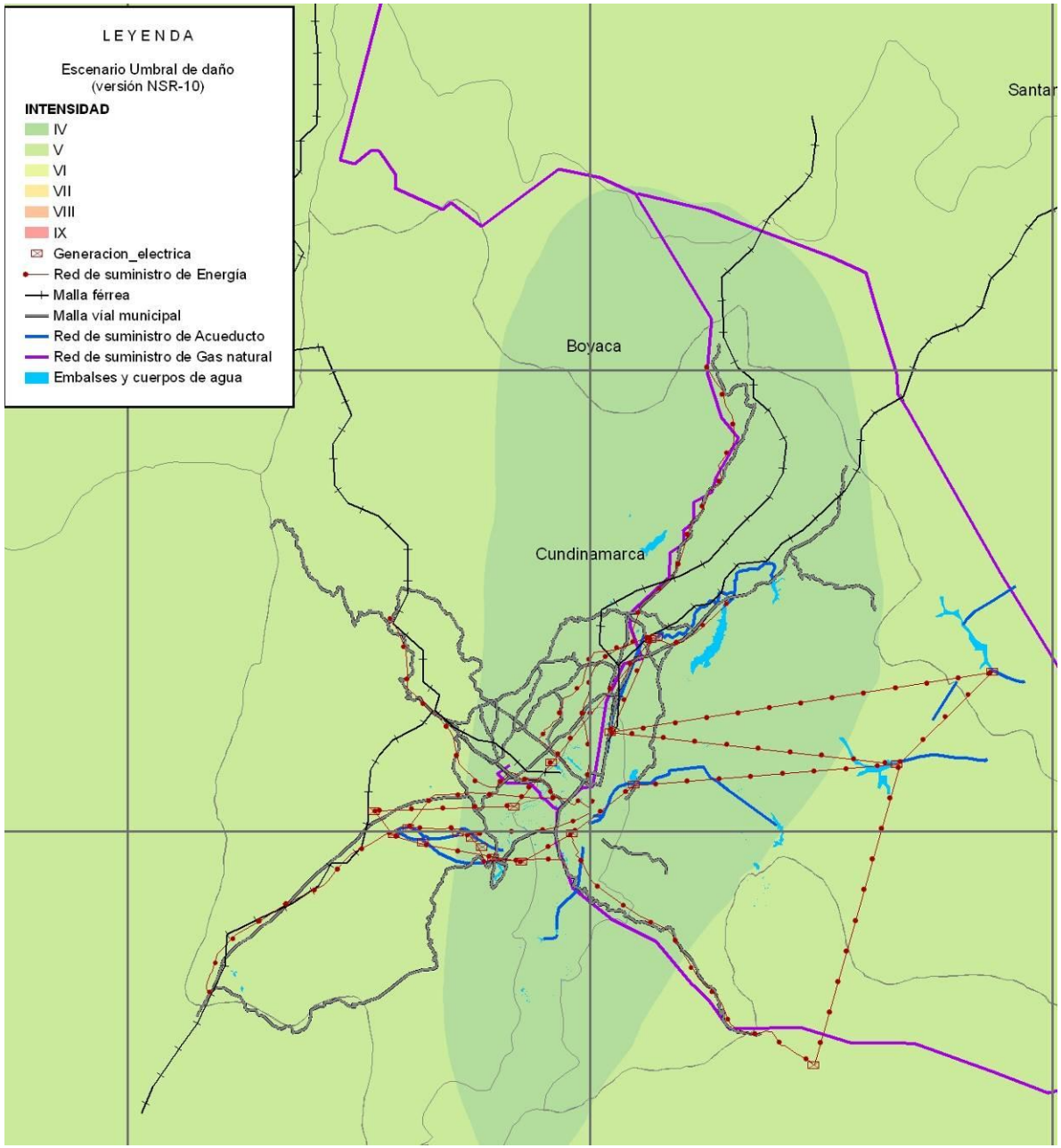
1999 Armenia M6.2











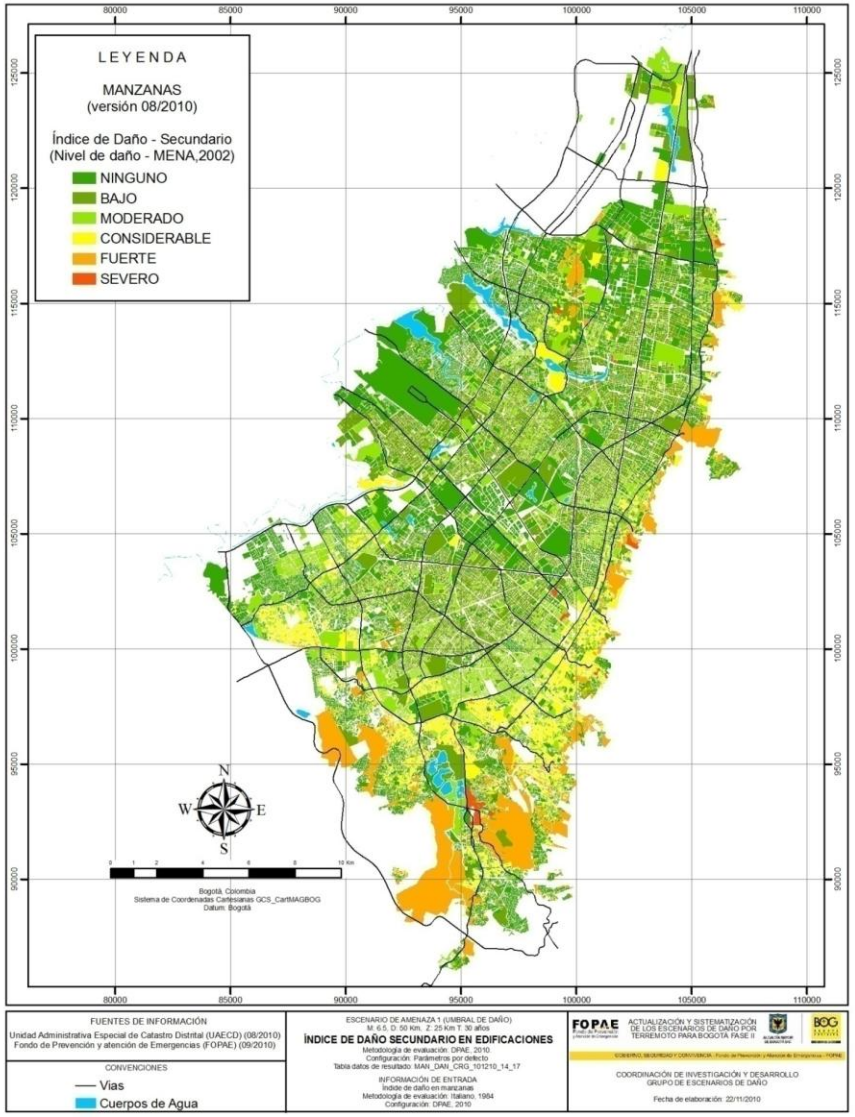
M6.5 a 50Km

Mayores afectaciones en la zona epicentral.

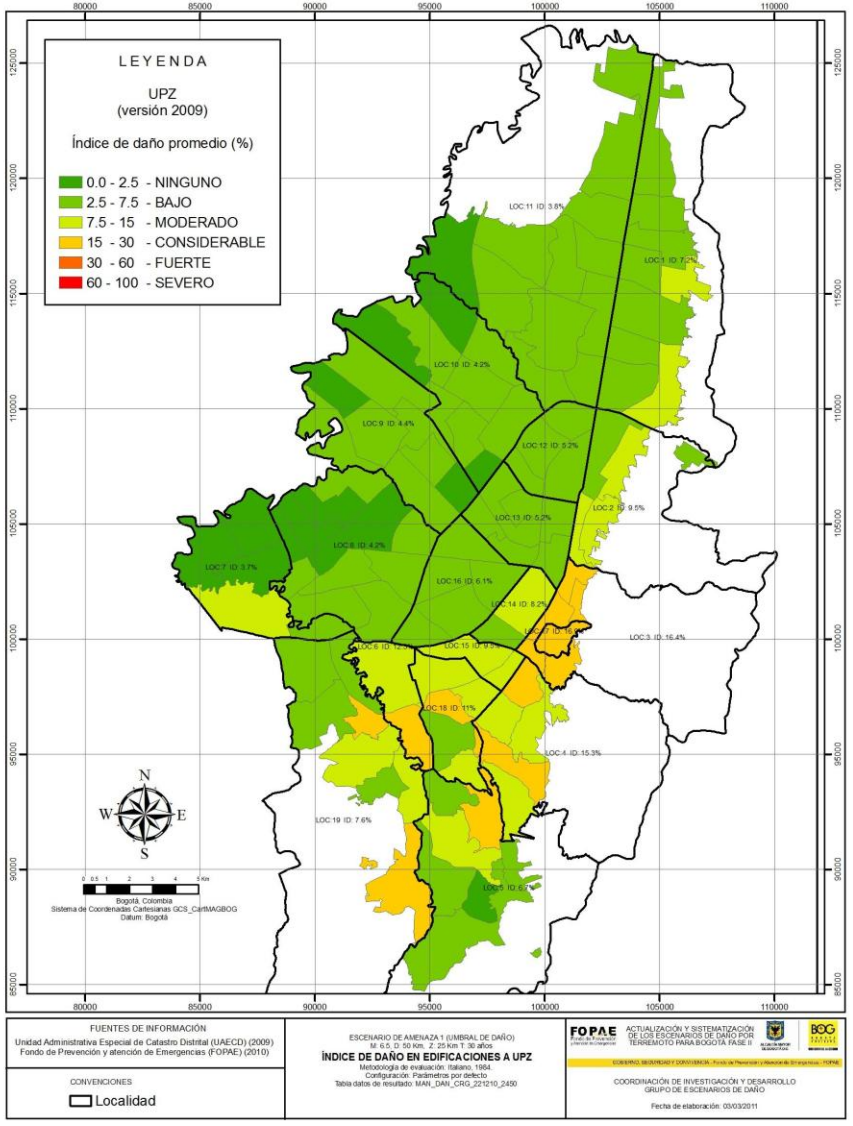
Deslizamientos en las vías al llano.

Posibles afectaciones las líneas de conducción de agua, energía y gas que provengan del oriente.

M6.5 a 50Km



Daño edificaciones



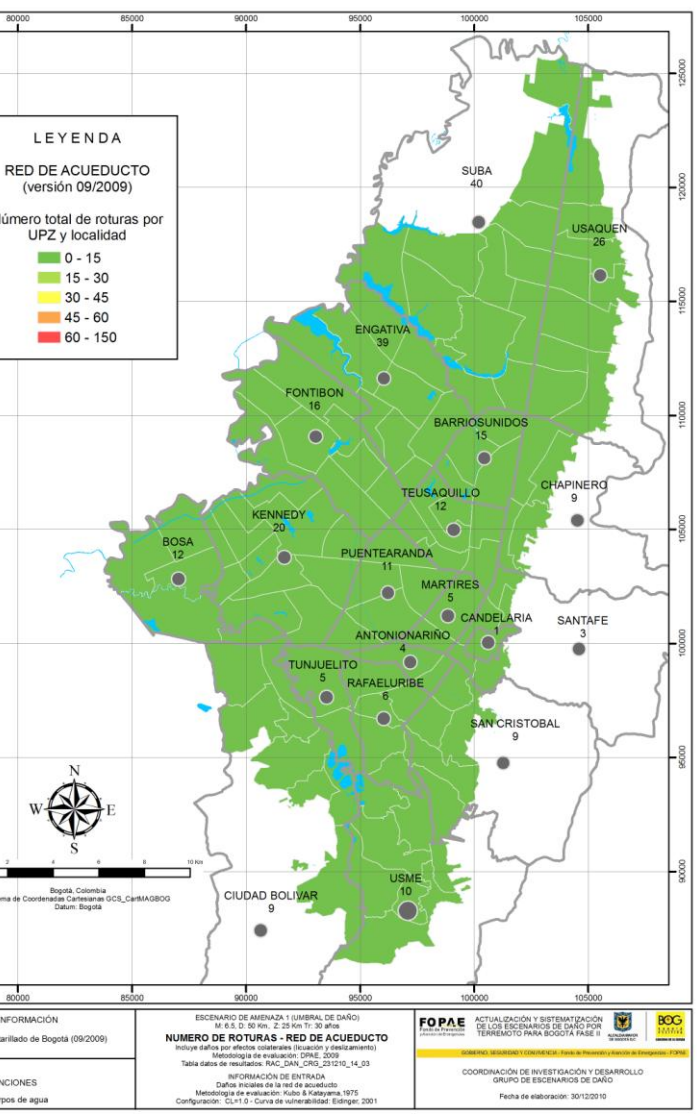
M6.5 a 50Km

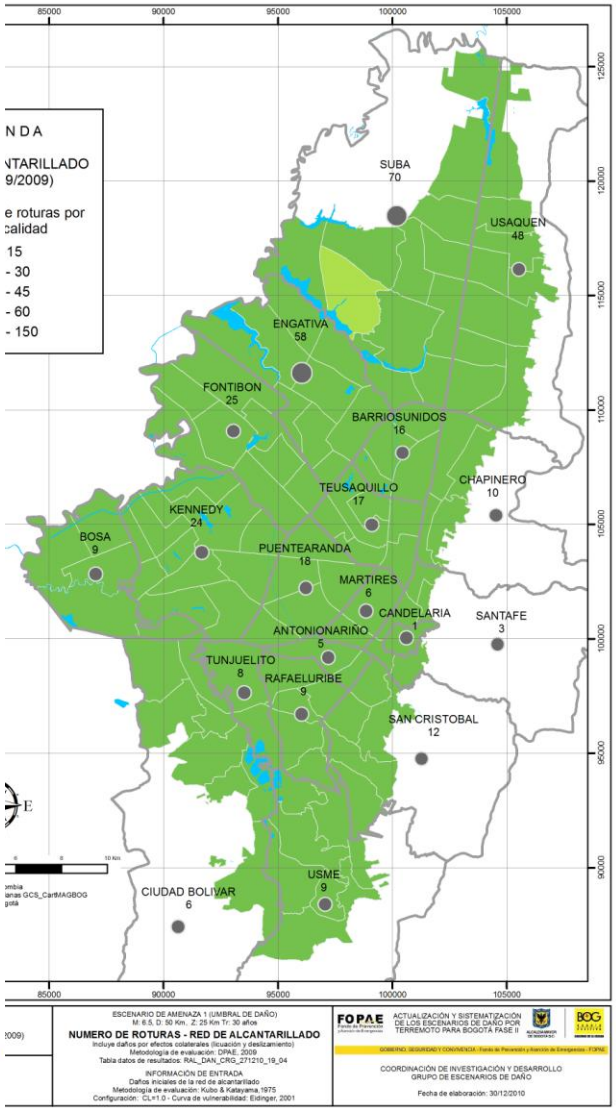
Ed. Indispensables

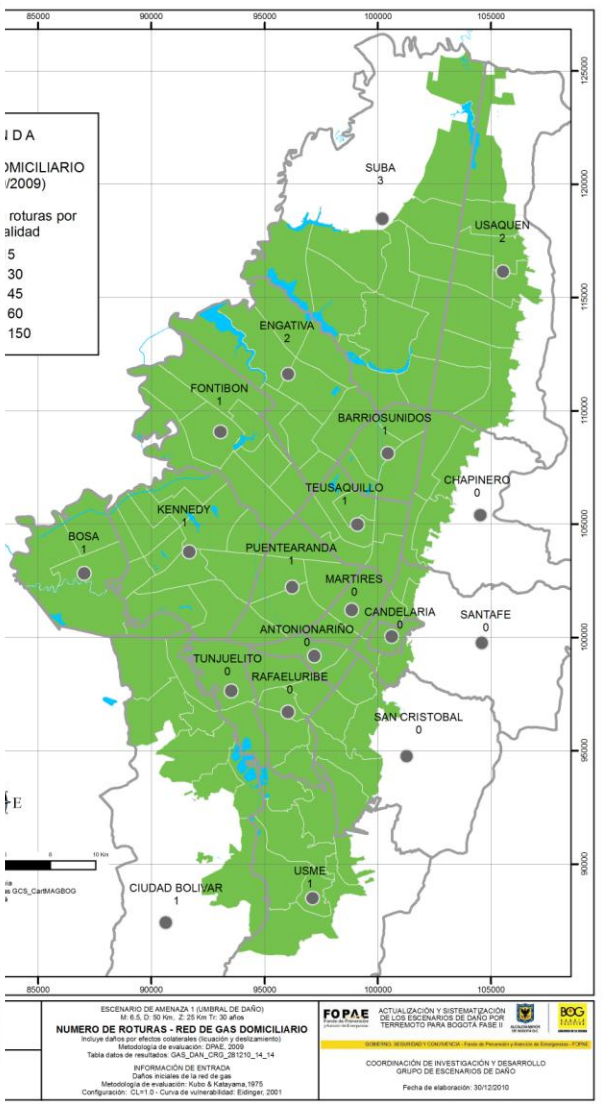
ENTIDAD	NÚMERO EDIFICACIONES	ITALIANO - SECUNDARIO				MIRANDA - SECUNDARIO			
		ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST	ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST
Dirección de Gestión del Riesgo para la Prevención y Atención de Desastres	1	0.0	0.0	0.0	-	0.3	0.3	0.3	-
Cuerpo Oficial de Bomceros de Bogotá	18	0.8	0.0	7.3	1.9	0.5	0.1	1.6	0.5
Secretaria de Salud	42	6.6	0.0	26.0	6.2	1.8	0.2	5.4	1.2
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	5	1.2	0.0	4.4	1.9	0.3	0.1	0.5	0.2
Policia Nacional	45	2.8	0.0	29.4	6.5	1.9	0.0	6.6	1.5
Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP.	1	29.4	29.4	29.4	-	3.1	3.1	3.1	-
Secretaria de Gobierno	45	4.3	0.0	29.4	6.9	2.8	0.1	14.2	3.3
Terminal de Transporte	2	9.6	7.2	12.0	3.4	0.7	0.6	0.8	0.1
Ejercito Nacional	7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.8	2.8	0.7
ETB	29	0.4	0.0	4.3	1.2	1.4	0.3	5.6	1.3
Cruz Roja Colombiana	1	0.0	0.0	0.0	-	1.7	1.7	1.7	-
Defensa civil	2	0.0	0.0	0.1	0.0	1.3	0.5	2.2	1.2
Oficina de Prevención y Atención de Desastres - Gobernación de Cundinamarca	1	0.0	0.0	0.0	-	0.3	0.3	0.3	-
CODENSA	1	0.6	0.6	0.6	-	0.9	0.9	0.9	-
Total general	**200**	**3.4**	**0.0**	**29.4**	**6.1**	**1.8**	**0.0**	**14.2**	**2.0**

M6.5 a 50Km

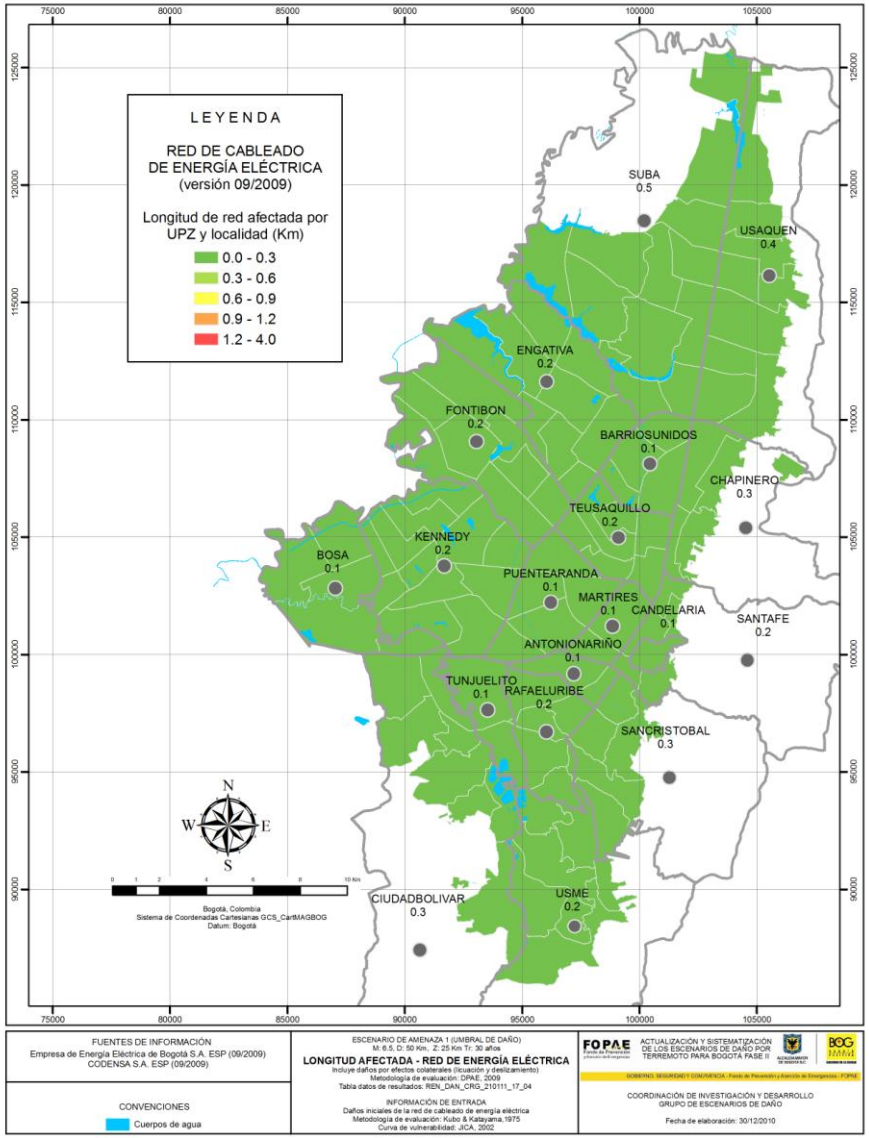
Tuberías



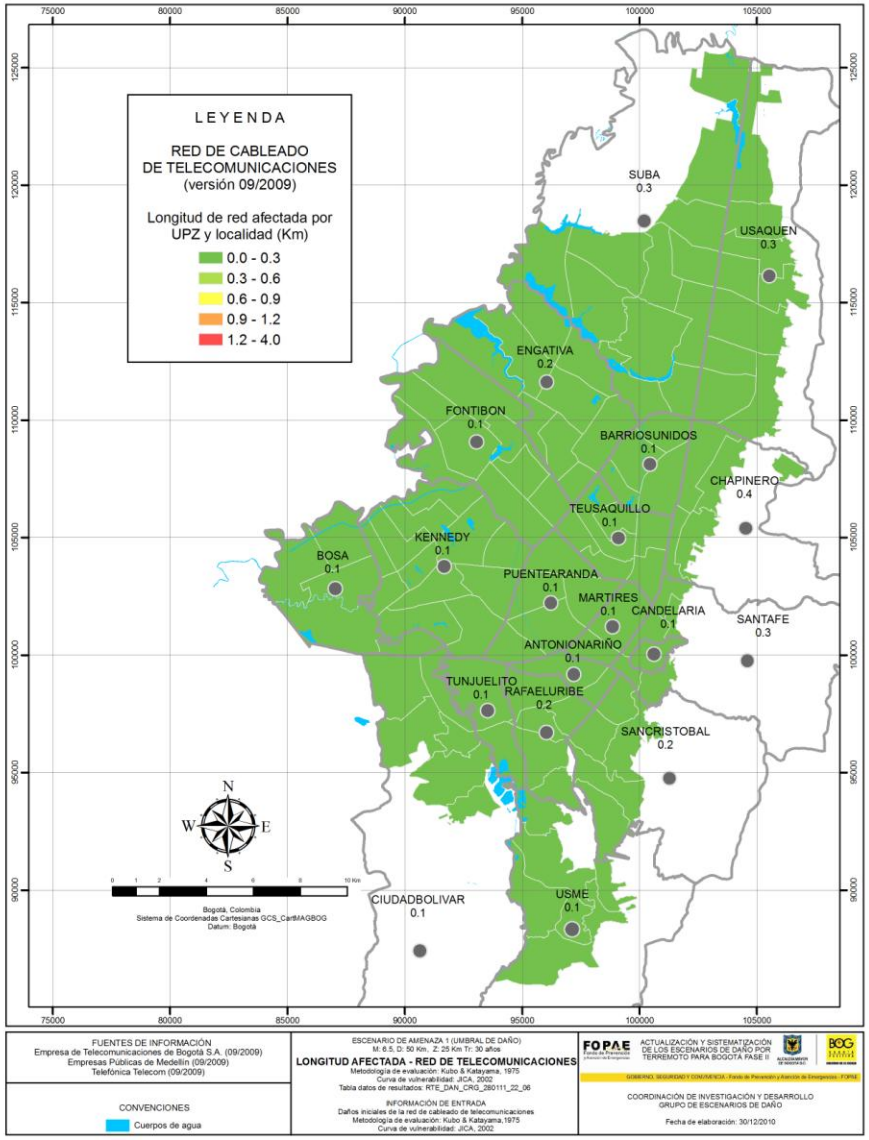




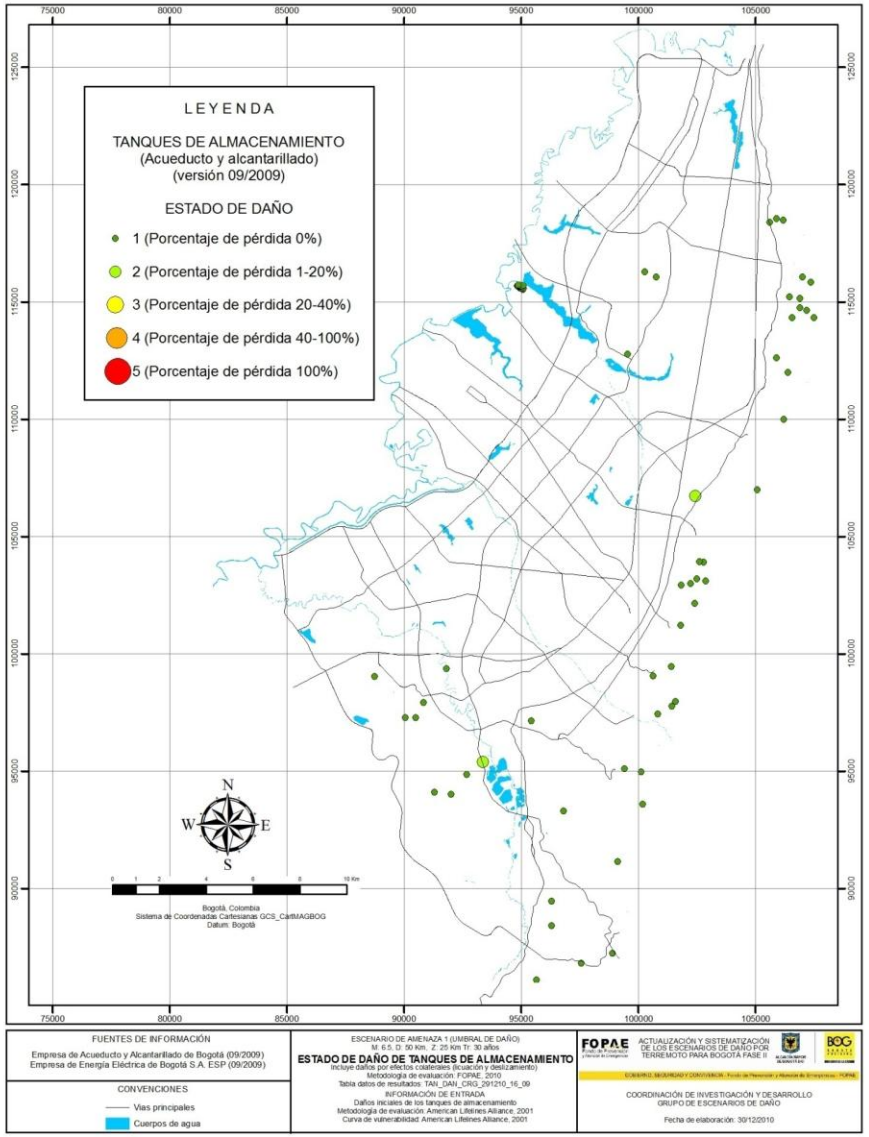
M6.5 a 50Km



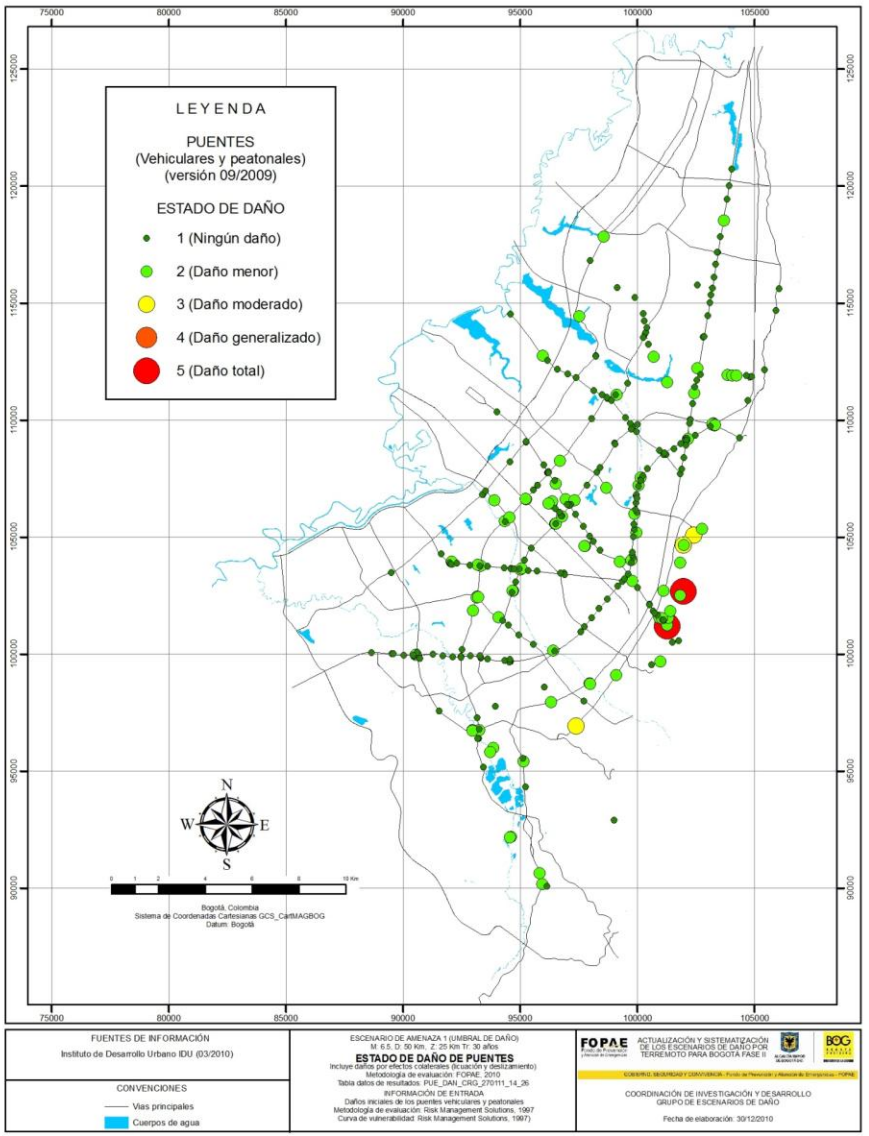
Cableados



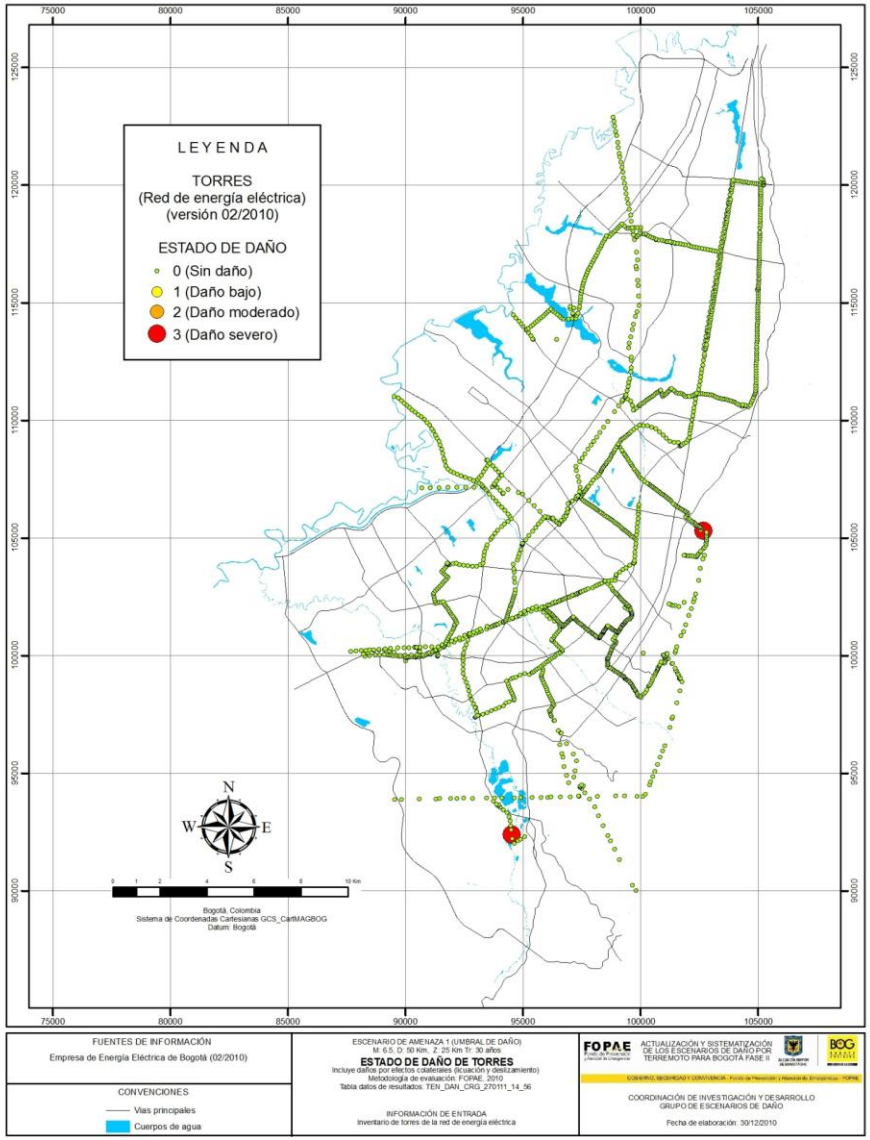
M6.5 a 50Km



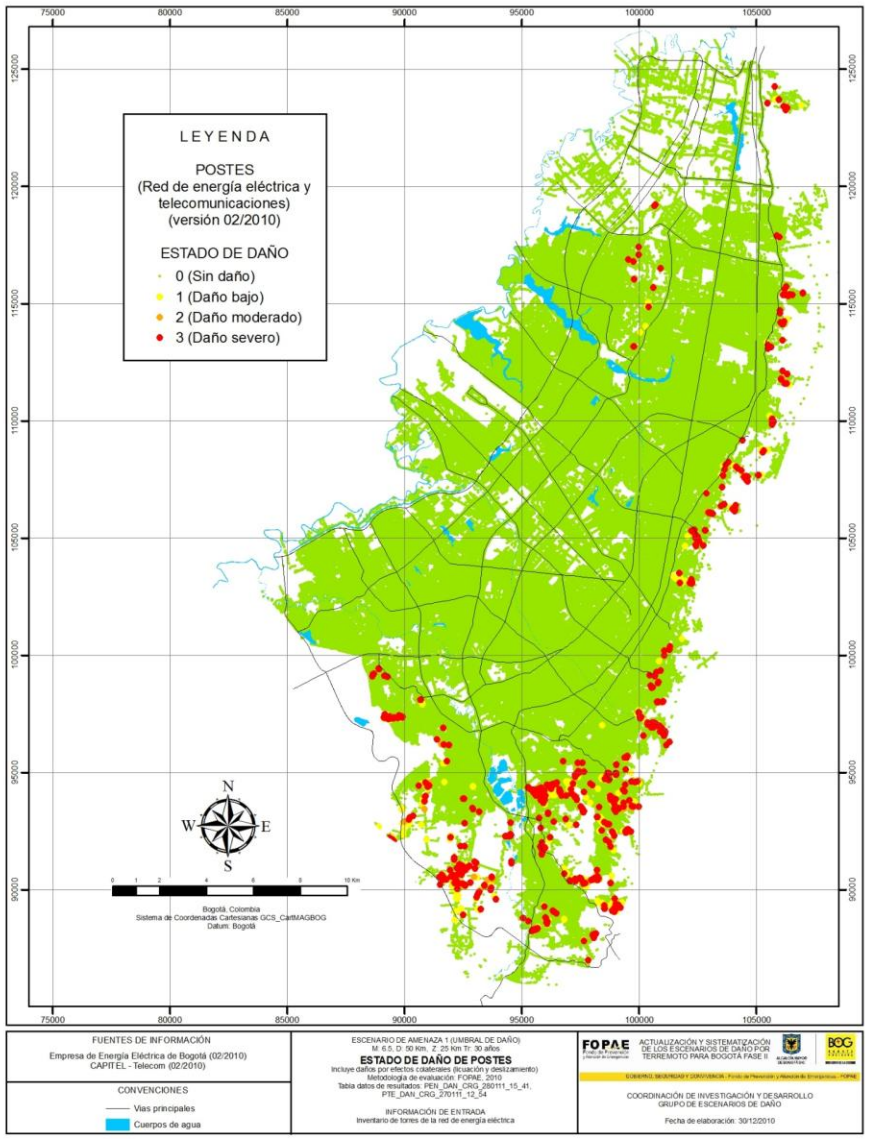
Tanques y Puentes



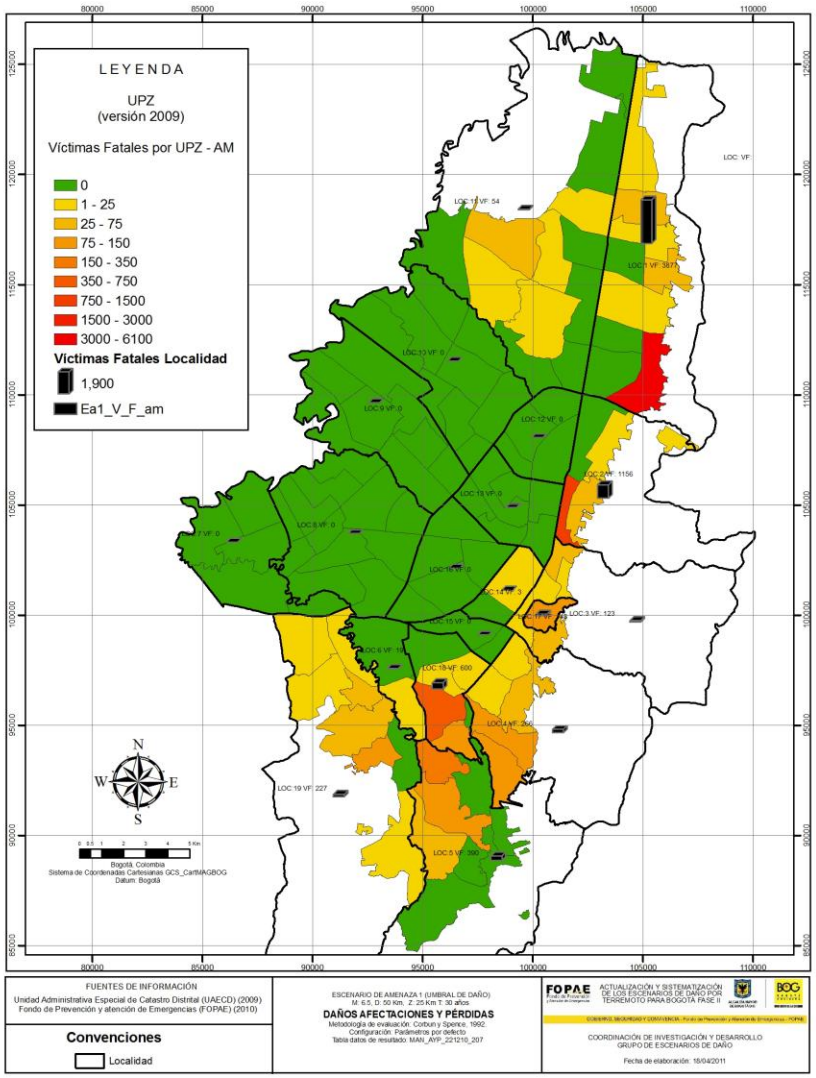
M6.5 a 50Km



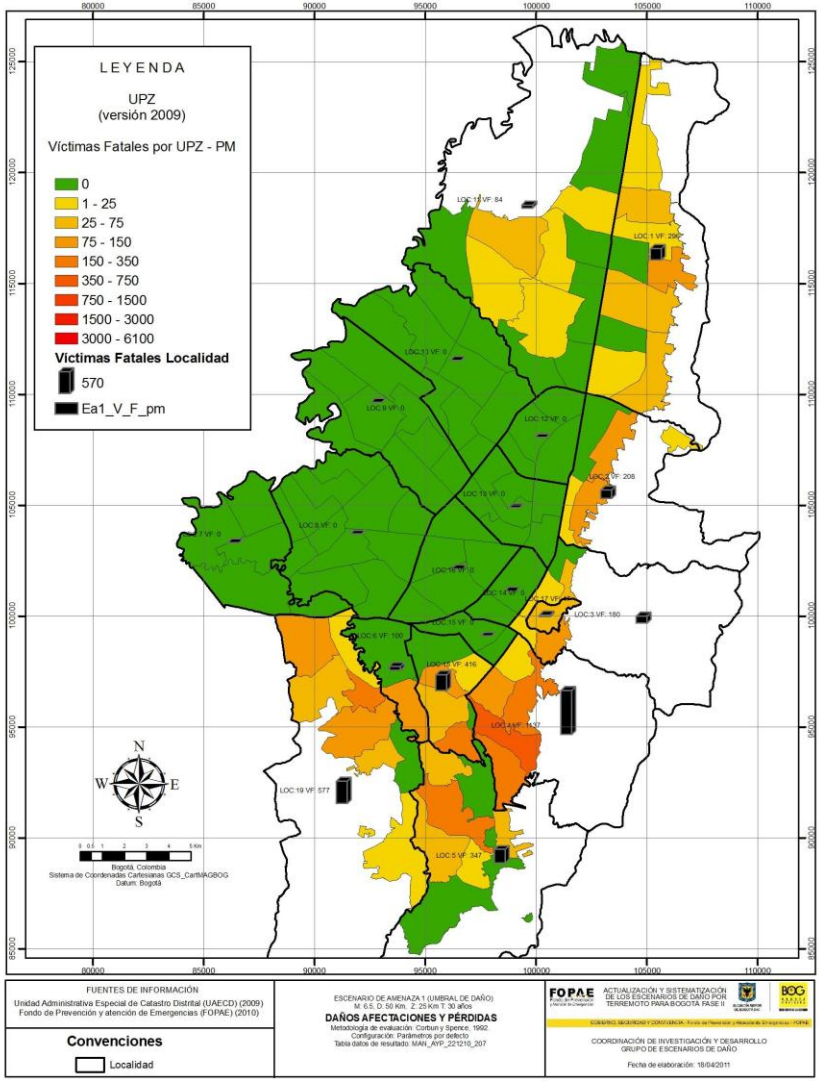
Torres y Postes



M6.5 a 50Km



Muertes



1989 Loma Prieta M6.9



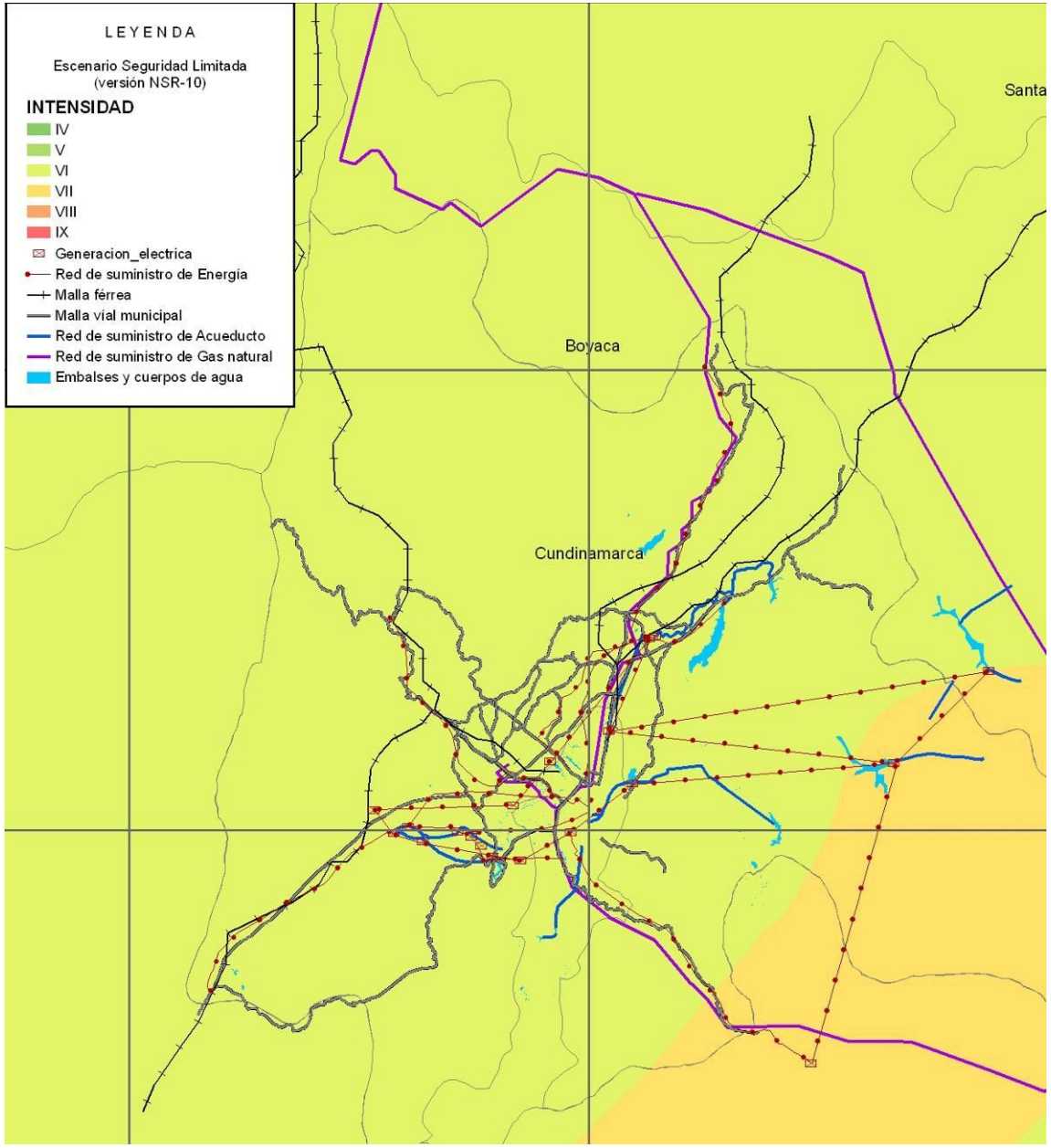








Fuente: USGS



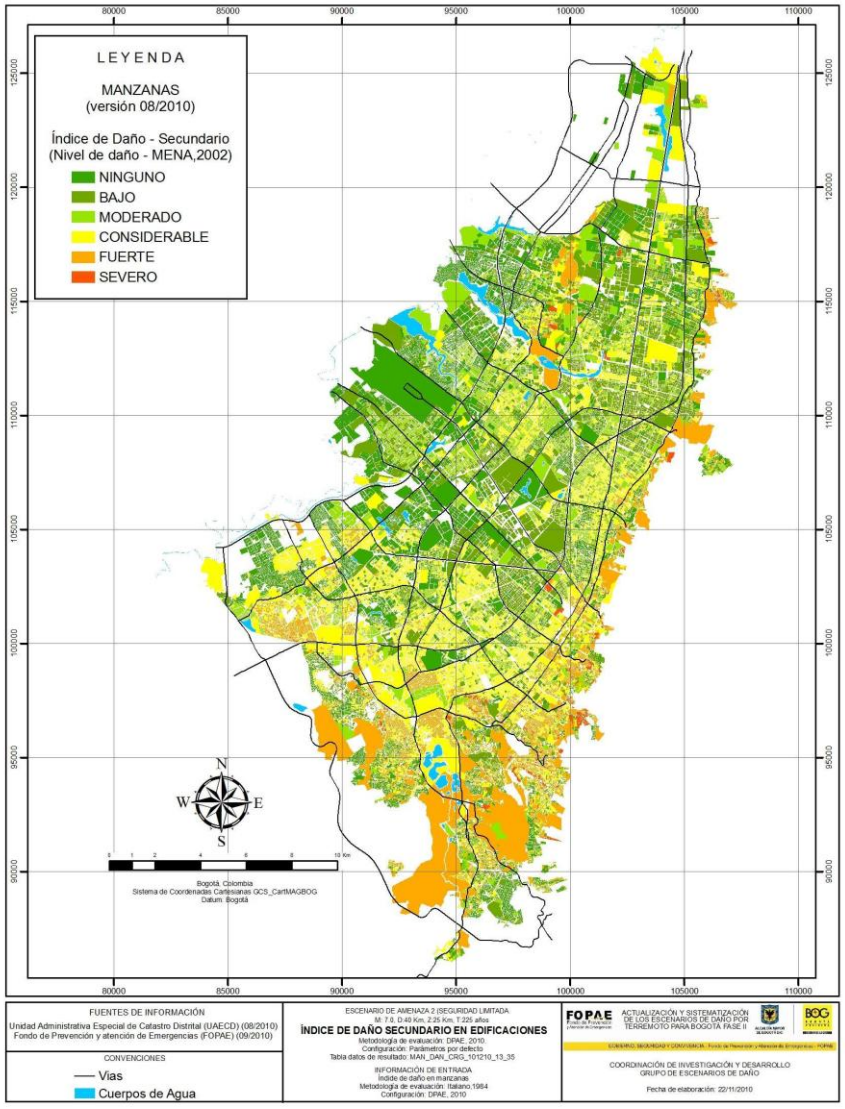
M7.0 a 40Km

Mayores afectaciones en la zona epicentral.

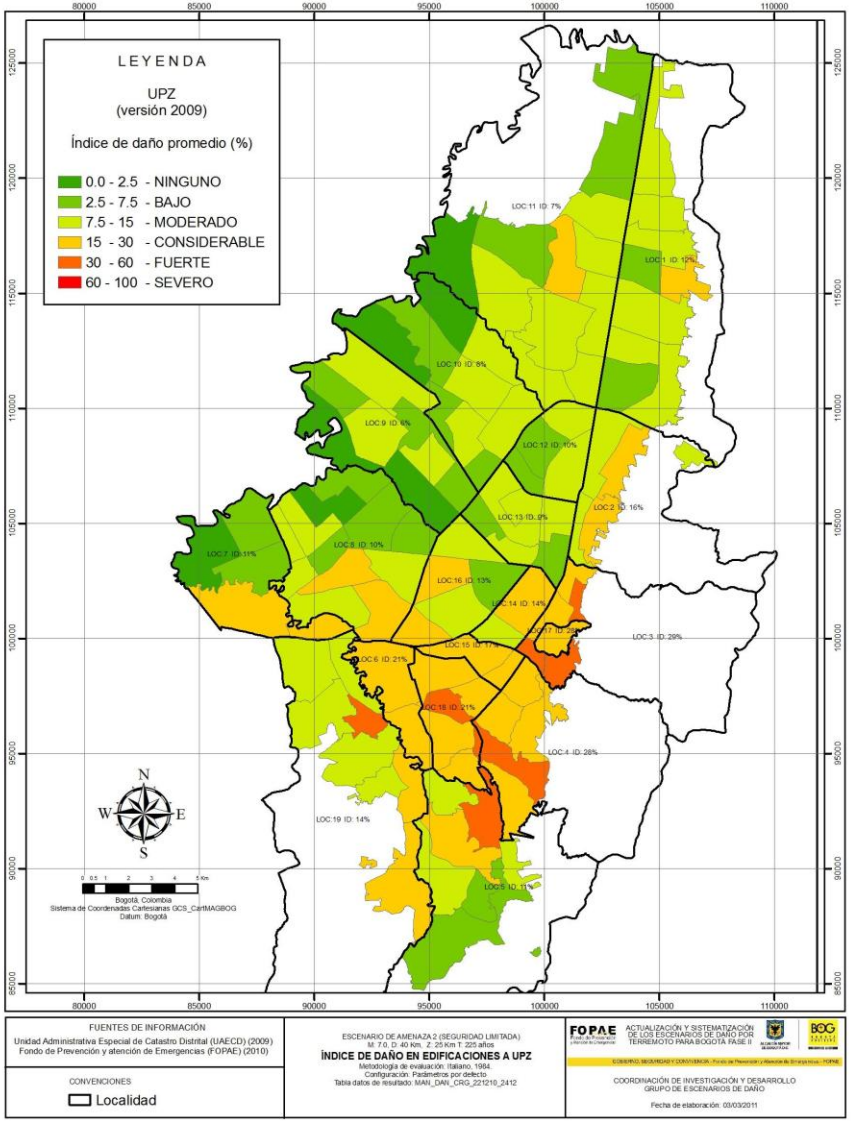
Deslizamientos en las vías al llano.

Afectaciones a las líneas de conducción de agua, energía y gas que provengan del oriente.

M7.0 a 40Km



Daño edificaciones



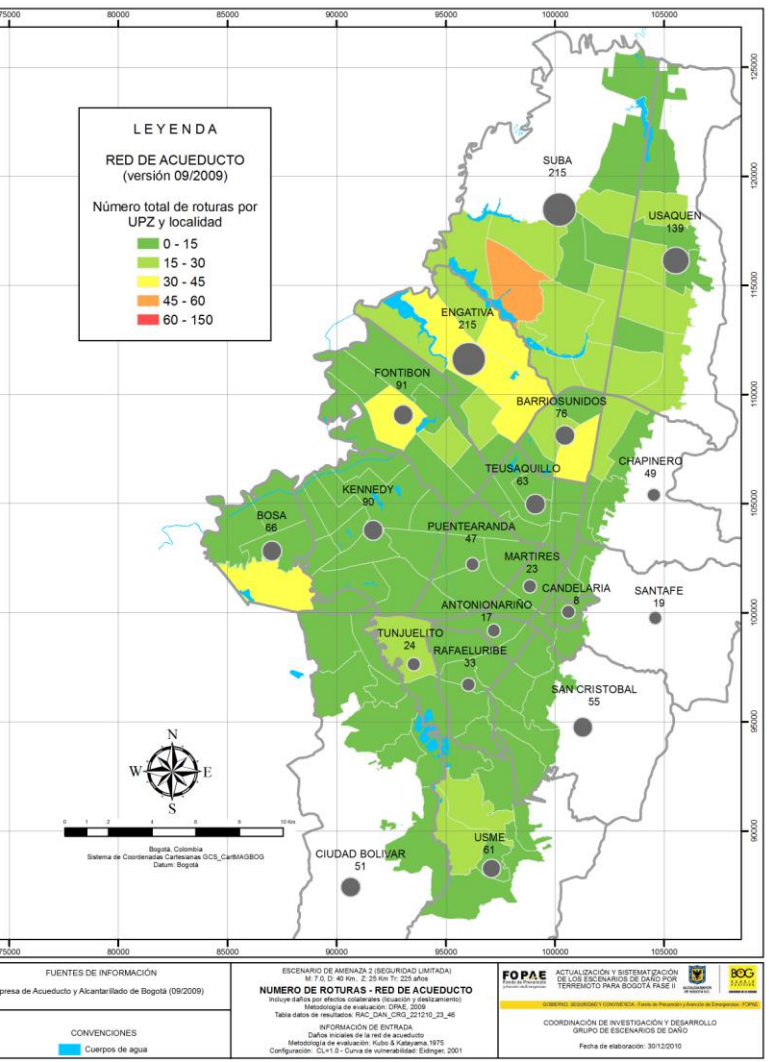
M7.0 a 40Km

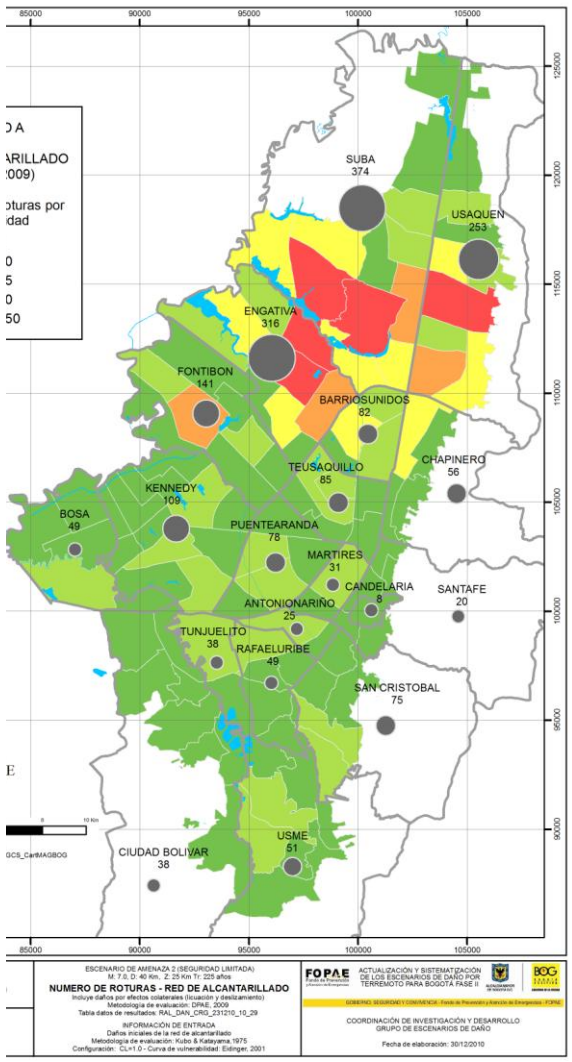
Ed. Indispensables

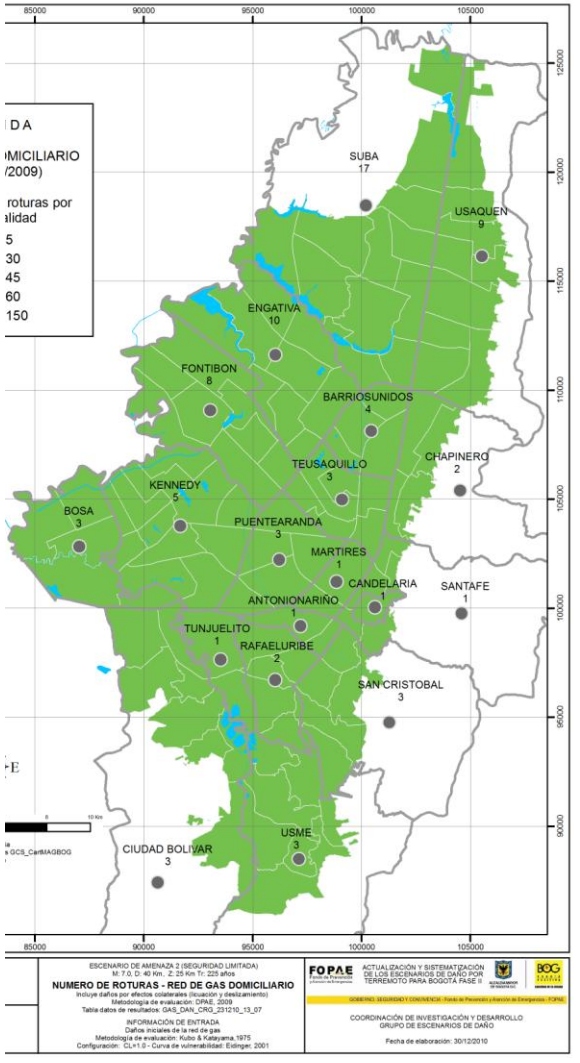
ENTIDAD	NÚMERO EDIFICACIONES	ITALIANO - SECUNDARIO				MIRANDA - SECUNDARIO			
		ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST	ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST
Dirección de Gestión del Riesgo para la Prevención y Atención de Desastres	1	0.0	0.0	0.0	-	0.5	0.5	0.5	-
Cuerpo Oficial de Bomceros de Bogotá	18	1.9	0.0	13.3	3.4	5.6	0.4	39.0	11.0
Secretaria de Salud	42	12.5	0.0	100.0	25.9	8.2	0.5	73.3	11.5
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	5	4.5	0.0	11.2	6.1	0.6	0.1	1.2	0.5
Policia Nacional	45	6.2	0.0	46.4	10.1	8.4	0.1	68.0	11.8
Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP.	1	0.0	0.0	0.0	-	10.6	10.6	10.6	-
Secretaria de Gobierno	45	9.8	0.0	66.4	13.6	17.6	0.4	100.0	23.6
Terminal de Transporte	2	6.7	0.2	13.2	9.2	14.4	2.6	26.1	16.6
Ejercito Nacional	7	1.0	0.0	3.8	1.3	9.1	2.1	17.7	6.1
ETB	29	0.9	0.0	11.2	2.3	5.2	0.5	39.0	7.3
Cruz Roja Colombiana	1	0.3	0.3	0.3	-	4.9	4.9	4.9	-
Defensa civil	2	2.0	1.5	2.6	0.8	3.0	1.6	4.4	2.0
Oficina de Prevención y Atención de Desastres - Gobernación de Cundinamarca	1	0.9	0.9	0.9	-	1.6	1.6	1.6	-
CODENSA	1	0.4	0.4	0.4	-	2.7	2.7	2.7	-
Total general	**200**	**6.8**	**0.0**	**100.0**	**14.9**	**9.4**	**0.1**	**100.0**	**15.0**

M7.0 a 40Km

Tuberías

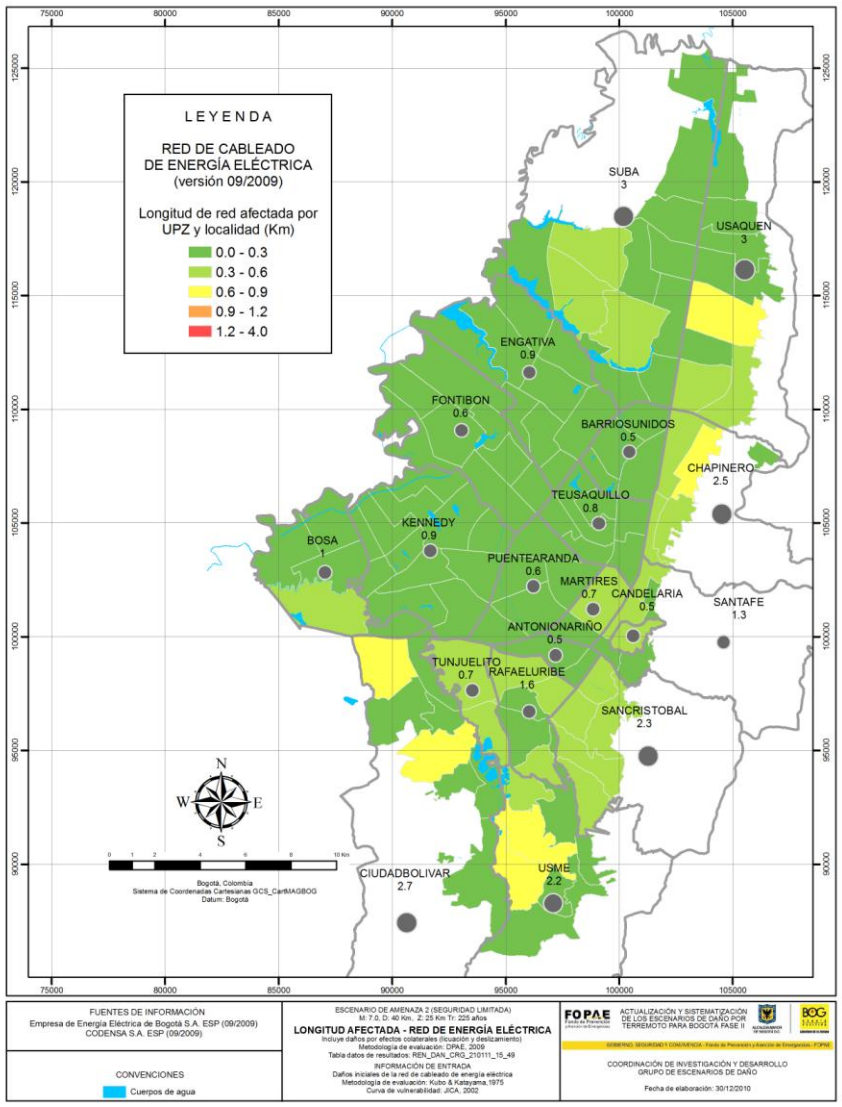


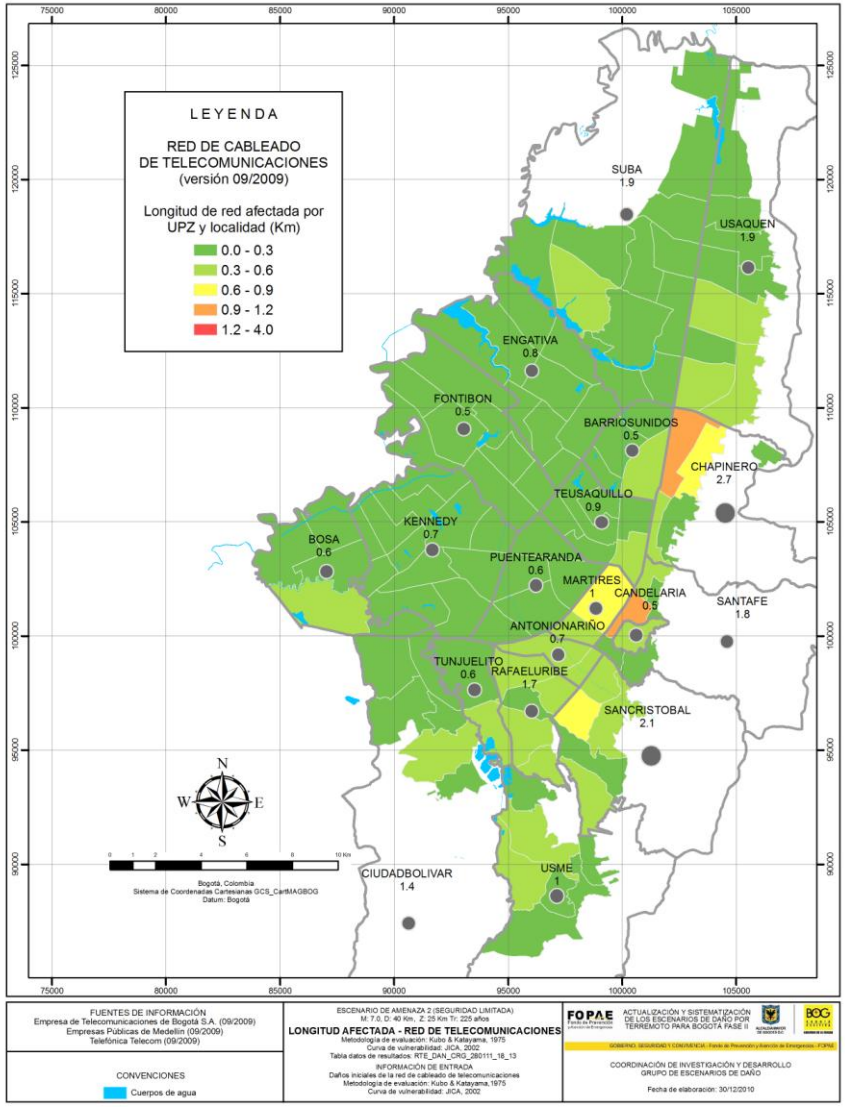




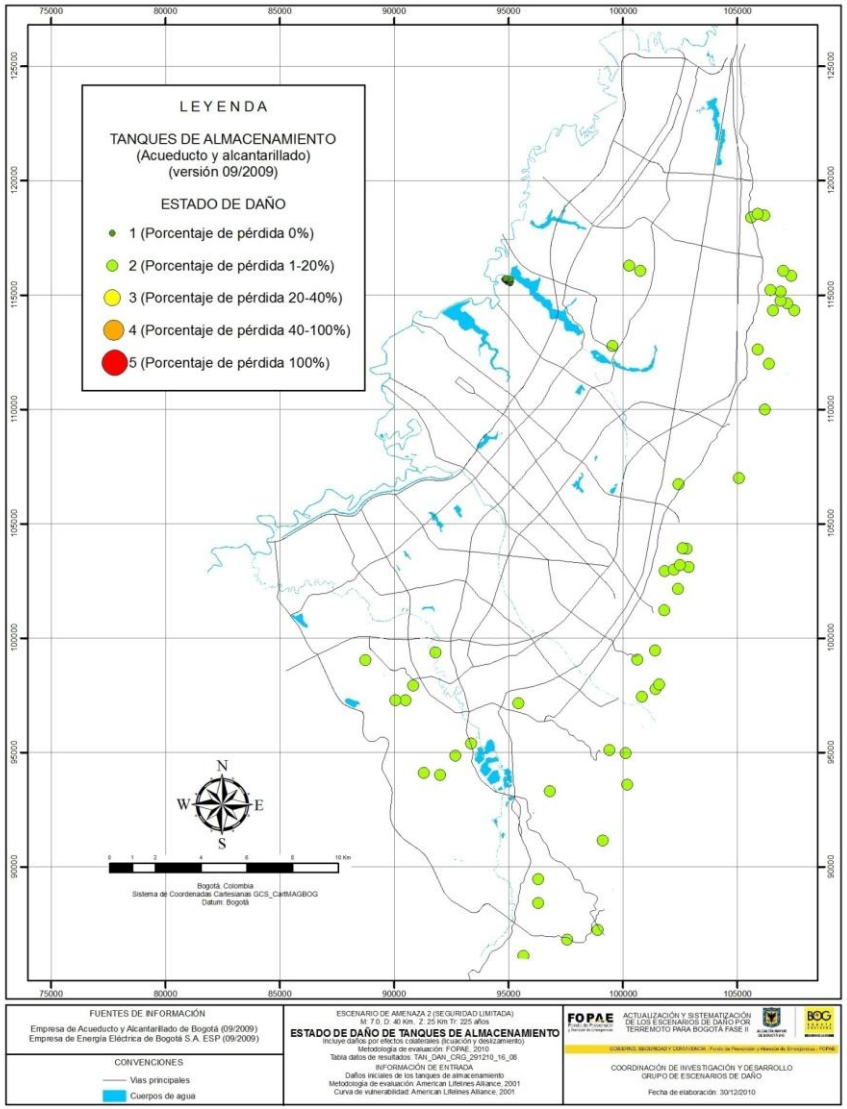
M7.0 a 40Km

Cableados

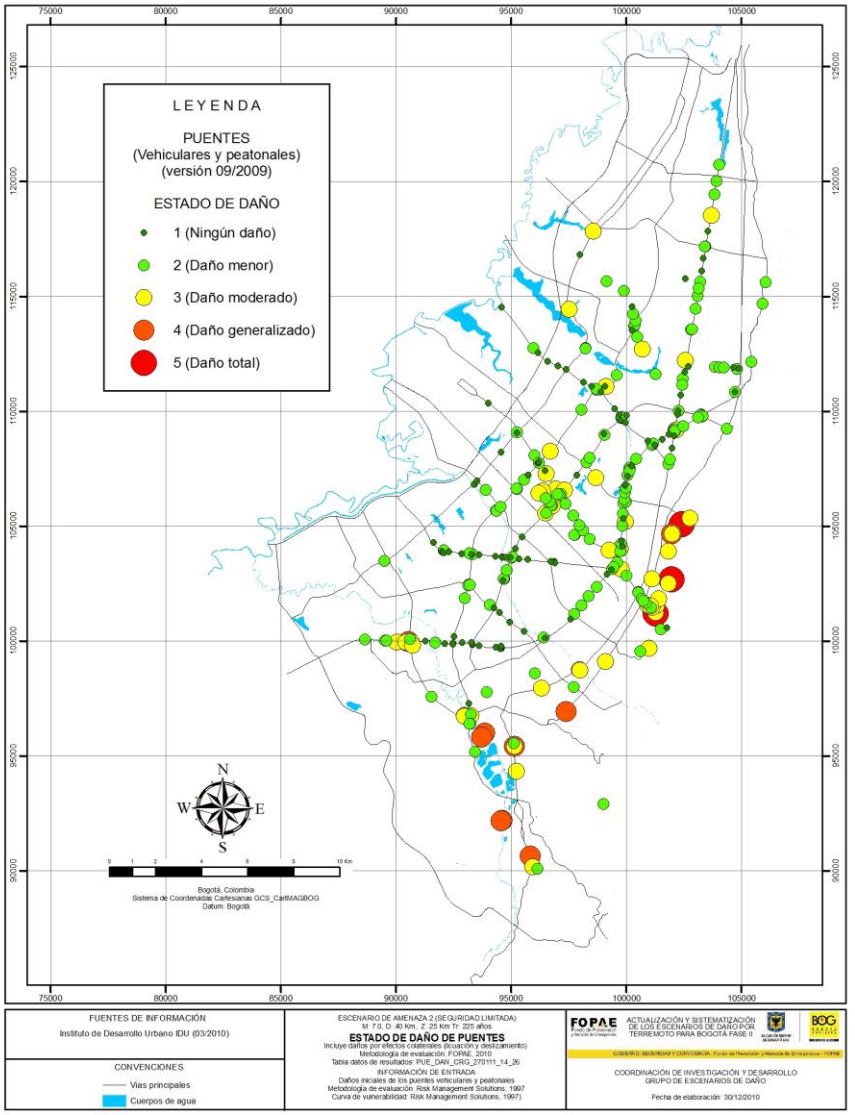




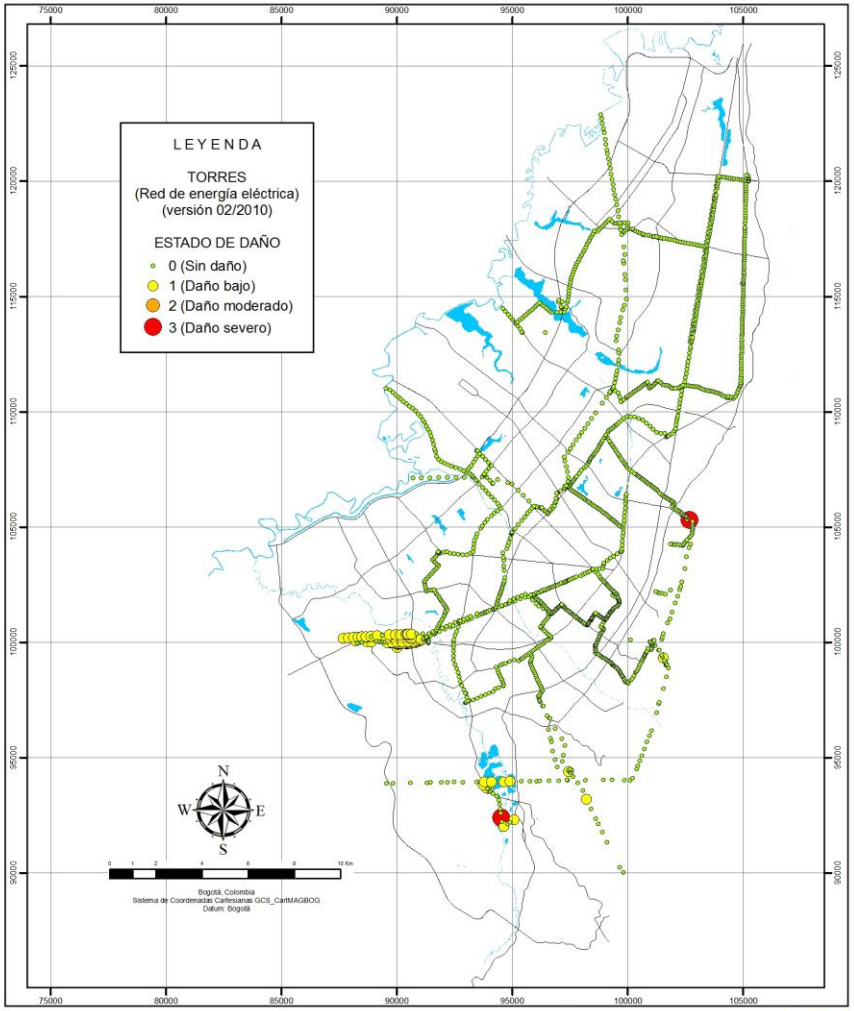
M7.0 a 40Km



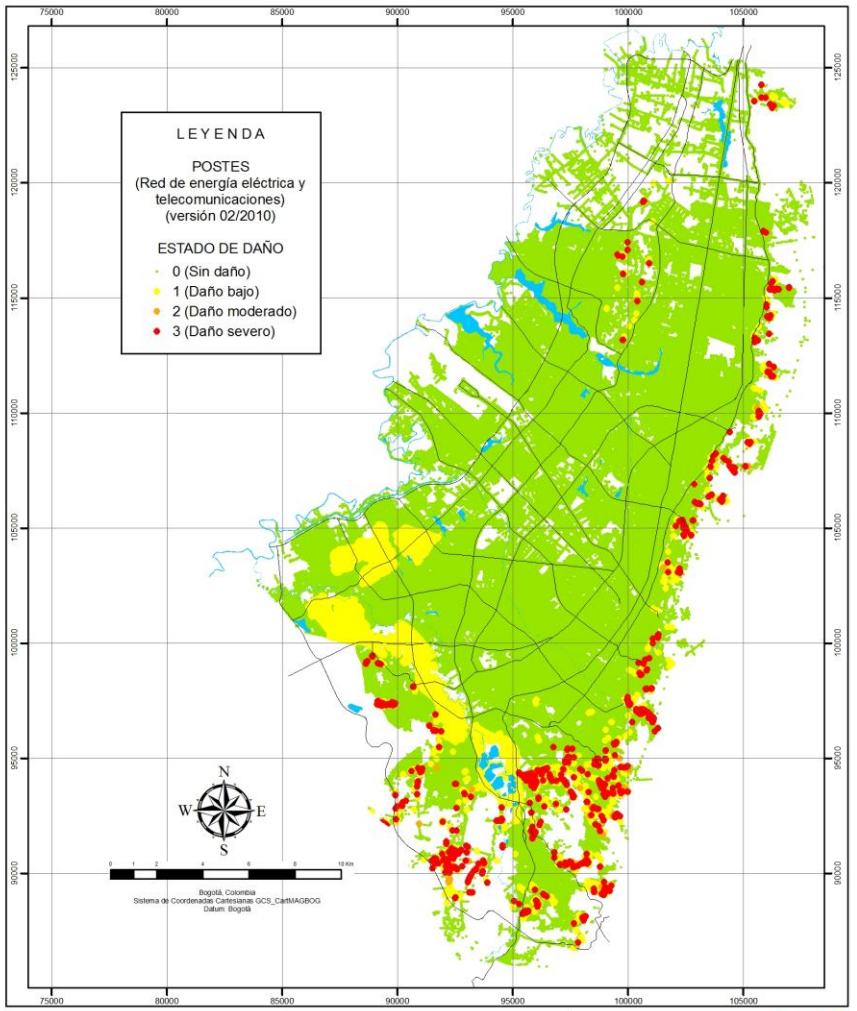
Tanques y Puentes



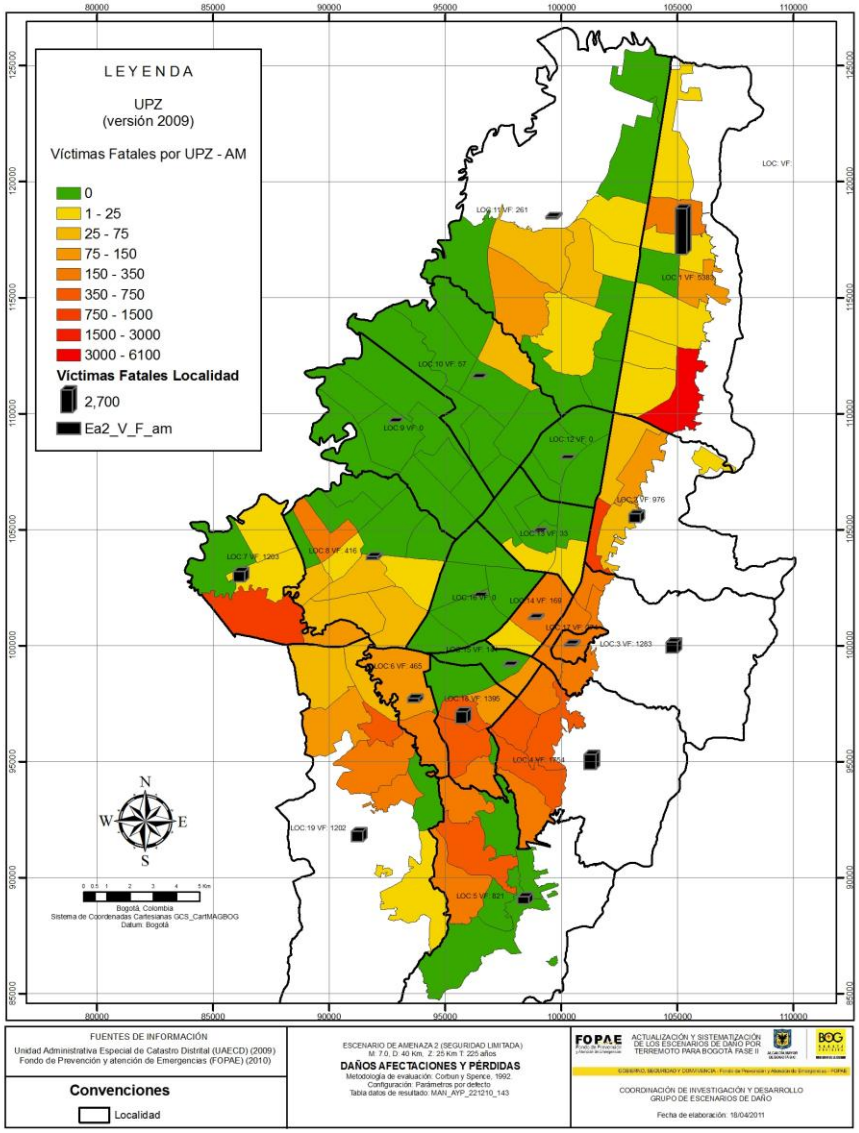
M7.0 a 40Km



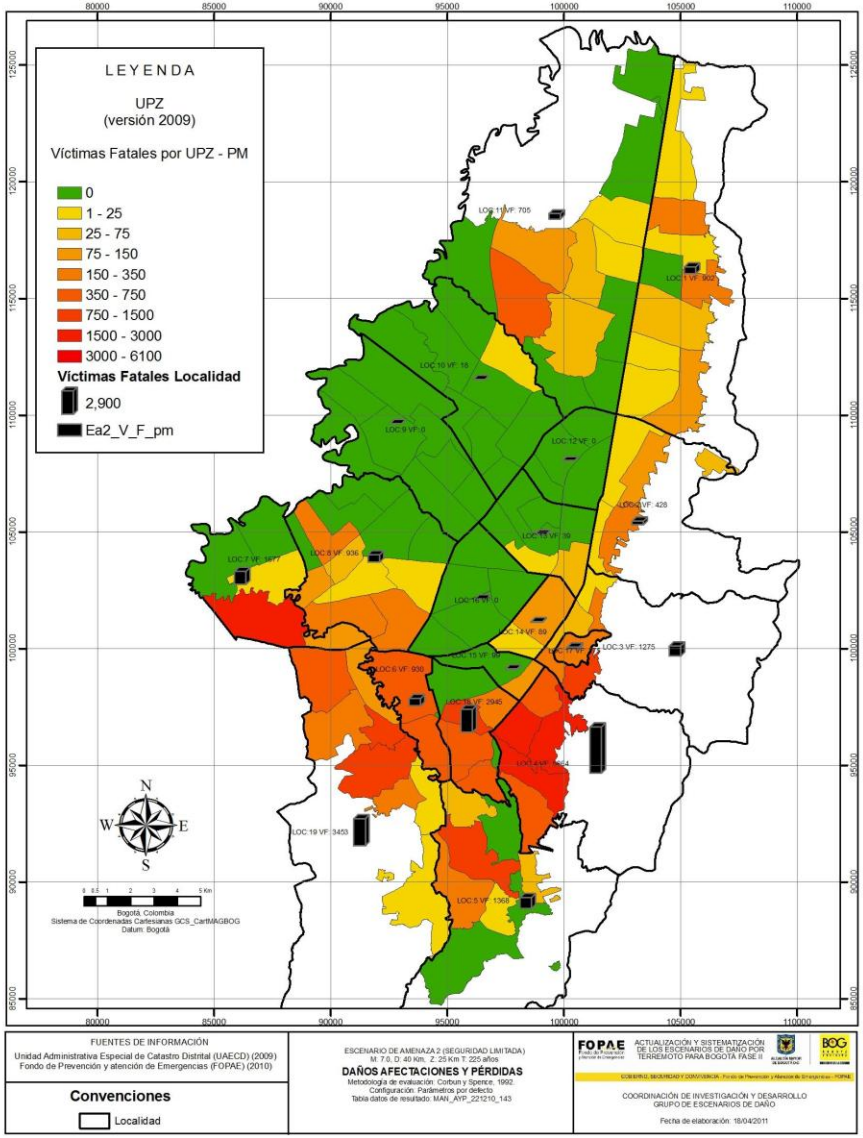
Torres y Postes



M7.0 a 40Km



Muertes



1999 Turkey M7.6

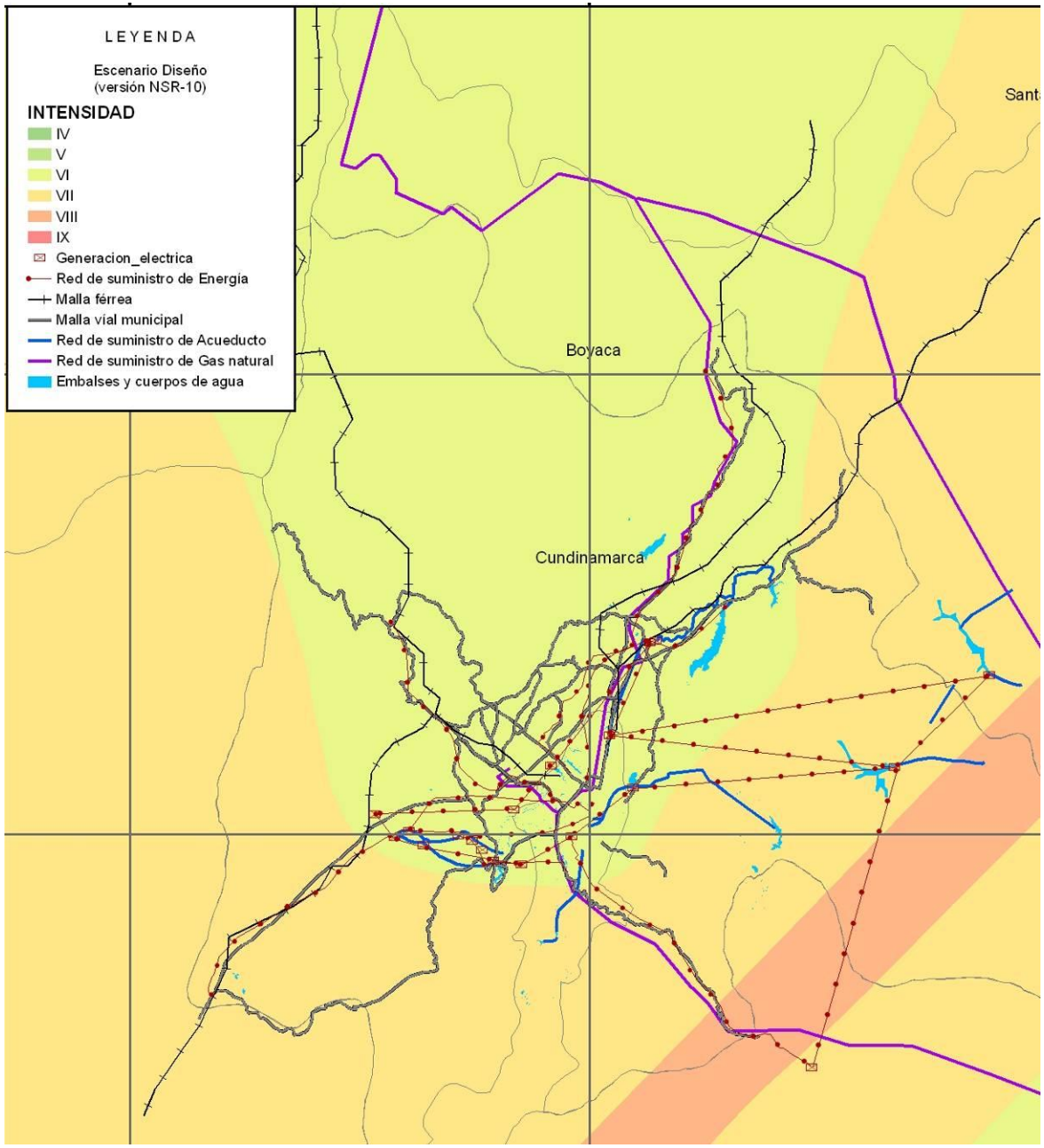








Fuente: USGS



M7.3 a 35Km

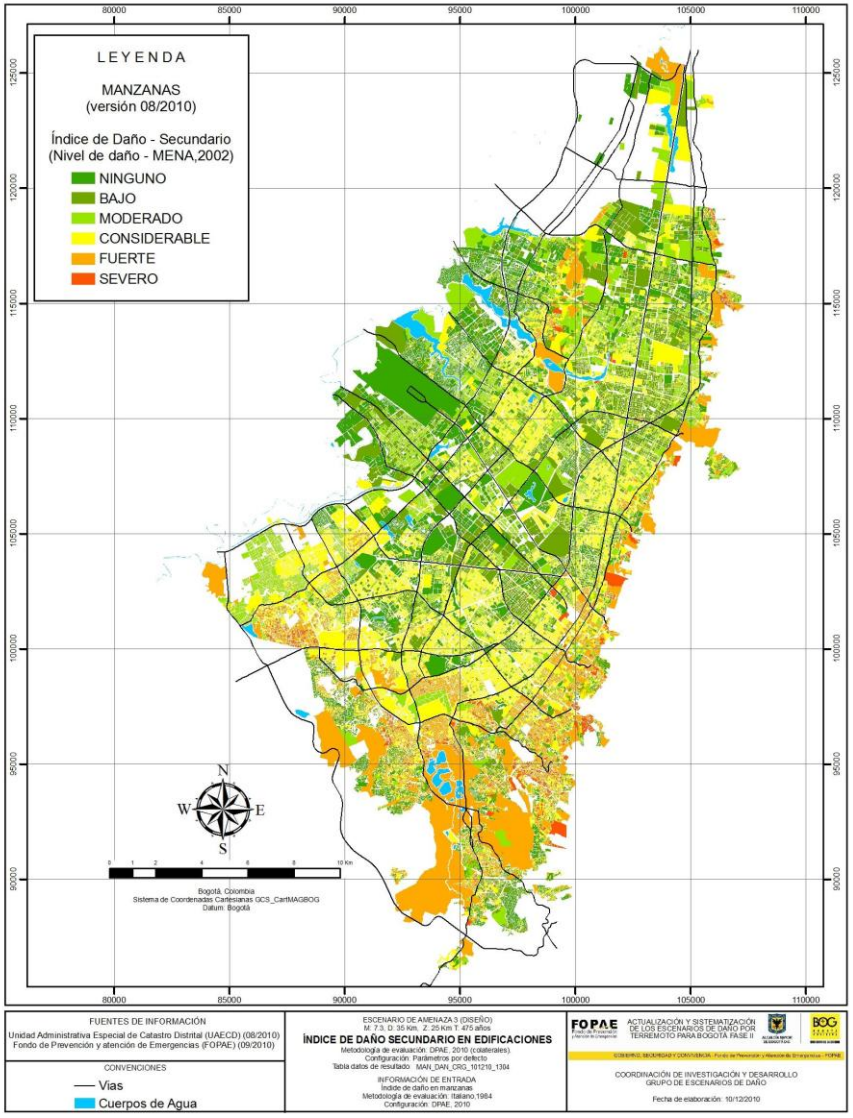
Mayores afectaciones en la zona epicentral.

Deslizamientos en las vías al llano y sur oriente.

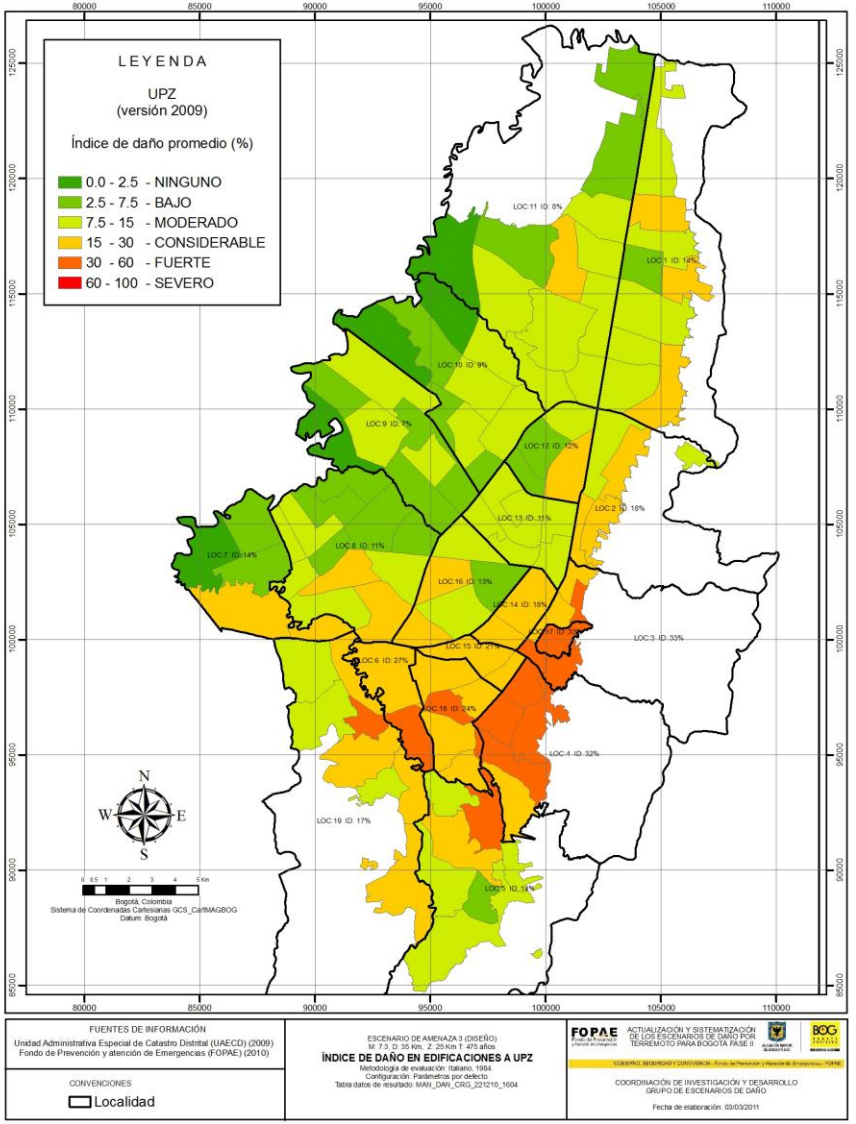
Afectaciones importantes a las líneas de conducción de agua, energía y gas que provengan del oriente.

Efectos regionales de mayor escala para Cundinamarca y Meta

M7.3 a 35Km



Daño edificaciones

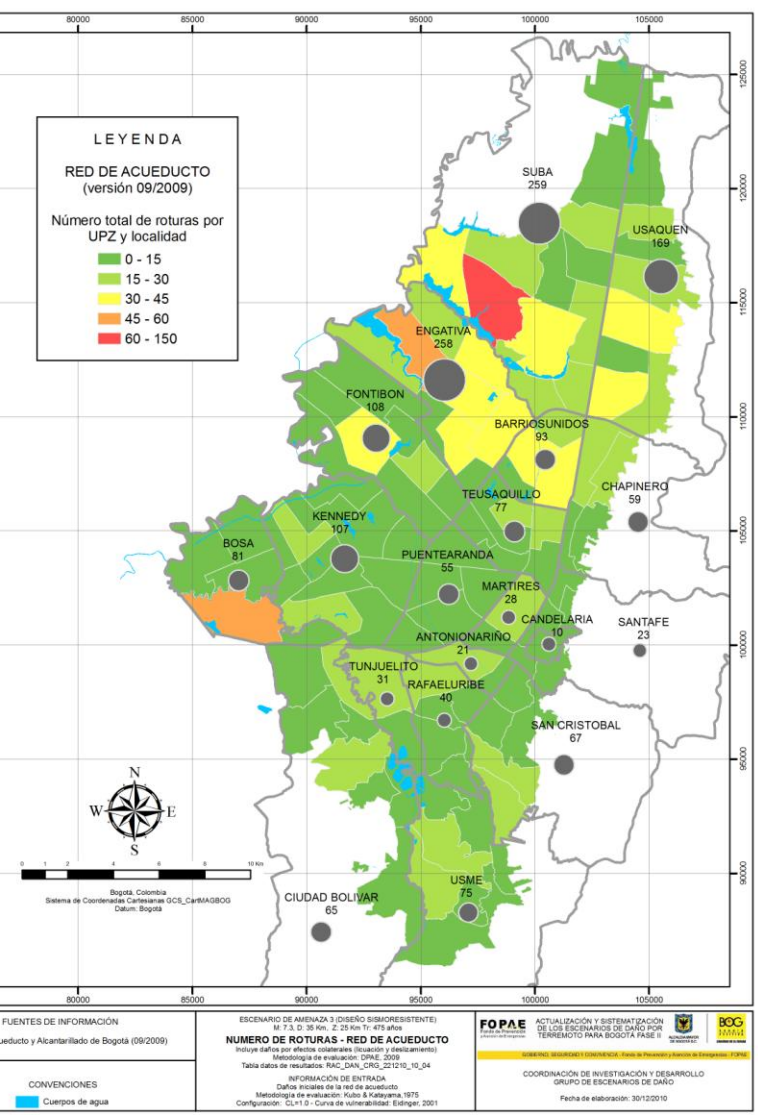


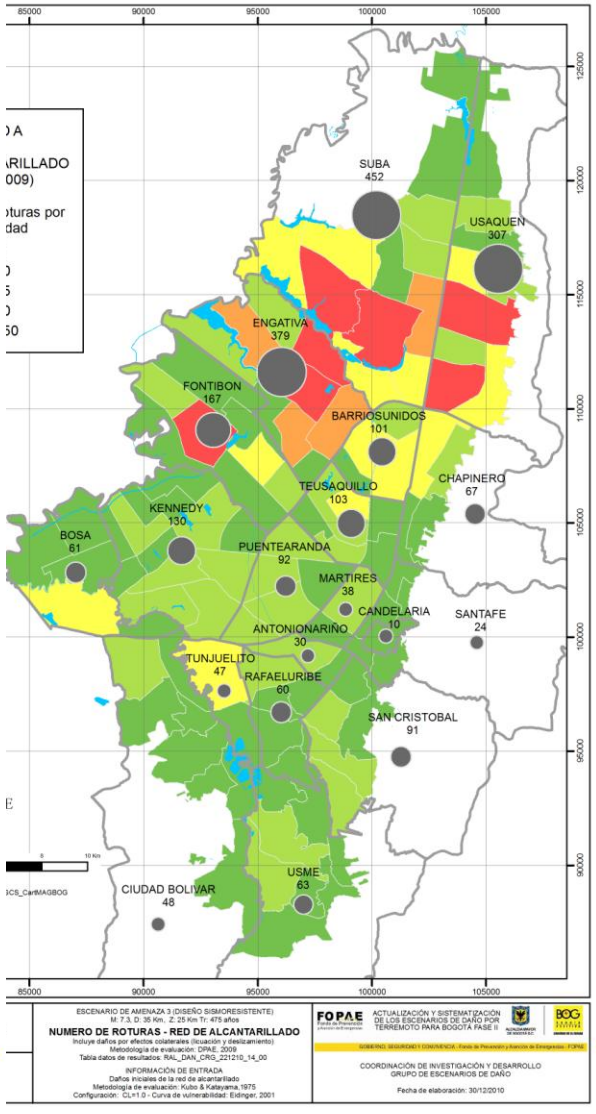
M7.3 a 35Km Ed. Indispensables

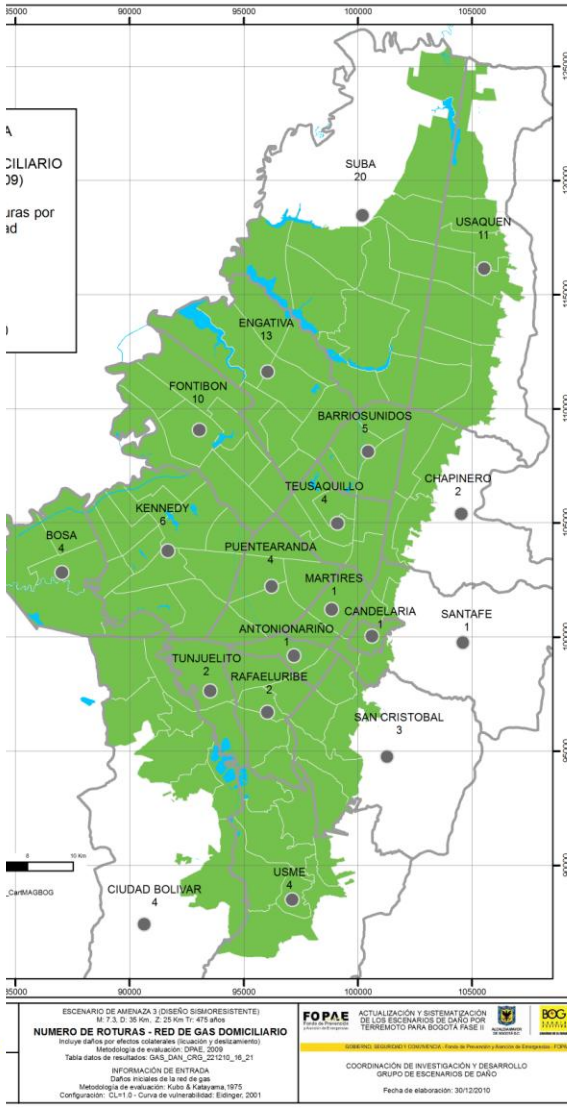
ENTIDAD	NÚMERO EDIFICACIONES	ITALIANO - SECUNDARIO				MIRANDA - SECUNDARIO			
		ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST	ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST
Dirección de Gestión del Riesgo para la Prevención y Atención de Desastres	1	0.0	0.0	0.0	-	1.3	1.3	1.3	-
Cuerpo Oficial de Bomceros de Bogotá	18	2.8	0.0	19.4	4.8	6.3	0.4	39.0	11.7
Secretaria de Salud	42	13.9	0.0	100.0	26.0	10.0	0.5	87.7	13.7
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	5	5.8	0.0	17.9	8.3	1.0	0.3	1.6	0.6
Policia Nacional	45	9.0	0.0	88.6	16.0	10.8	0.1	100.0	18.1
Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP.	1	0.0	0.0	0.0	-	11.9	11.9	11.9	-
Secretaria de Gobierno	45	12.5	0.0	100.0	18.5	20.4	0.4	100.0	26.9
Terminal de Transporte	2	9.7	0.2	19.1	13.4	17.6	3.8	31.4	19.5
Ejercito Nacional	7	1.0	0.0	3.8	1.3	11.2	2.5	21.2	7.6
ETB	29	1.3	0.0	19.5	3.7	6.3	0.5	45.5	8.4
Cruz Roja Colombiana	1	0.3	0.3	0.3	-	5.6	5.6	5.6	-
Defensa civil	2	2.0	1.5	2.6	0.8	3.1	1.6	4.6	2.1
Oficina de Prevención y Atención de Desastres - Gobernación de Cundinamarca	1	0.9	0.9	0.9	-	2.0	2.0	2.0	-
CODENSA	1	0.4	0.4	0.4	-	3.1	3.1	3.1	-
Total general	**200**	**8.5**	**0.0**	**100.0**	**17.4**	**11.3**	**0.1**	**100.0**	**18.1**

M7.3 a 35Km

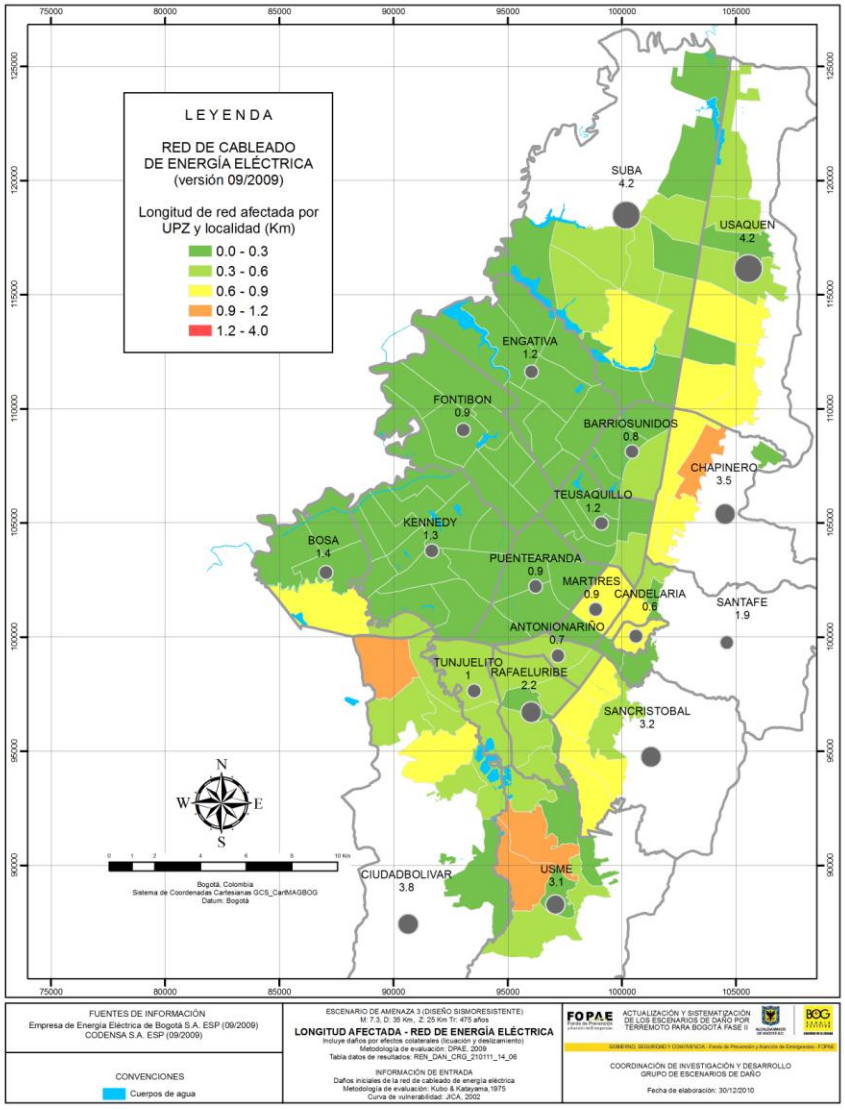
Tuberías



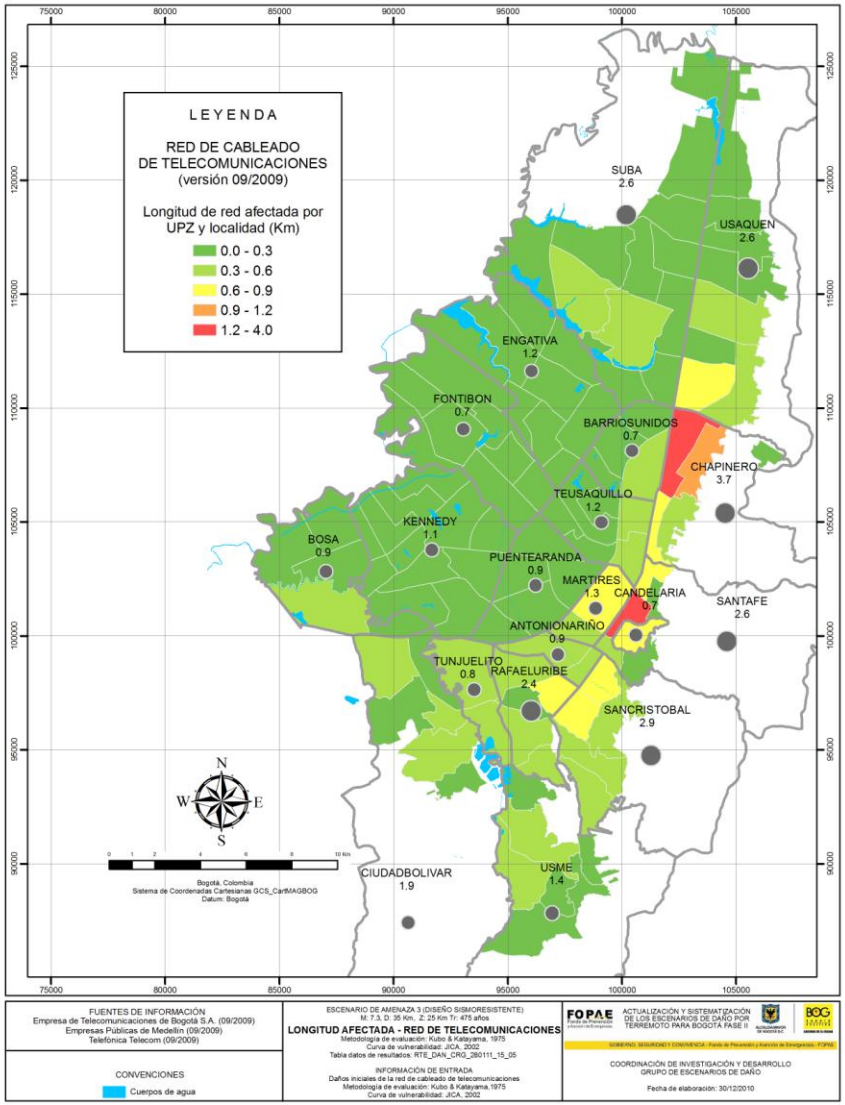




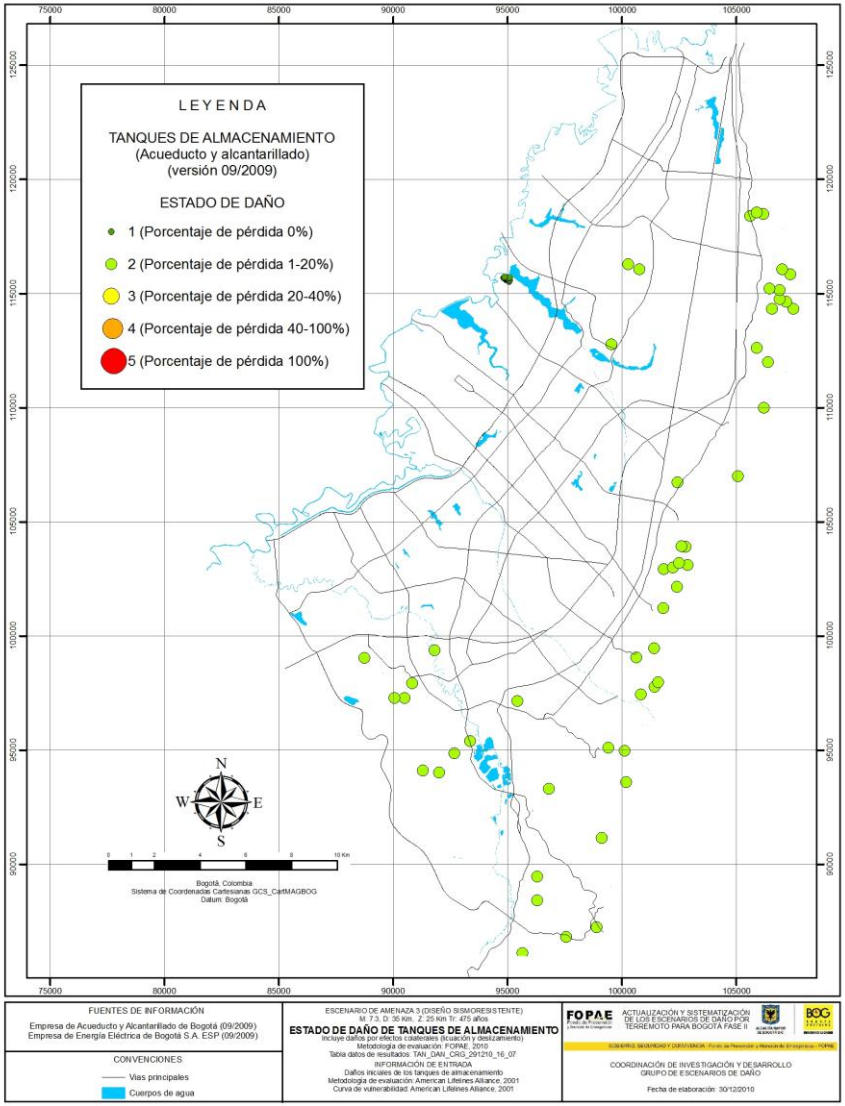
M7.3 a 35Km



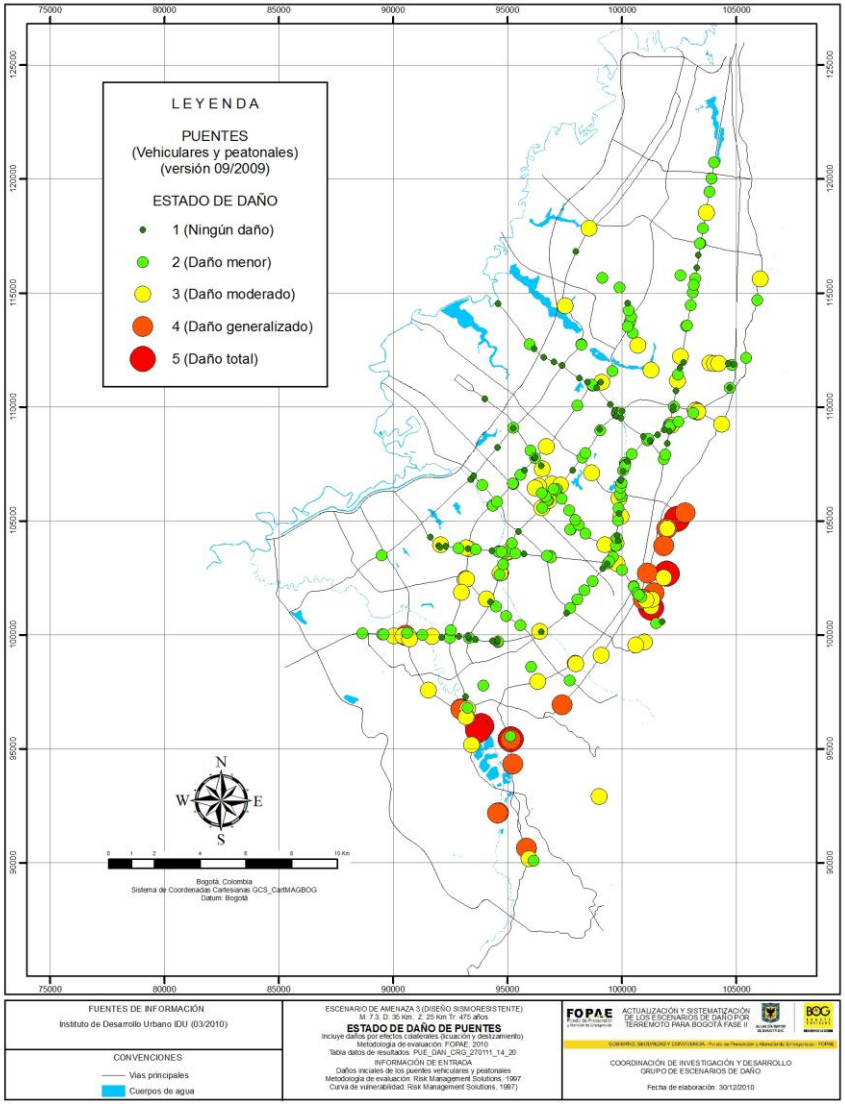
Cableados



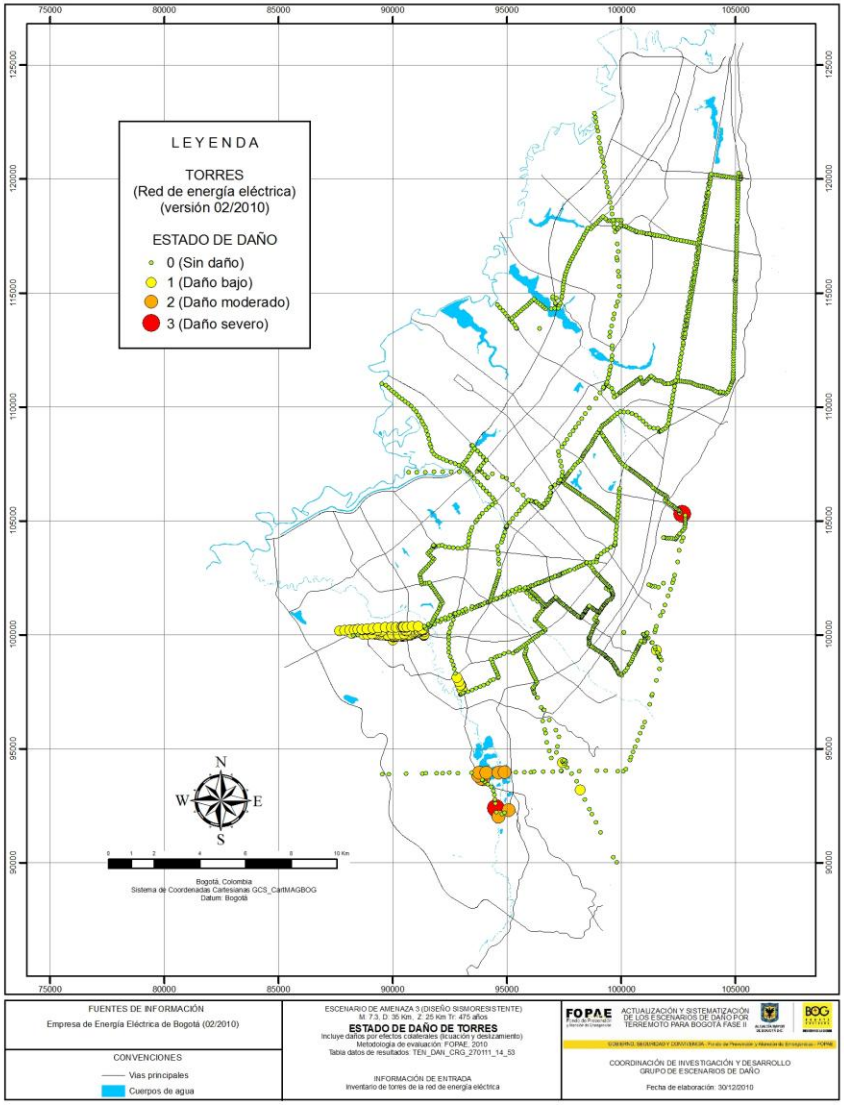
M7.3 a 35Km



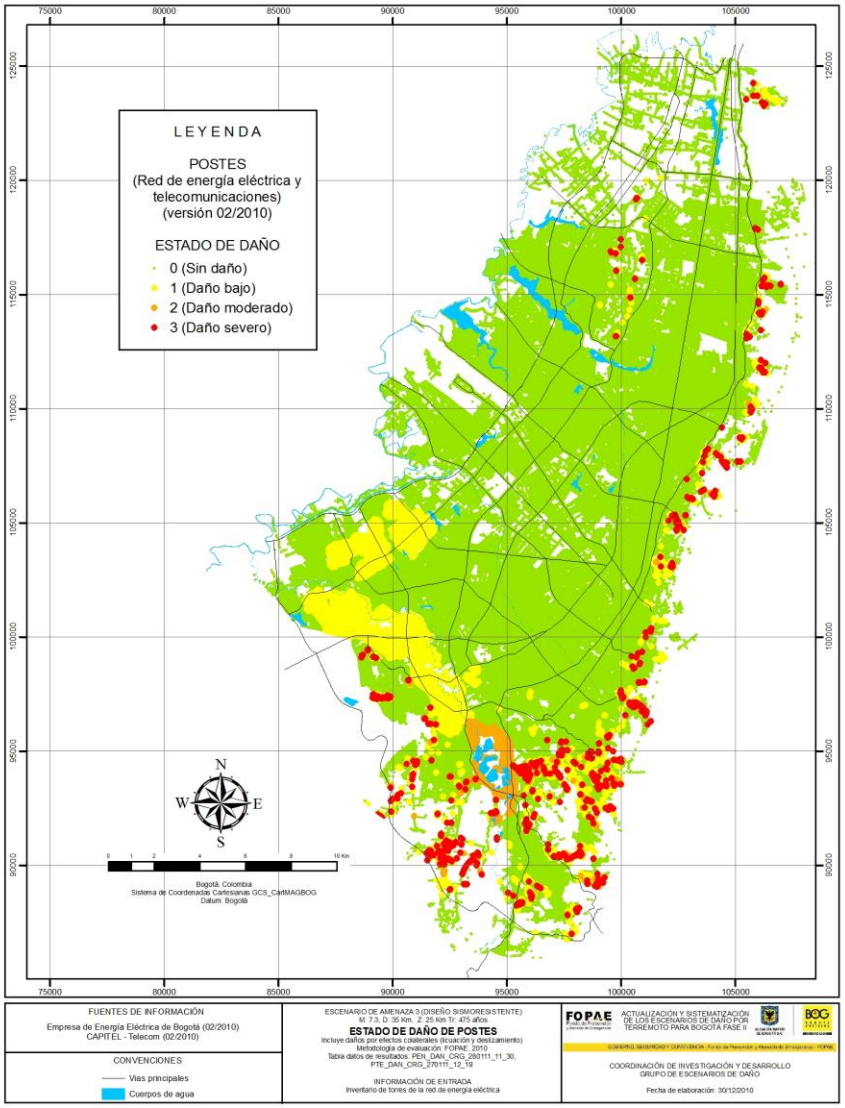
Tanques y Puentes



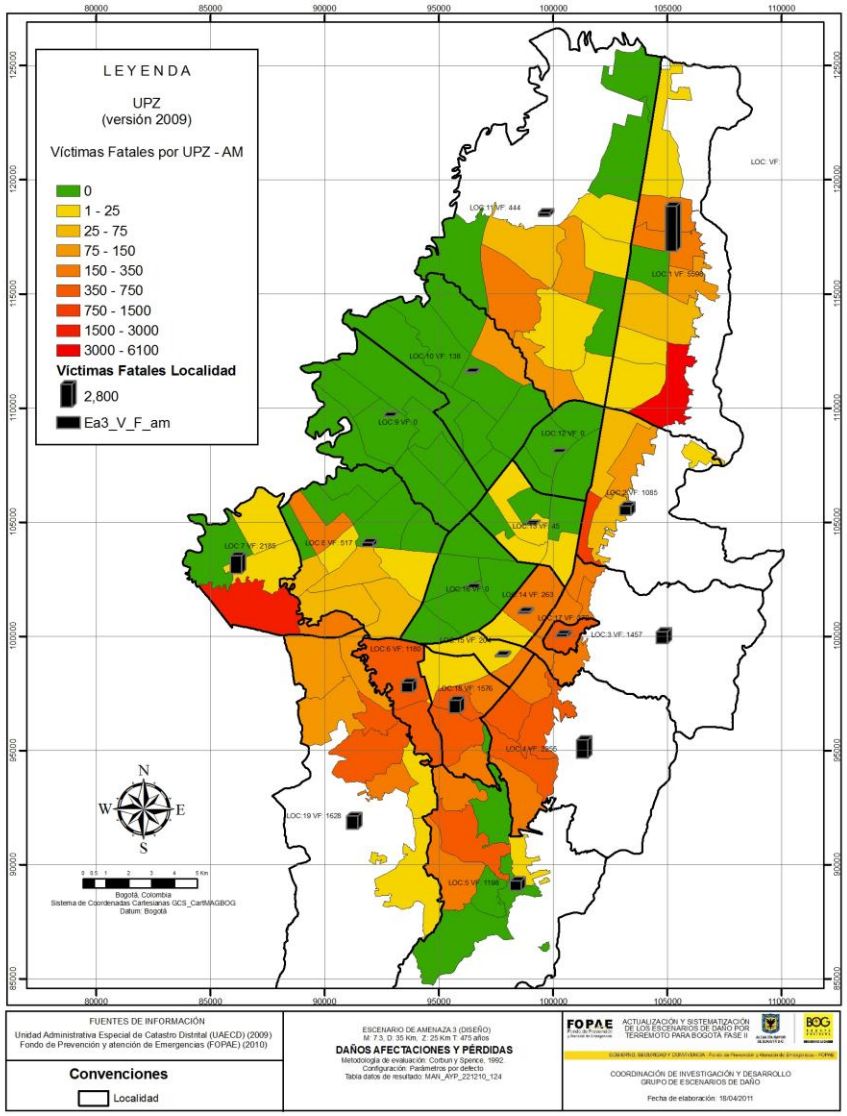
M7.3 a 35Km



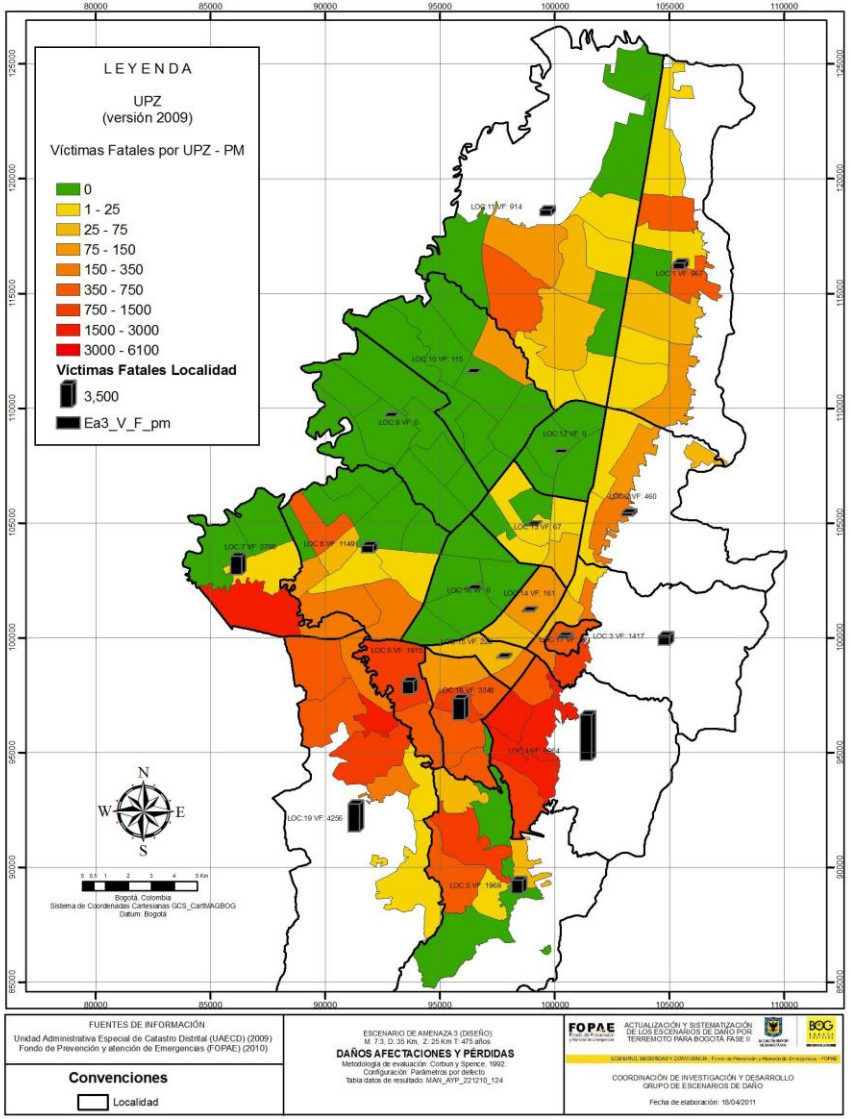
Torres y Postes



M7.3 a 35Km

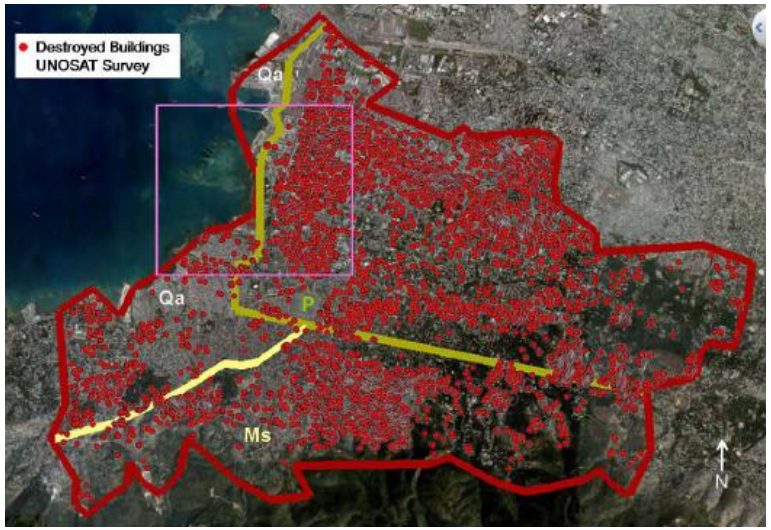


Muertes

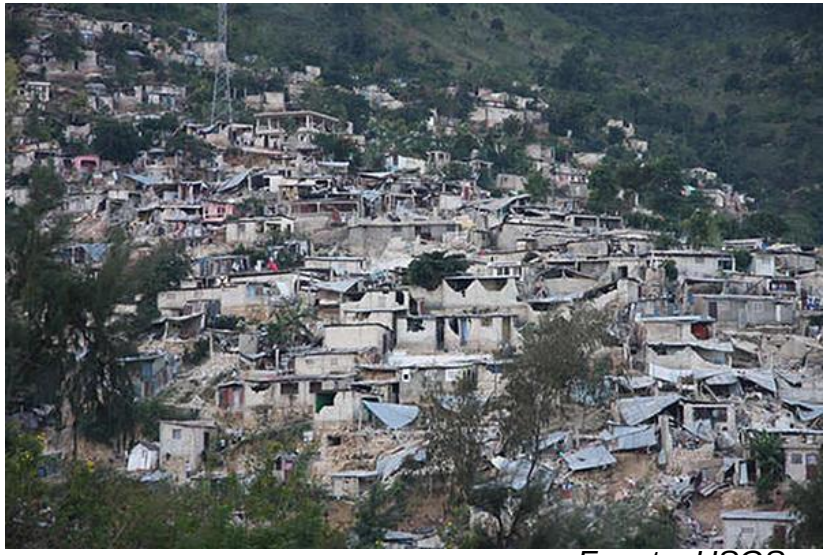


2010 Haití M7.0



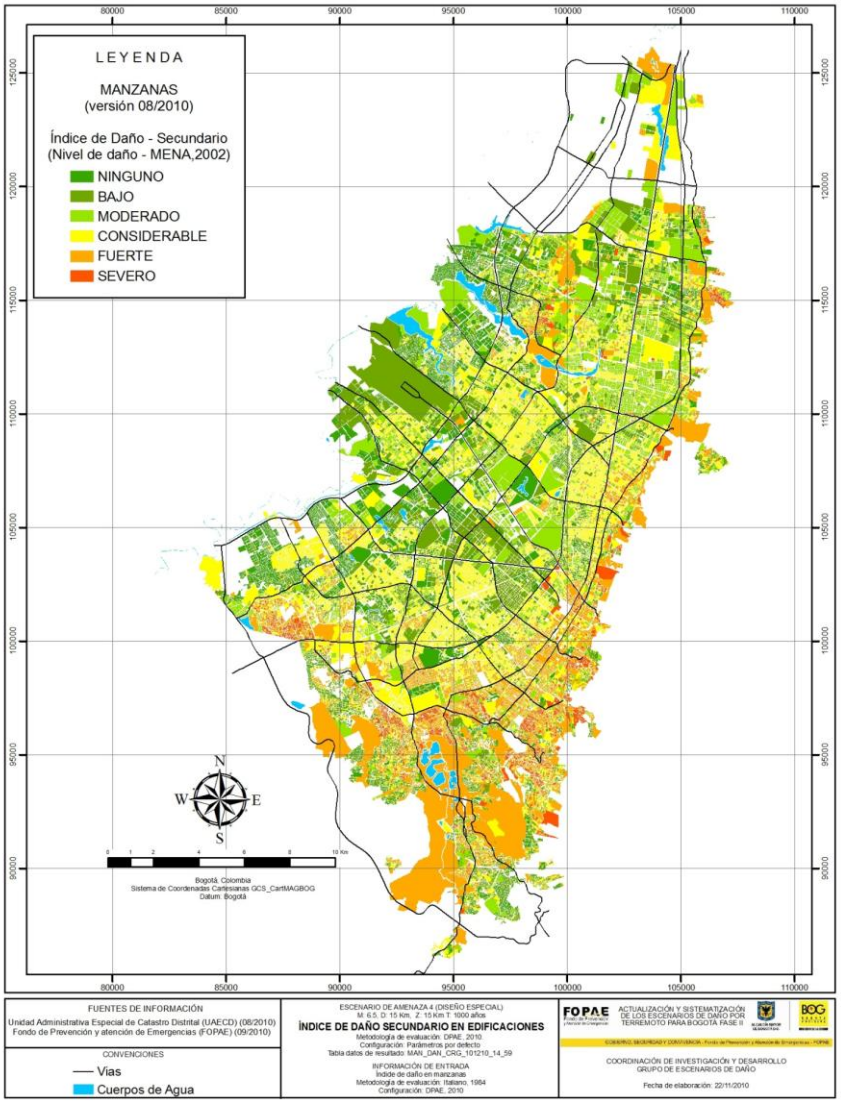




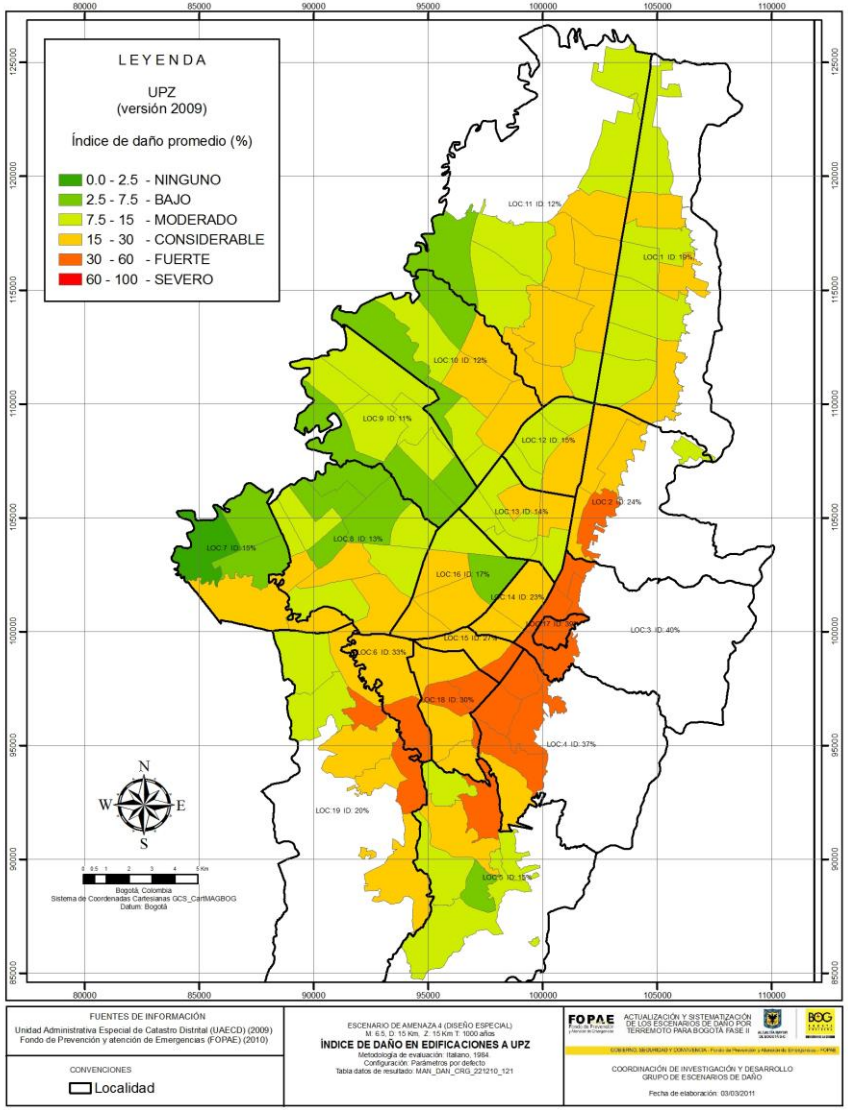


Fuente: USGS

M6.5 a 15Km



Daño edificaciones

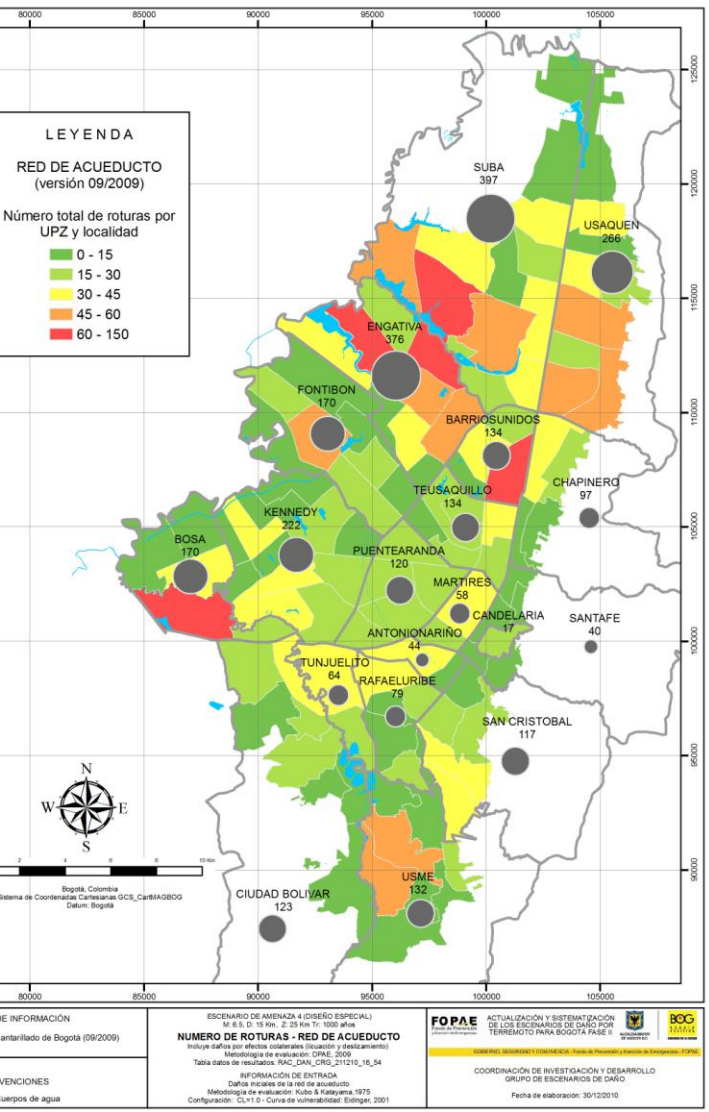


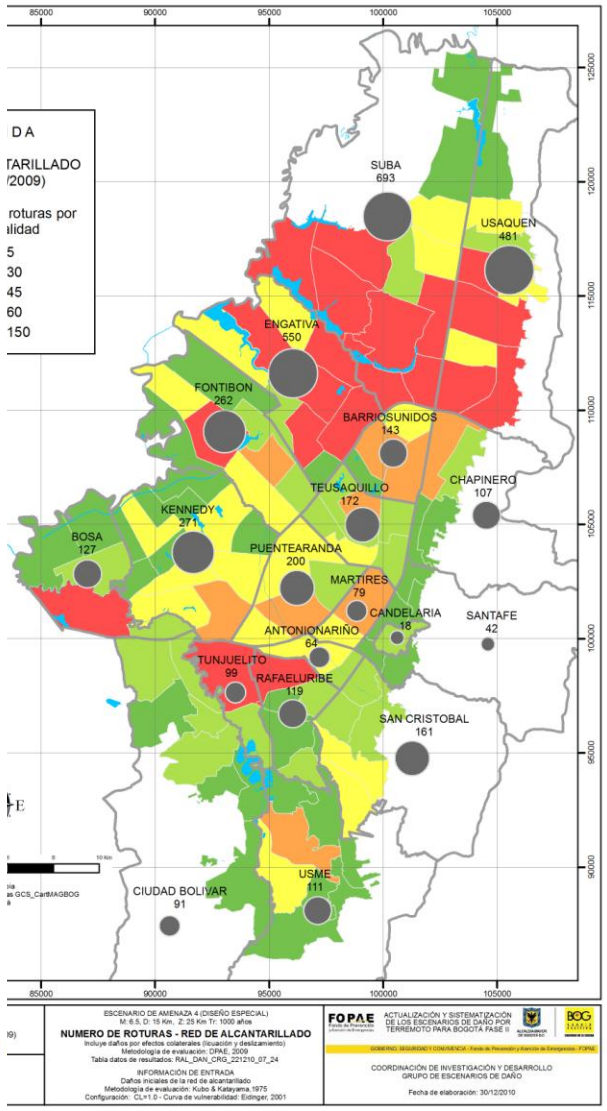
M6.5 a 15Km Ed. Indispensables

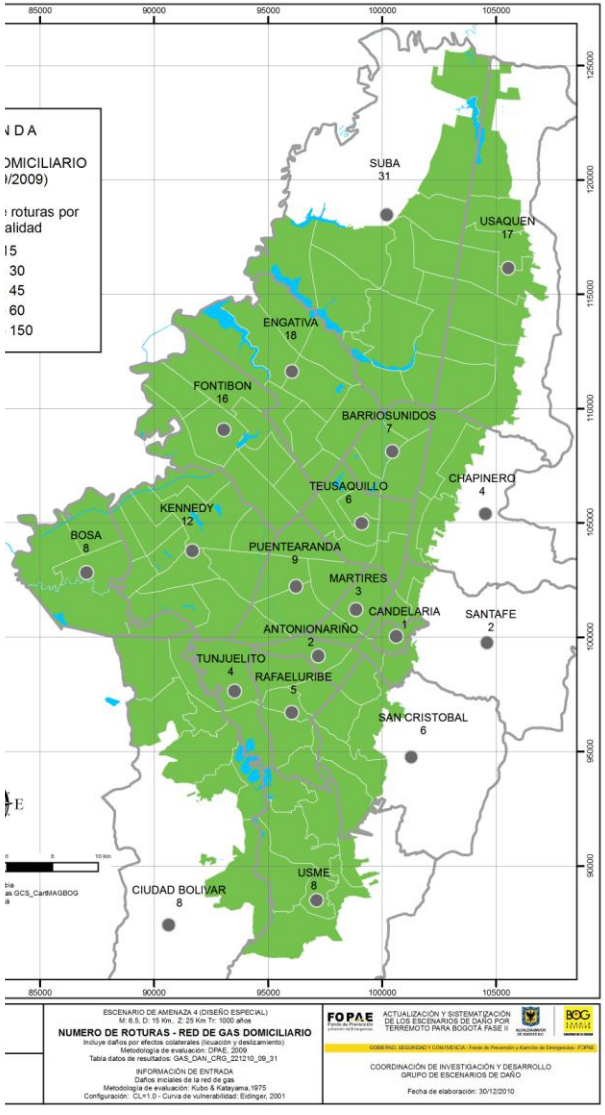
ENTIDAD	NÚMERO EDIFICACIONES	ITALIANO - SECUNDARIO				MIRANDA - SECUNDARIO			
		ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST	ID PROM	ID MÍN	ID MÁX	ID DESVEST
Dirección de Gestión del Riesgo para la Prevención y Atención de Desastres	1	0.4	0.4	0.4	-	1.6	1.6	1.6	-
Cuerpo Oficial de Bomceros de Bogotá	18	3.2	0.0	19.4	5.0	8.0	0.5	45.5	13.5
Secretaria de Salud	42	17.7	0.0	100.0	29.9	18.1	0.9	100.0	20.8
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	5	8.2	0.0	23.1	11.4	1.6	0.4	3.0	1.3
Policia Nacional	45	10.2	0.0	70.2	14.5	16.1	0.3	100.0	20.5
Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP.	1	0.0	0.0	0.0	-	18.1	18.1	18.1	-
Secretaria de Gobierno	45	15.2	0.0	100.0	19.6	28.9	0.5	100.0	33.9
Terminal de Transporte	2	11.8	4.4	19.1	10.4	25.2	5.9	44.6	27.4
Ejercito Nacional	7	4.2	0.1	14.5	5.2	20.2	5.2	33.1	11.7
ETB	29	1.9	0.0	19.5	4.4	9.6	0.5	52.5	10.6
Cruz Roja Colombiana	1	1.0	1.0	1.0	-	14.9	14.9	14.9	-
Defensa civil	2	4.4	2.6	6.2	2.6	6.0	2.0	9.9	5.6
Oficina de Prevención y Atención de Desastres - Gobernación de Cundinamarca	1	0.9	0.9	0.9	-	2.0	2.0	2.0	-
CODENSA	1	2.3	2.3	2.3	-	7.1	7.1	7.1	-
Total general	**200**	**10.5**	**0.0**	**100.0**	**18.9**	**17.3**	**0.3**	**100.0**	**23.1**

M6.5 a 15Km

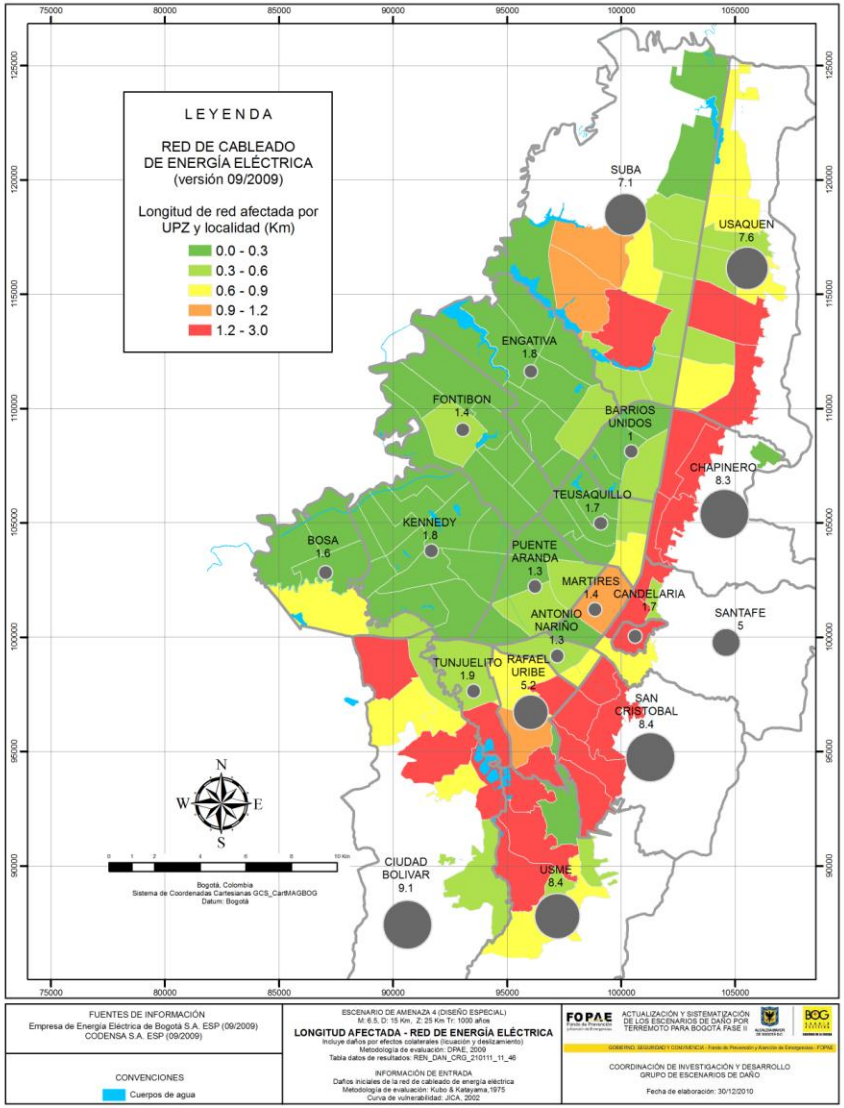
Tuberías



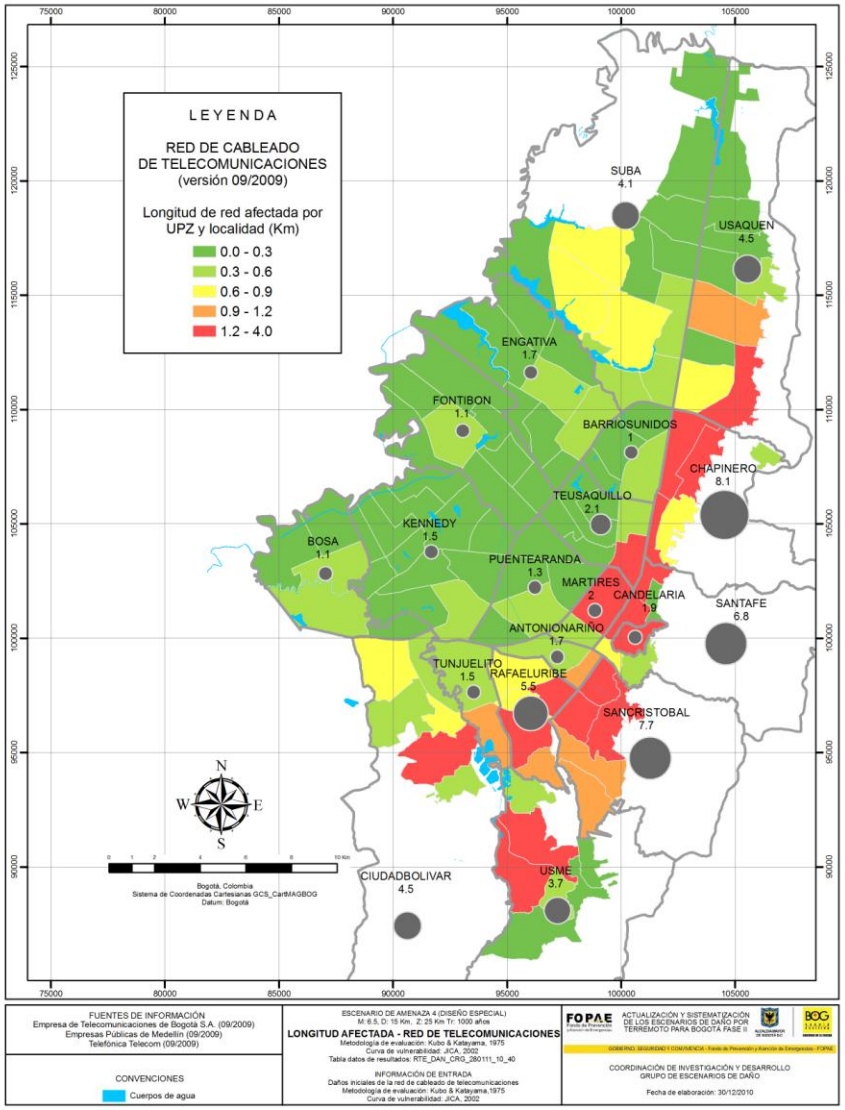




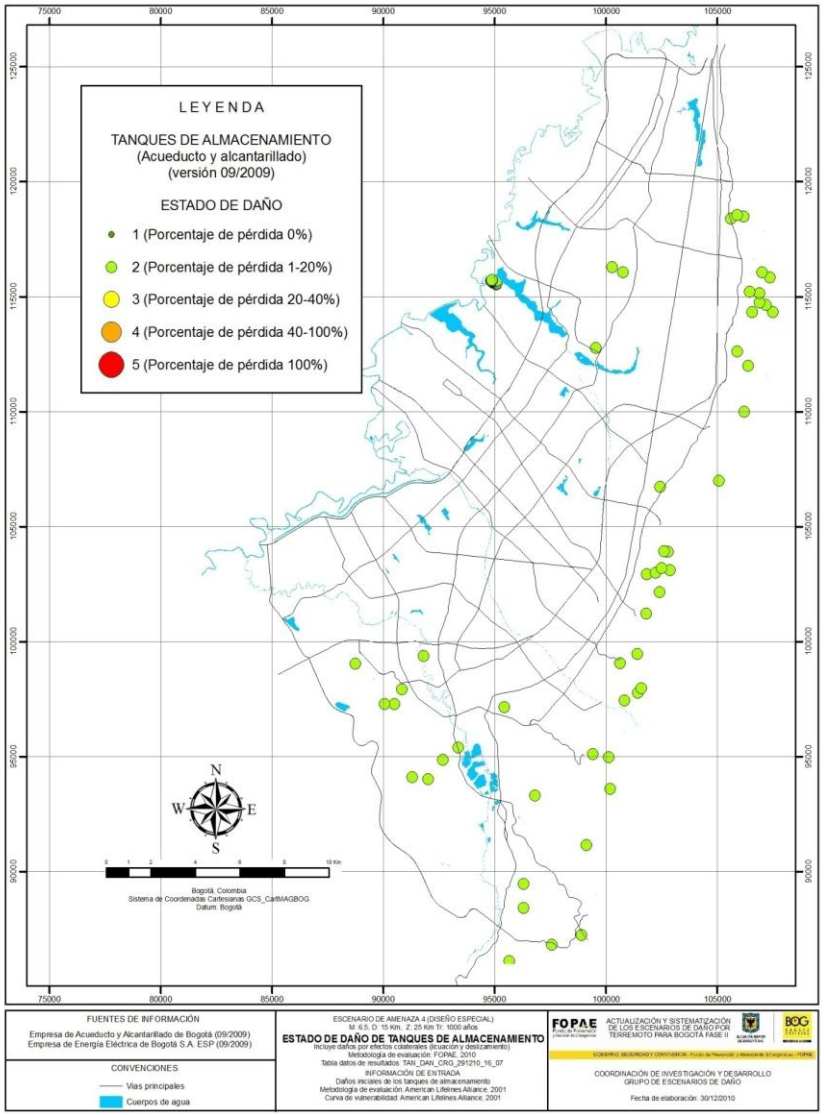
M6.5 a 15Km



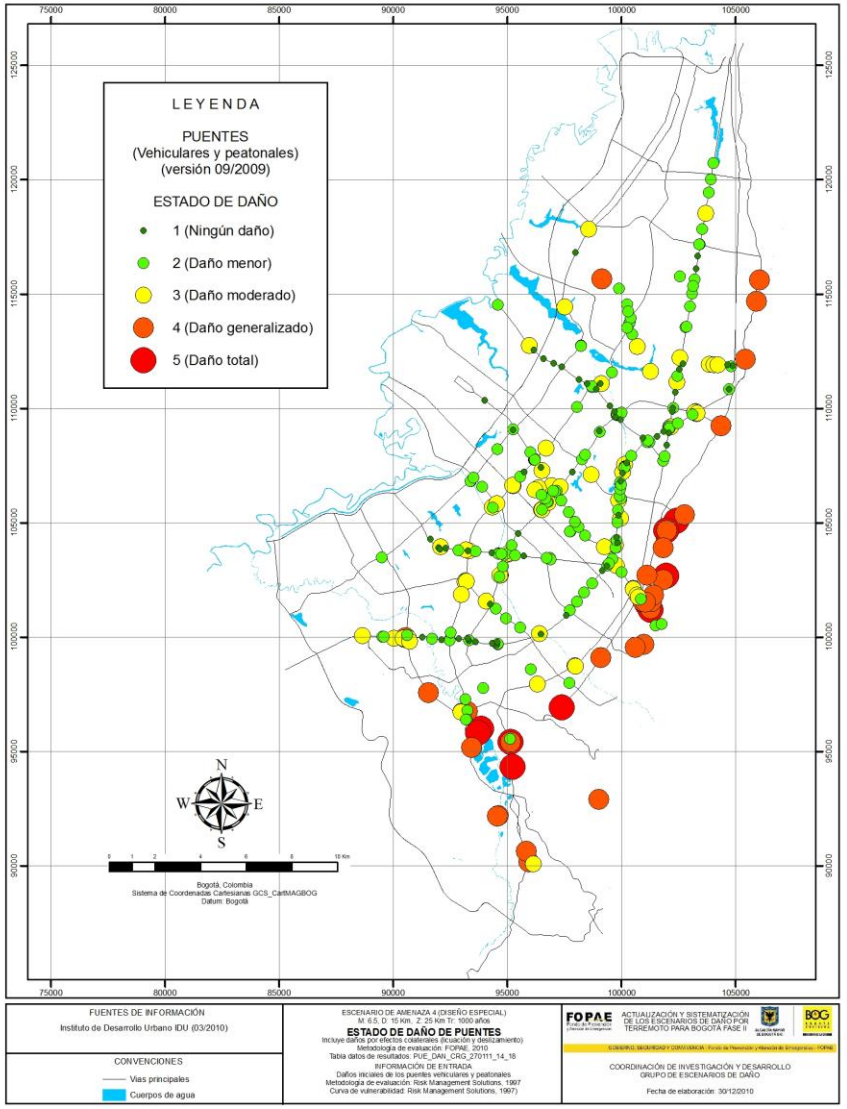
Cableados



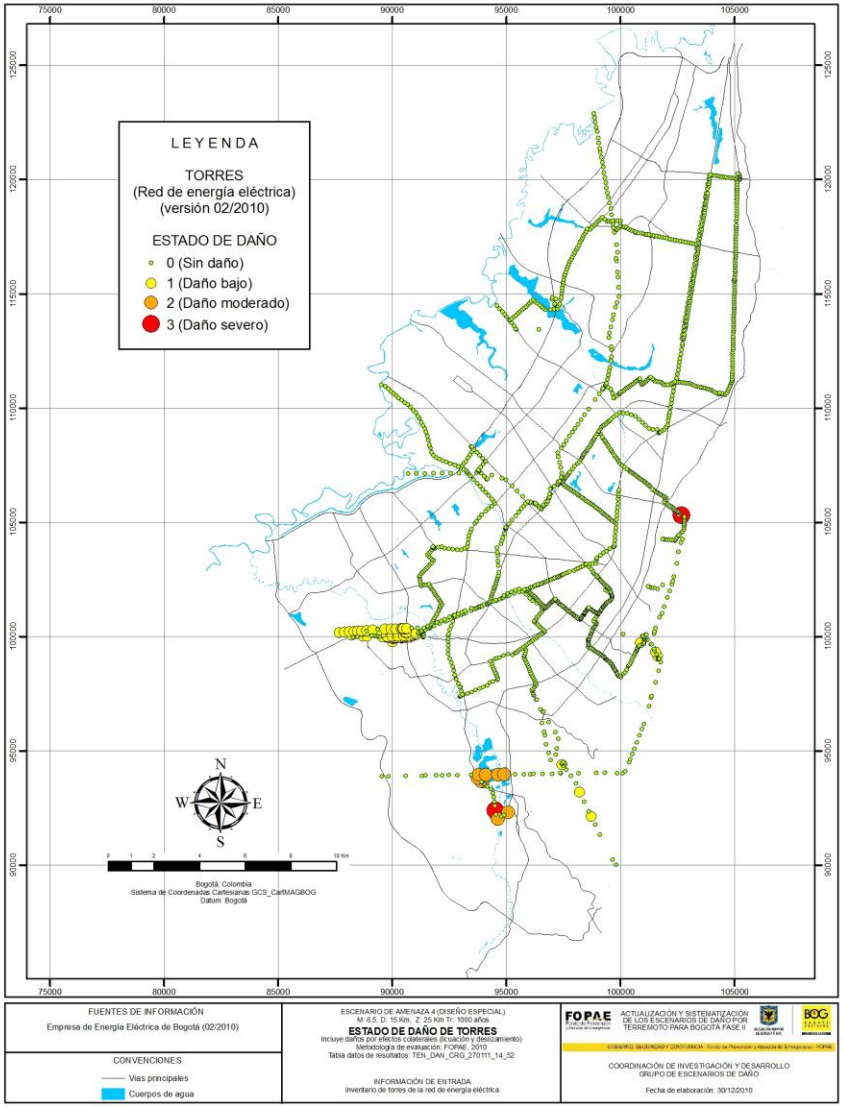
M6.5 a 15Km



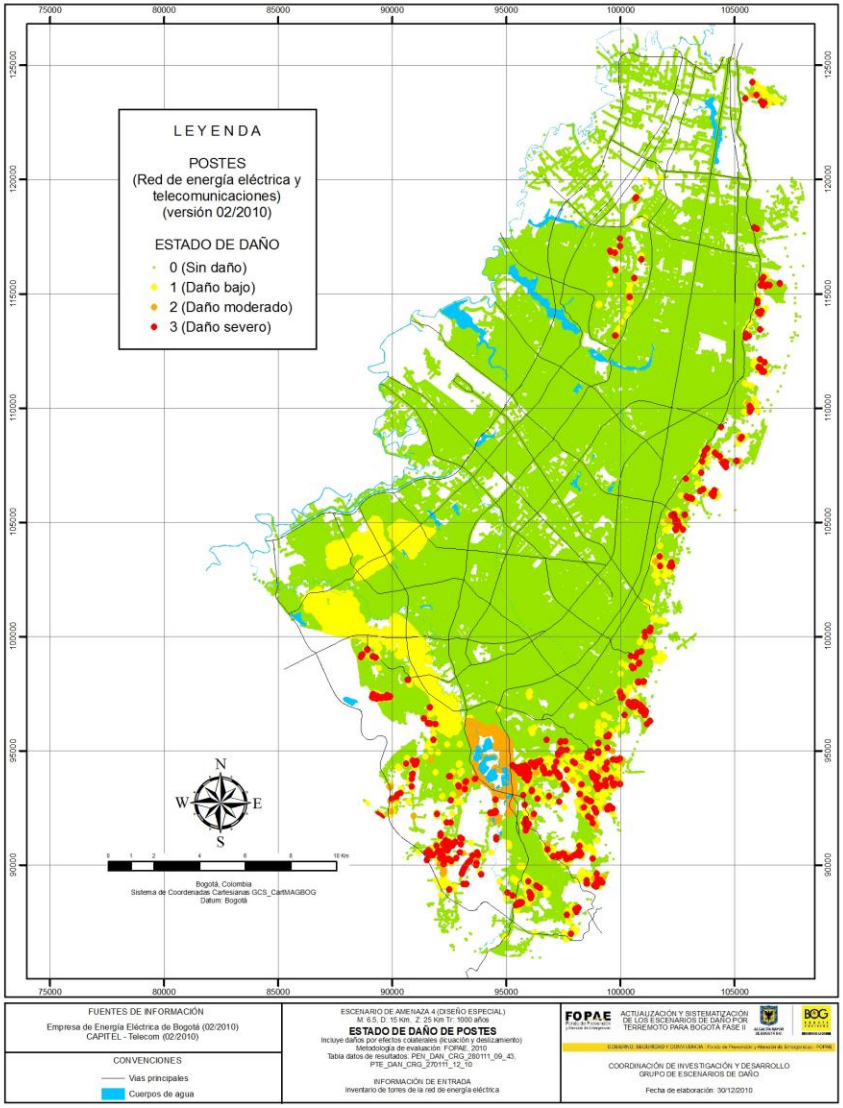
Tanques y Puentes



M6.5 a 15Km

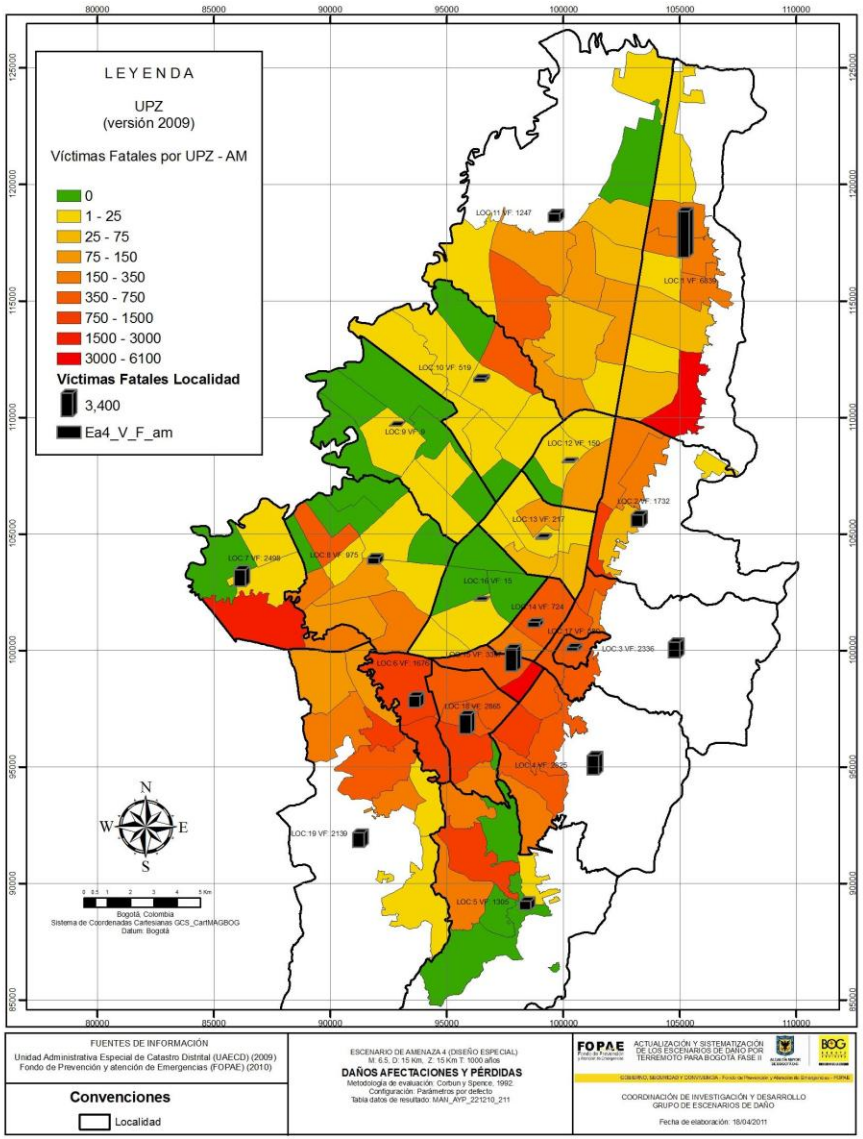


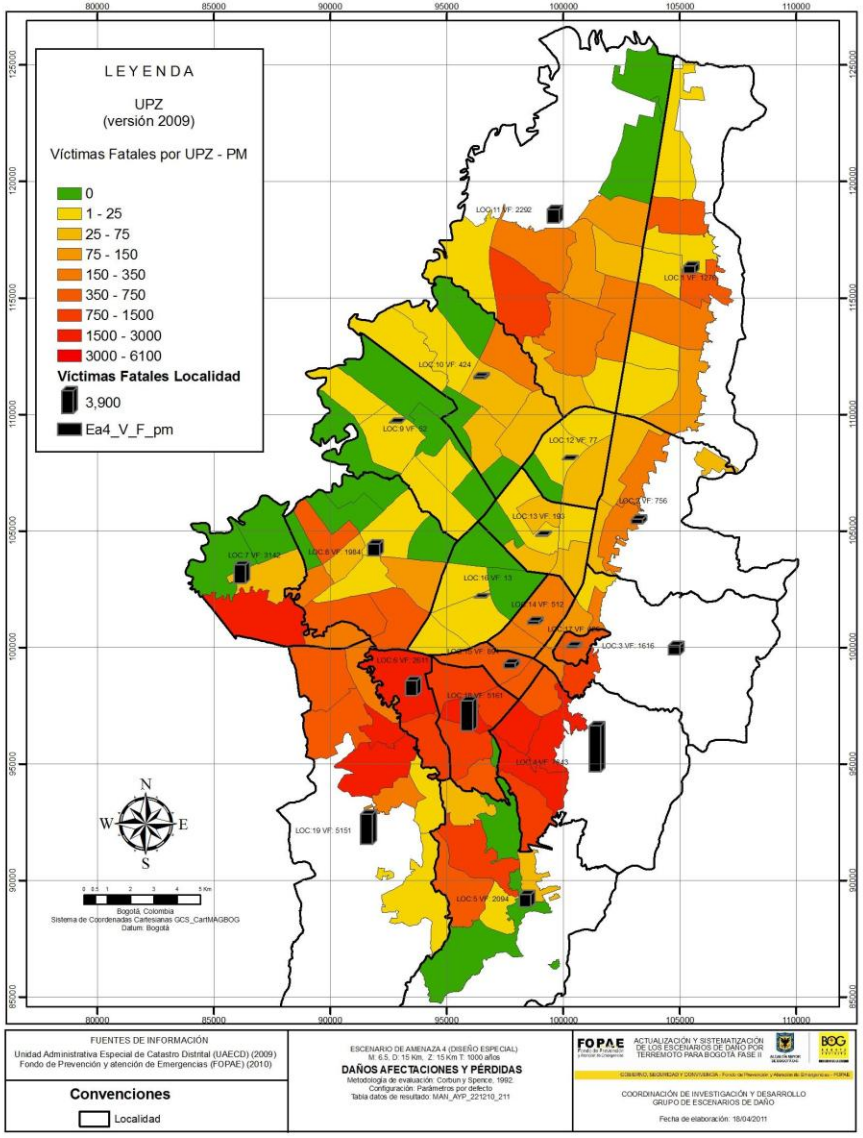
Torres y Postes



M6.5 a 15Km

Muertes





Conclusiones

- ✓ Se logró recopilar información actualizada a 2009 y 2010 que cubre la totalidad del área urbana de la ciudad, adicionalmente se recopilo información de la región del sistema de transporte, suministro de agua, gas y energía.
- ✓ Se definieron cuatro escenarios de amenaza sísmica consistentes con los estudios.
- ✓ En la ciudad se detectaron cuatro zonas geotécnicas con potencial de licuación (Aluvial, Cauces, Llanura A y Llanura B) presentando mayor susceptibilidad las áreas cercanas al río Tunjuelito.
- ✓ Las zonas con potencial de deslizamiento se concentran en el sur oriente, especialmente en las unidades con depósitos de ladera, rocas arcillosas y cauces antiguos o activos.
- ✓ Los índices de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad son medios a altos, las localidades Candelaria, Tunjuelo y Santa Fé son las que presentan mayores índices de vulnerabilidad sísmica entre 50% y 55%.
- ✓ Las tuberías más vulnerables se encuentran en las zonas de terrenos inestables y blandos. Por materiales y diámetros la red de alcantarillado es la más vulnerable seguida de la red de acueducto y la menos vulnerable es la red de gas natural.
- ✓ Los daños y afectaciones a la región son importantes, los suministros de agua, energía y gas naturas pueden ser afectados, la vía al Llano presentaría deslizamientos y cierres.

Localidades más afectadas

Item	M6.5 a 50km	M7.0 a 40km	M7.3 a 35km	M6.5 a 15km
Daños Edificaciones	Candelaria Santa Fé San Cristóbal	Santa Fé Candelaria San Cristóbal	Candelaria Santa Fé San Cristóbal	Santa Fé Candelaria San Cristóbal
Pérdidas directas por daño edificaciones	Chapinero Santa Fé	Chapinero Santa Fé	Chapinero Santa Fé	Chapinero Santa Fé
Muertos evento de día	Usaquén Chapinero	Usaquén San Cristóbal	Usaquén San Cristóbal	Usaquén Rafael Uribe
Muertos evento de noche	San Cristóbal Ciudad Bolívar	San Cristóbal Ciudad Bolívar	San Cristóbal Ciudad Bolívar	Rafael Uribe Ciudad Bolívar
Roturas acueducto	Suba Engativá	Suba Engativá	Suba Engativá	Suba Engativá
Roturas alcantarillado	Suba Engativá	Suba Engativá	Suba Engativá	Suba Engativá
Roturas gas natural	Suba Engativá	Suba Engativá	Suba Engativá	Suba Engativá
Daños Energía	Suba Usaquén	Usaquén Ciudad Bolívar	Usaquén Ciudad Bolívar	Ciudad Bolívar San Cristóbal
Daños Telecomunicaciones	Chapinero Suba	Chapinero Usaquén	Chapinero Usaquén	Chapinero San Cristóbal

Recomendaciones

Conocimiento

- ✓ Aunar esfuerzos técnicos con el fin de obtener modelos y mapas de intensidades sísmicas de cubrimiento regional, que incluya efectos locales y colaterales.
- ✓ Continuar y fortalecer los sistemas de monitoreo de la amenaza sísmica.

Prevención

- ✓ Divulgar los resultados del estudio en distintos niveles de la sociedad.
- ✓ Fortalecer las campañas de prevención y educación a la comunidad.

Mitigación

- ✓ Incentivar el reforzamiento de las edificaciones normales con mayores índices de daño, así mismo promover estudios detallados de vulnerabilidad sísmica y su reforzamiento de las edificaciones indispensables que presentaron índices altos de daño.
- ✓ Promover en las empresas de servicios públicos a cargo de las líneas vitales que verifiquen detalladamente el riesgo sísmico de sus sistemas, que definan estrategias para la reducción del riesgo, tanto físico como funcional.

Recomendaciones

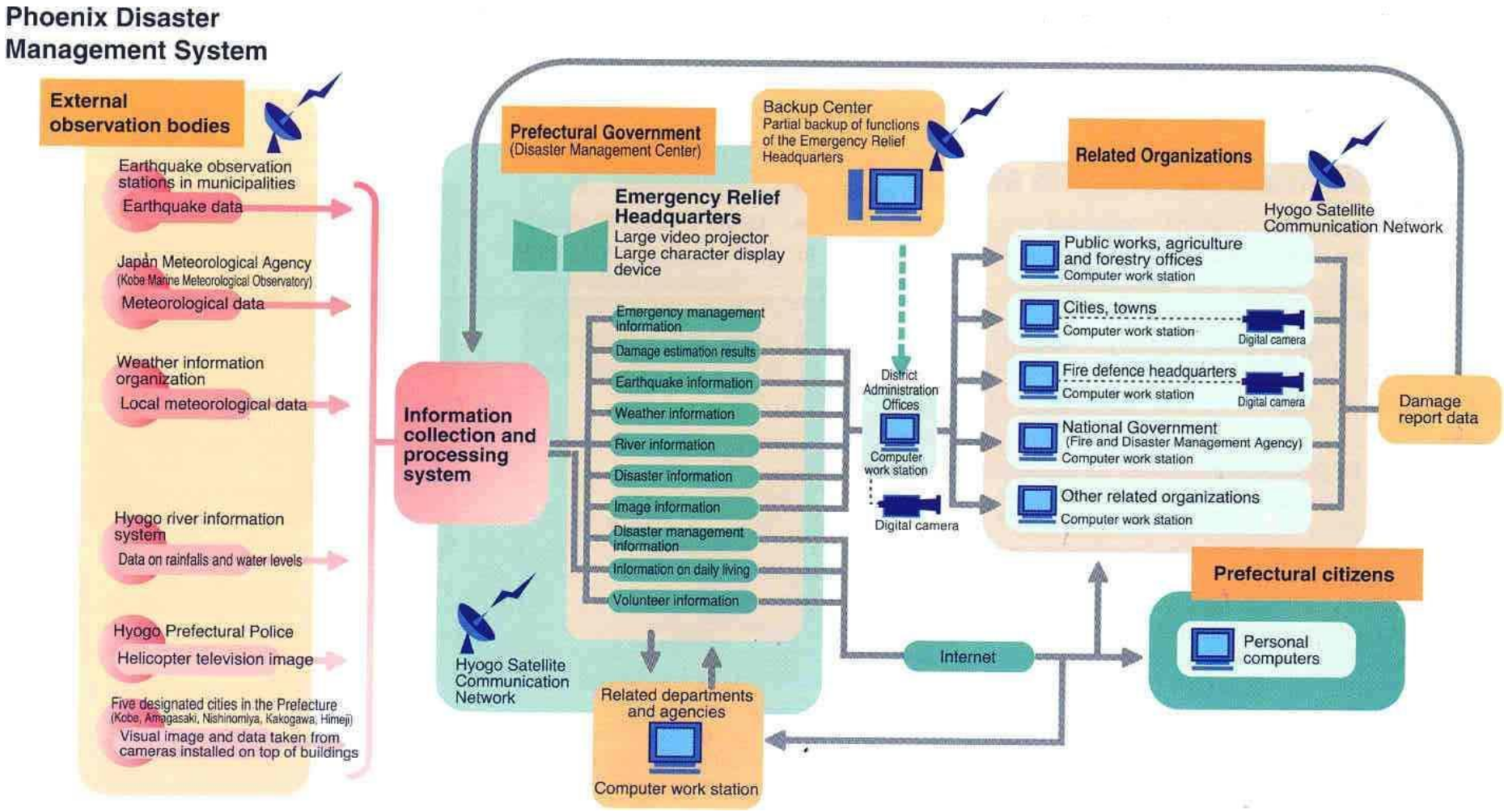
Atención

- ✓ Actualizar los planes de respuesta por terremoto de Bogotá con base en un escenario que se escoja de acuerdo a la capacidad operativa de la ciudad y del país.
- ✓ Crear un centro para el manejo de emergencias de la ciudad, dicho centro debe contar con una sala de crisis equipada con la tecnología necesaria para dirigir la atención de la emergencia, generación independiente de energía y agua potable, salas auxiliares, habitaciones equipadas para cortos descansos, estudio para dar declaraciones públicas, cuarto de control de los sistemas para el manejo de emergencia y de comunicaciones satelitales.
- ✓ Mejorar el sistema de manejo de emergencias y de comunicaciones, de manera tal que pueda manejar la información de la ciudad y de la atención de la emergencia.

Recuperación

- ✓ Revisar y ajustar los avances en los planes de recuperación, promover mecanismos para la trasferencia del riesgo con acciones a corto plazo fundamentales para reducción del riesgo de desastre.

Sistema para el manejo de emergencias



Fuente: Phoenix Hyogo Plan (2005)

FONDO DE PREVENCIÓN
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
FOPAE

www.fopae.gov.co
www.sire.gov.co
www.conlospiesenlatierra.gov.co

Bogotá, Colombia

FOPAE
Fondo de Prevención
y Atención de Emergencias

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOG
BOGOTÁ
POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

GOBIERNO, SEGURIDAD Y COVIVENCIA - FOPAE