3.2 Estimación de Daños

1) Edificios

(1) Tipo de edificio

Para la estimación de los daños sísmicos, los edificios se clasificaron con base en las siguientes condiciones:

- Tipo de edificio.
- Número de pisos.
- Tipo de Estrato.

Durante el Estudio se llevó a cabo una investigación de campo mediante muestreo, con el objeto de revisar las discrepancias entre los datos catastrales y las condiciones reales; los edificios / edificaciones se clasificaron según los tipos, como sigue:

Tabla 30 Clasificación de los Edificios en el Estudio

Type	Structure Type	Estrato
1	Wood, Prefablicated	1,2,3,4,5,6
2	Masonry	1,2
3	Masonry	3,4
4	Masonry	5,6
5	Reinforced Concrete Frame less than 3 floors	1,2,3,4,5,6
6	Reinforced Concrete Frame more than 4 floors	1,2,3,4,5,6

Fuente: Equipo de Estudio JICA

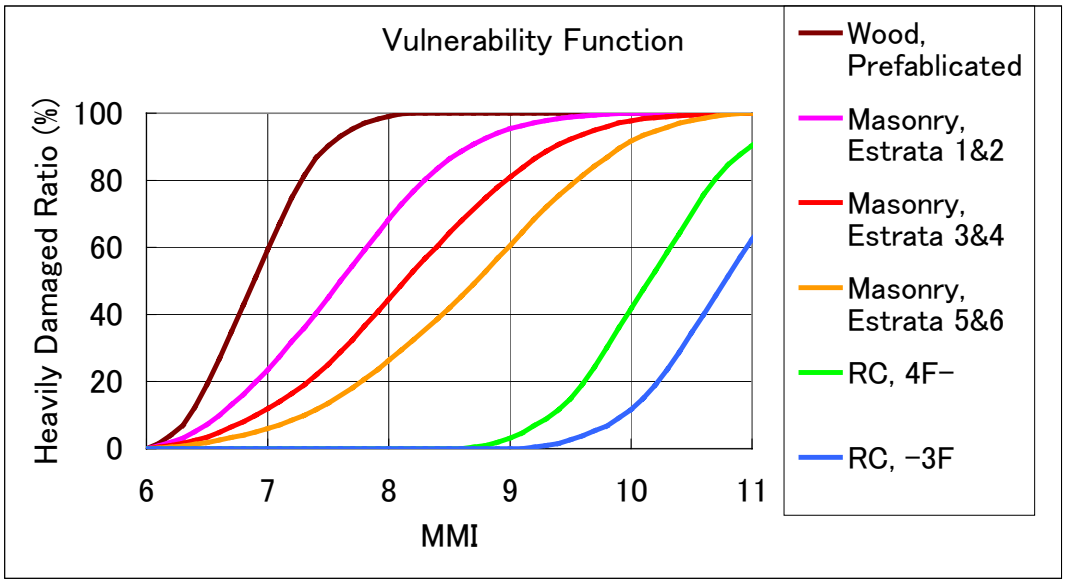
Tabla 31 Distribución de los Edificios de Mampostería por Estrato

	B	C	D
Type 2	80%	20%	0%
Type 3	40%	50%	10%
Type 4	20%	40%	40%

(2) Funciones de daño para los edificios

Con el objeto de establecer las funciones de daño para la estimación de los daños sísmicos por escenario, se usaron como referencia los estudios de daños en edificios ocurridos durante el Sismo del Quindío en 1999.

La función de daño definida para cada MMI como un valor discreto, finalmente se suaviza como se muestra en la siguiente Figura:



Fuente: Equipo de Estudio JICA

Figura 8 Tasa de Daño Severo Propuesta para Edificaciones

(3) Resultados de la estimación de daños en los edificios

Tabla 32 Edificios Severamente Dañados (Números, Proporción o Tasa)

Location	Case-1 La Cajita		Case-2 Guayuriba		Case-3 Subduction	
	Number (Nos)	Ratio (%)	Number (Nos)	Ratio (%)	Number (Nos)	Ratio (%)
Bogotá city	362,072	90.7	377,585	89.5	51,908	84.0
Eight municipalities	37,312	9.3	44,404	10.5	9,921	16.0
Total	**399,384**	**100.0**	**421,989**	**100.0**	**61,829**	**100.0**

El resultado de edificaciones severamente dañadas se muestra en las figuras 9(1) y (2).

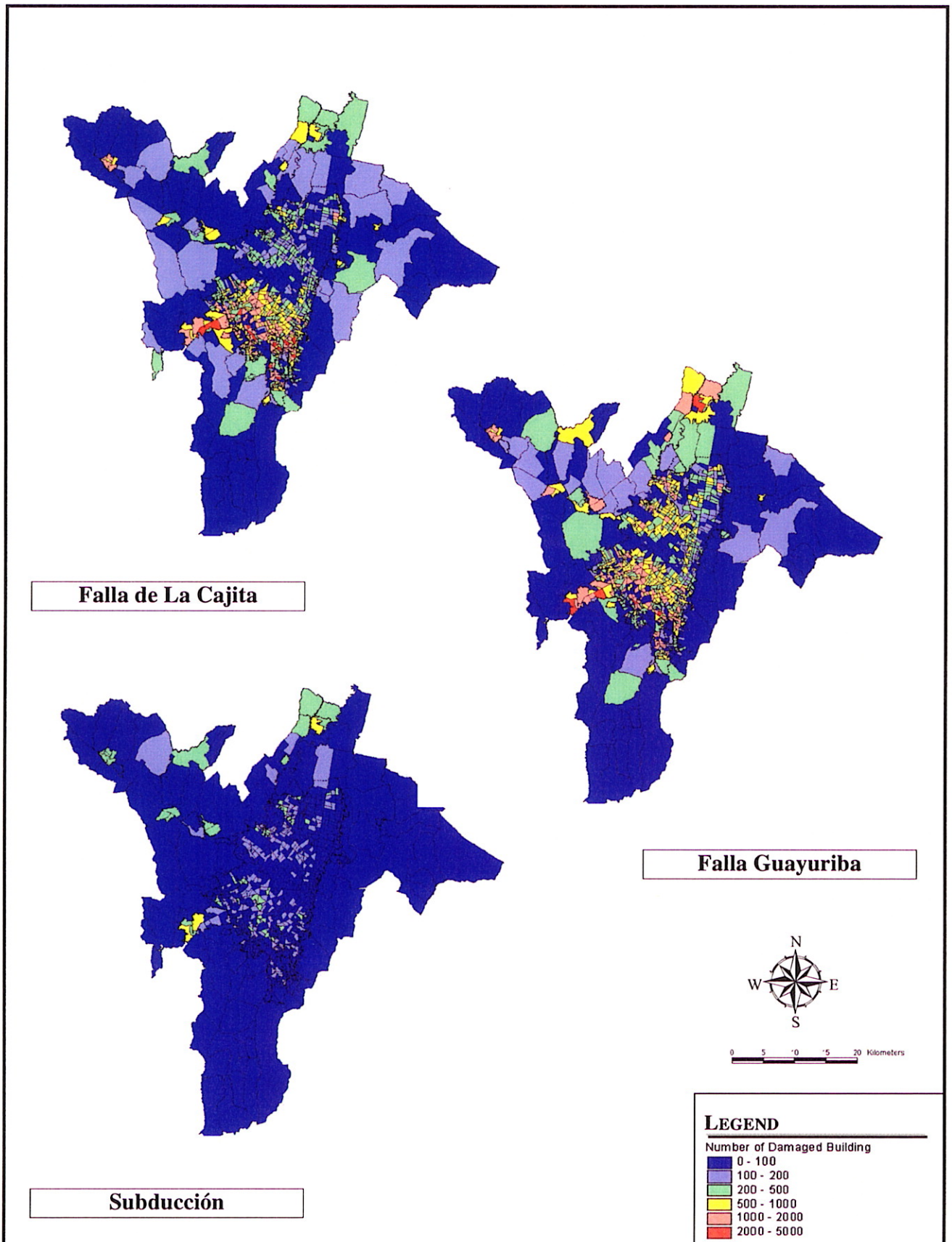


Figura 9(1) Resultados de Edificaciones Severamente Dañadas en el Area de Estudio (Número de Daños)

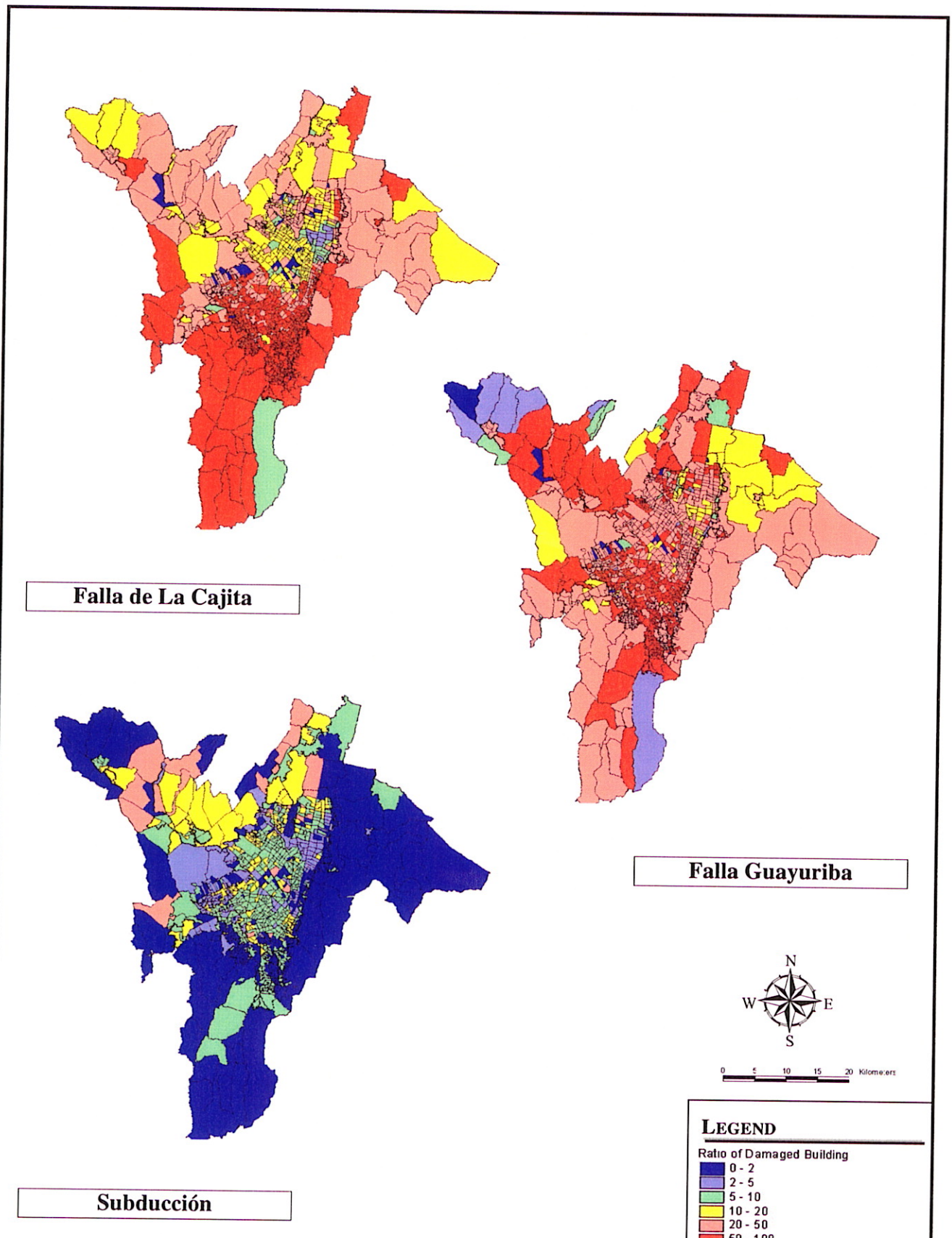


Figura 9(2) **Resultados de Edificaciones Severamente Dañadas en el Área de Estudio (Tasa de Daño)**

2) Víctimas Humanas

Las víctimas humanas y los heridos se estiman con base en los daños calculados en los edificios. Las relaciones entre el daño a edificios y las víctimas / heridos, son tomados de los resultados de un estudio del DANE sobre el número de muertos y el número de edificios gravemente dañados en el Sismo del Quindío de 1999. El número de víctimas humanas y de heridos estimados por este estudio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 33 Víctimas Humanas y Heridos

Location	Case-1 La Cajita		Case-2 Guayuriba		Case-3 Subduction	
	Casualty (Persons)	Injury (Persons)	Casualty (Persons)	Injury (Persons)	Casualty (Persons)	Injury (Persons)
Bogotá city	37,626	261,005	38,667	268,792	3,026	21,959
Eight municipalities	1,621	11,622	1,772	12,769	239	1,791
Total	**39,248**	**272,627**	**40,439**	**281,560**	**3,265**	**23,750**

3) Instalaciones de las Líneas de Servicios Públicos Vitales

Para esta estimación, se consideraron los siguientes cuatro tipos de líneas de servicios públicos en el área:

1. Tuberías de suministro de agua,
2. Tuberías de gas,
3. Cables de suministro de energía eléctrica,
4. Cables de telecomunicaciones.

Las instalaciones de estas líneas están compuestas de nodos y vínculos. Los nodos incluyen instalaciones tales como plantas de purificación, tanques de gas, generadores y subestaciones de energía, mientras que los vínculos incluyen instalaciones tales como tuberías o líneas de distribución. En la estimación de los daños de las instalaciones de las líneas vitales, no se incluyeron los nodos, debido a que para estas instalaciones se deberá realizar un estudio individual de diagnóstico para evaluar su seguridad sísmica.

(1) Tubería de acueducto

A. Función de daños

Se estiman los daños debidos al resultado directo del movimiento del suelo, tales como rompimiento o desarticulación de las tuberías. No se incluyeron los daños secundarios, tales como el efecto de deslizamientos o el colapso de edificios. La estimación de los daños deberá basarse en las experiencias pasadas de daños sísmicos, pero en los casos en que los datos necesarios no están disponibles, se reemplazan por suposiciones.

El estudio aplicó un método de análisis para la estimación de daños en las tuberías de agua y gas propuesto por la Asociación de Obras de Agua del Japón, el cual es usado ampliamente en el Japón. Adicionalmente se tuvo en cuenta la experiencia del Sismo del Quindío de 1999.

Para evaluar los riesgos sísmicos de las tuberías de agua en Japón se usa comúnmente una tasa de daños estándar R para tuberías de agua, propuesta por Kubo y Katayama (1975).

La tasa de daños de la tubería Rm (α) se define a continuación:

$$Rm(\alpha) = Cp \quad Cd \quad Cg \quad Cl \quad R(\alpha)$$

Donde,

R (α) : tasa de daños estándar (puntos dañados /km).

Cp : factor de corrección para el material de la tubería.

Cd : factor de corrección para el diámetro de la tubería.

Cg : factor de corrección para la topografía y el suelo.

Cl : factor de corrección para licuación.

α: aceleración pico del suelo (gales).

En 1966, la Asociación de Obras de Agua del Japón compiló la relación entre las tasas de daño de las tuberías y los valores PGA, con base en los daños reales observados en el sismo de Kobe en 1995. Aplicaron una tasa promedio de daños de caso especial, para PGA más grandes. Existe una diferencia significativa en la tasa de daños entre los dos procedimientos anteriores, especialmente para el rango de aceleración de 300 gal a 800 gal.

El estudio 4 de Kawakami (1996), muestra que: 1) la tasa de interrupción de los servicios después de dos días del choque principal, es alrededor del 60% para 0.6 puntos / km. dañados, 2) la tasa de interrupción de los servicios es 87% en caso de 2.0 puntos / km. dañados.

De acuerdo con el estudio de daños en el sismo del Quindío en 1999, se anotó lo siguiente:

- La PGA registrada en Armenia, fue de 589 gal, y después de dos días del choque principal, casi ningún servicio estaba disponible.
- En Pereira, la PGA registrada fue de 291 gal y después de dos días del choque principal, casi todos los servicios estaban en operación.

Tasa Estándar de Daños Propuesta para este Estudio

Si se aplica la PGA de 589 gal del sismo de Armenia a la curva de daños de la Asociación de Obras de Agua del Japón, se estima que la tasa de daños es alrededor de 0.6 puntos / Km. Sin embargo, el hecho de que casi ningún servicio estaba disponible después de dos días, indica una tasa de daños más alta que 0.6 puntos / Km. Por lo tanto, se propone una tasa más alta de daños

que la curva de daños de la Asociación de Obras de Agua del Japón, según se muestra en al Figura a continuación:

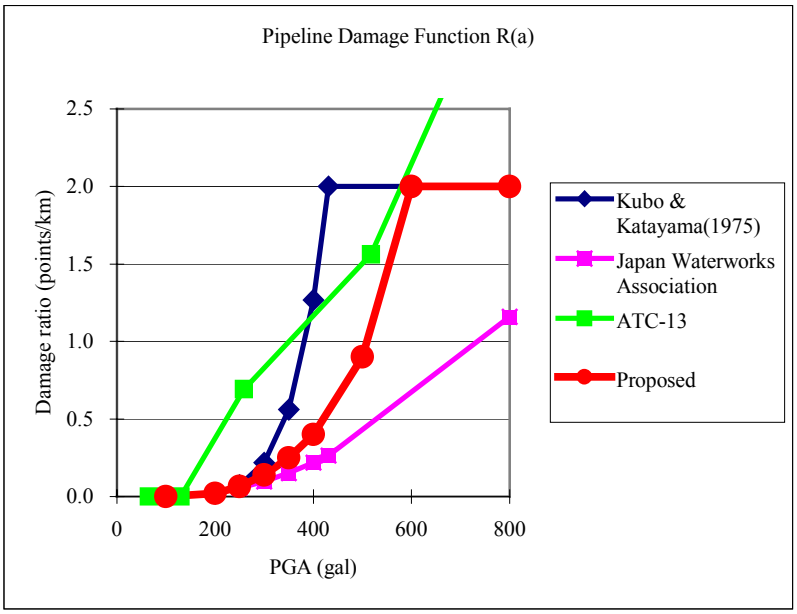


Figura 10 Tasa Estándar de Daño para Tuberías

B. Resultado de la estimación

Los resultados son los siguientes:

a) Caso - 1: La Cajita

Los daños estimados se concentran en la parte sur del área del Estudio, debido a la alta aceleración del suelo y a los fenómenos de licuación. En Cundinamarca, Soacha sufre los mayores daños.

En Bogotá, la tasa de daños en Usme y en Ciudad Bolívar excede los 2.0 puntos por kilómetro. La tasa de daños en San Cristóbal y en Soacha también es alta; 1.3 puntos por kilómetro y 1.4 puntos por kilómetro, respectivamente.

- La licuación causará daños extensos en localidades susceptibles tales como Kennedy, Puente Aranda, Rafael Uribe y Ciudad Bolívar.
- Con respecto a los materiales de los tubos, la red de asbesto cemento sufre los mayores daños. Esto se debe parcialmente a que se trata de un material relativamente frágil, y también en parte a que el asbesto cemento es el material más usado, con una proporción de uso de 70% en toda el área.

b) Caso 2 Guayuriba

Los daños estimados se extienden más ampliamente en la ciudad de Bogotá, aunque la cantidad total de daños es menor que en el Caso 1. Los daños se extenderán en las áreas de licuación. El área con la mayor tasa de daños es Tunjuelito, cuyo valor es de 0.5 puntos por kilómetro.

c) Cas 3 Subducción

Los resultados no muestran mayores daños.

Tabla 34 Tubería de Suministro de Agua: Puntos de Daño y Tasa de Daños

Location	Length (m)	Case-1 La Cajita		Case-2 Guayuriba		Case-3 Subduction	
		Damage Points	Damage Ratio (Points/Km)	Damage Points	Damage Ratio (Points/Km)	Damage Points	Damage Ratio (Points/Km)
Bogotá city	6,253,444	3,504	0.6	1,488	0.2	15	0.0
8 Municipality	536,048	249	0.5	57	0.1	1	0.0
Total	**6,789,491**	**3,753**	**0.6**	**1,545**	**0.2**	**16**	**0.0**

C. Estimación de Daños en las otras instalaciones de líneas de servicios públicos

a) Tubería de gas: Longitud total puntos de daños y tasa de daños

Location	Length (m)	Damage points			Damage Ratio (points/km)		
		Case-1	Case-2	Case-3	Case-1	Case-2	Case-3
Bogotá	8,023,800	388	132	1	0.05	0.02	0.00
Eight municipalities	767, 657	39	7	0	0.05	0.01	0.00
Total	**8,790,457**	**428**	**139**	**1**	**0.05**	**0.02**	**0.00**

b) Suministro de Energía Eléctrica: Longitud de los cables y Daños / Tasa de Daños

Location	Length (m)	Damage (m)			Damage Ratio (%)		
		Case-1	Case-2	Case-3	Case-1	Case-2	Case-3
Bogotá	4,921,217	2,319	950	0	0.05	0.02	0.00
Eight municipalities	843,730	90	51	0	0.01	0.01	0.00
Total	**5,764,947**	**2,409**	**1,001**	**0**	**0.04**	**0.02**	**0.00**

c) Telecomunicaciones: Longitud de los cables y Daños / Tasa de Daños

Location	Length (m)	Damage (m)			Damage Ratio (%)		
		Case-1	Case-2	Case-3	Case-1	Case-2	Case-3
Bogotá	10,503,245	5,088	2,083	0	0.05	0.02	0.00
Eight municipalities	1,196,524	495	105	0	0.05	0.02	0.00
Total	**11,699,770**	**5,583**	**2,189**	**0**	**0.05**	**0.02**	**0.00**

4) Estimación de los Daños en los Puentes Vehiculares

(1) Métodos y procedimientos

Métodos

Los daños sísmicos de los puentes se estiman con base en el método de Tsuneo Katayama, que fue adoptado por el Consejo de Prevención de Desastres del Área Metropolitana del Japón (1978), y es ampliamente usado en el Japón. El método no evalúa el colapso de las vigas, la rotura de las pilas ni de los cimientos, etc. Para la evaluación se toman en cuenta los siguientes factores:

- El tipo de suelo, el potencial de licuación, el tipo de vigas, el número de vigas individuales.
- El tipo de zapata, el ancho mínimo de apoyo de las vigas.
- La altura máxima del estribo y las pilas, la escala de intensidad del sismo.
- El tipo de cimentación, los materiales de estribos y pilas.

El riesgo sísmico estimado se expresa como puntaje total. La decisión de estabilidad de los puentes se define a continuación:

- Puntaje total 30 o más: Riesgo sísmico alto
- Puntaje total entre 26 y 30: Riesgo sísmico mediano
- Puntaje total por debajo de 26: Riesgo sísmico bajo

Puentes peatonales

En este estudio, los puentes peatonales se evalúan únicamente con respecto al área potencial de licuación. Esto se debe en parte a que los puentes peatonales colapsados no serán objetos graves después de un sismo, ya que sus restos son fáciles de retirar. No hay información disponible sobre el colapso de puentes peatonales por sismos en Colombia.

(2) Resultados de la estimación de daños

Los daños estimados para el Caso 1 y el Caso 2 son casi los mismos, y se estima que alrededor de un tercio de los puentes están en riesgo “Alto”; no se esperan daños en el Caso 3. Todos los puentes de los municipios de Cundinamarca se evalúan como de “bajo” riesgo para los tres Casos.

Con respecto a los efectos de la licuación, se estima que más del 70% de los puentes con alto riesgo, están afectados por la licuación.

Las figuras y las tablas de los resultados de la estimación de los daños se resumen en la Tabla.

Tabla 35 Resumen del Riesgo Sísmico Estimado

Seismic	Case 1: La Cajita		Case 2:Guayuriba		Case 3: Subduction	
Risk	Nom.	%	Nom.	%	Nom.	%
High	53	27.3	58	29.9	0	0.0
Medium	1	0.5	0	0.0	0	0.0
Low	140	72.2	136	70.1	194	100.0
Total	**194**	**100.0**	**194**	**100.0**	**194**	**100.0**

(3) Puentes peatonales en el área potencial de licuación

La licuación durante un sismo causaría graves daños a los puentes. En este Estudio, se examina la localización de los puentes peatonales, desde el punto de vista del área potencialmente licuable para dos escenarios de sismo. Como resultado, casi el 20% de los puentes peatonales están localizados en áreas con potencial de licuación.

Tabla 36 Número de Puentes Peatonales Localizados en Áreas Potencialmente Licuables

	Number of bridges		Ratio (%)	
Liquefaction	Case 1	Case 2	Case 1	Case 2
None	134	133	81.2	80.6
Possible	4	4	2.4	2.4
Probable	27	28	16.4	17.0
Total	**165**	**165**	**100.0**	**100.0**

5) Eventos Secundarios Durante y Después de un Sismo

(1) Deslizamientos

Con el objeto de evaluar la posibilidad de deslizamientos de tierra durante un sismo, se estima la estabilidad de las laderas con base en la máxima aceleración horizontal de cada zona, según los tres escenarios de sismo. El tamaño de la rejilla de análisis es 50 m por 50 m dentro del área no escarpada, o de 25 m por 25 m dentro del área de montaña. Los ángulos de ladera (θ') se calcularon para cada malla.

La ecuación usada para calcular la estabilidad de las laderas fue la propuesta en el Método Bishop simplificado, al que se le agrega la intensidad sísmica horizontal. El peso del volumen de las tajadas se asume como el peso unitario de tf. No se calculan los cambios de presión de poros durante un sismo.

La posibilidad de deslizamientos es muy baja, excepto para sismos de escenario caso 1. Las áreas inestables se distribuyen principalmente en la parte sur del Área del Estudio, cerca del epicentro del Caso 1 de escenario sísmico.

(2) Inundaciones

Es necesario examinar las instalaciones fluviales localizadas en áreas de licuación, para conocer su estabilidad en caso de sismo.

(3) Instalaciones industriales

A. Posible disparo de un evento secundario

Se estudió el posible disparo de eventos secundarios (incendios), durante y después de un sismo, en las 1,974 instalaciones industriales estudiadas (Bogotá: 1582, los ocho municipios: 392). El presente estudio se realizó con base en los enfoques estadísticos del Departamento de Bomberos de Tokio y de la Prefectura de Kanagawa, que han investigado la tasa de aparición de incendios durante un sismo, en eventos pasados y han realizado, diversos experimentos e investigaciones.

Las instalaciones industriales se clasificaron en ocho categorías. A continuación se muestran estas categorías y el número de industrias:

Tabla 37 Categorías y el Número de Industrias

	Categoría	Número de Industrias
1.	Aceite y grasas:	42
2.	Pulpa y Papel:	17
3.	Jabón y Detergentes, pintura:	113
4:	Productos de química inorgánica	417
5.	Productos de química orgánica:	536
6.	Medicinas y drogas:	118
7.	Otros químicos:	117
8.	Otras industrias:	614
Total		**1,974**

B. Resultados del cálculo y de la evaluación

A continuación un resumen de los resultados:

- Las áreas de alto riesgo son Puente Aranda y Los Mártires, debido al gran número de instalaciones industriales que manejan materiales de alto riesgo y a que el pico de aceleración del suelo es bastante alto.
- La ciudad de Soacha es un área de riesgo medio, debido a que el número de sus instalaciones industriales es bastante alto y el pico de aceleración del suelo también es considerablemente alto.

Tabla 38 Relación entre Localidad y Riesgo Industrial por Evento Sísmico

City	Locariadad	Seismic Risk Evaluation		
		Near	Medium	Subduction
Bogotá	Usaquen	Low	Medium	Low
	Chpinero	Low	Low	Low
	Santa Fe	Low	Low	Low
	San Cristobal	Low	Low	Low
	Usme	Low	Low	Low
	Tunjuelito	Low	Low	Low
	Bosa	Low	Low	Low
	Kennedy	Medium	Medium	Low
	Fontibon	Low	Medium	Low
	Engativa	Low	Low	Low
	Suba	Low	Low	Low
	Barrios Unidos	Low	Medium	Low
	Teusaquillo	Low	Medium	Low
	Martires	**High**	**High**	Low
	Antonio Nariño	Low	Low	Low
	Puente Aranda	**High**	**High**	Low
	La Candelaria	Low	Low	Low
	Rafael Uribe	Low	Low	Low
	Ciudad Bolivar	Low	Low	Low
Cundinamarca	Chia	Low	Low	Low
	Cota	Low	Low	Low
	Facatativa	Low	Low	Low
	Funza	Low	Low	Low
	La Calera	Low	Low	Low
	Madrid	Low	Low	Low
	Mosquera	Low	Low	Low
	Soacha	Medium	Medium	Low

C. Riesgo según licuación

El número total de instalaciones industriales localizadas en el área de licuación que cubre parcialmente las localidades de Puente Aranda, Kennedy, Rafael Uribe y Ciudad Bolívar, es de 257.

Los Tanques de Gasolina están localizados cerca del área de licuación.

- Los tanques de gasolina están localizados en PUENTE ARANDA. Se debe evaluar la influencia sísmica sobre los tanques de gasolina, porque la cantidad de combustible que contienen es tan enorme que se presentaría un desastre catastrófico si los tanques se destruyeran. También se deben evaluar las sustancias tóxicas tales como C_{l2} y NH_3,

porque el valor de umbral límite (TLV) es 1vol. p.p.m para el cloro y 25 vol. p.p.m para el amoníaco.

- Las grandes compañías que manejan materiales peligrosos en el área estimada de licuación, deben hacer una evaluación sobre el riesgo de la influencia de la licuación.

3.3 Manejo de los Desastres

1) Implicación de los resultados

En el recuadro a continuación se muestra un resumen del estatus en el área del estudio:

Tabla 39 Daños estimados por Escenario Sísmico

Items		Earthquake Scenario		
		Case 1 (La Cajita)	**Case 2 (Guayuriba)**	**Case 3 (Subduction)**
Seismic Intensity		Maximum peak ground acceleration reaches to 0.908g. All the area will suffer seismic intensity higher than VII (strong), and southern part of study area has seismic intensity of XI (very violent) to X (violent).	Maximum peak ground acceleration is 0.361g, lower than that of case 1 due to the long distance to the fault. Major area will suffer seismic intensity of VIII (very strong) or VII (strong).	Due to the long distance to the fault, maximum peak ground acceleration is 0.125g. Central part of study area will suffer seismic intensity of VII (strong) to VI (moderate).
Direct Effects	Building	More than 50 % of the building damage is expected in the following localities. Usme Ciudad Bolivar San Cristobal Tunjuelito La Candelaria Rafael Uribe Santa Fe Antonio Narino Bosa	50 % of building damage is expected in the following localities. Usme Tunjuelito La Candelaria Bosa San Cristobal Rafael Uribe Kennedy Santa Fe Antonio Narino	Building damage is expected in the study area, yet the number of affected building is mostly less than 10 % in Bogotá. Among the eight municipalities, Cota, Chia, Funza and Madrid are more than 10% of damage ratio.
	Human Casualty	It is expected more than 250 thousands injured person whole study area. The following localities have more than 10,000 injury. Ciudad Bolivar Kennedy San Cristobal Rafael Uribe Usme Bosa Tunjuuelito Puente Aranda	Following localities would have more than 10,000 injured person. Kennedy Egativa Suba Ciudad Bolivar San Cristobal Bosa Rafael Uribe Usme Usaquen Puente Aranda	Injured person also small comparing to other two cases. The highest locality is Kennedy of more than 4,000 persons.
	Infrastructure	Water and Gas pipeline Ciudad Bolivar San Cristobal Usme Kennedy Bosa Puente Aranda Electricity and telephone cable Usme Ciudad Bolivar San Cristobal Rafael Uribe	Water and Gas pipeline Kennedy Puente Aranda Rafael Uribe Usme Electricity and telephone cable damage is expected in the study area, especially most of liquefaction area.	No infrastructure damage is expected.
Secondly Effects	Industrial Facility	Seismic risk to industrial facilities is high in Puenta Aranda and Martires localities in Bogotá, medium in Kennedy locality, and in Soacha municipality in Cundinamarca.	Seismic risk to industrial facilities is high in Puente Aranda and Martires in Bogotá, and medium in Usaquen, Kennedy, Fontibon, Barrios Unidos and Teusaquillo localities and Soacha municipality in Cundinamarca.	All localities and municipalities are classified into low seismic risk.
	Landslide	The possibility of slope failure that induces landslide disaster is high only for this case. Insatiable areas are mainly distributed in southern part of study area.	No landslide is expected.	No landslide is expected.

2) Escenario de Desastres

El escenario de desastre muestra un esbozo del daño directo en el Caso-1 de escenarios de desastre (Falla La Cajita) y también sugiere áreas a priorizar en la toma de medidas de

prevención y atención de emergencias con el fin de proteger el Área Metropolitana de Bogotá de desastres ocasionados por sismos fuertes

(1) Terremoto

Un sismo con epicentro en la Falla La Cajita puede ocurrir temprano en la mañana. La MMI variará entre VII y X. Por ejemplo, cerca al epicentro: VIII-X, Parte sur de Bogotá: VIII-IX, Parte central y Noroeste de Bogotá: VII; no obstante, la terraza y el cono en la zona de Facatativa, al igual que en el área de piedemonte en la zona este de Bogotá y en la Calera: VIII.

Los edificios de la parte sur de Bogotá se verán afectados seriamente y de la parte central al noroeste los daños serán medios o ligeros. Debido a los daños en edificaciones, se presentaran numerosos heridos y victimas en el evento. En la parte sur de Bogotá, debido a problemas de licuación, los puentes colapsados bloquearan las vías de emergencia en varios puntos. Las instalaciones de líneas de servicios públicos ó líneas vitales tales como el acueducto, gas, energía y teléfonos, serán igualmente dañados y la prestación de dichos servicios interrumpida. El daño sísmico del Área Metropolitana de Bogotá afectará la economía regional. Adicionalmente el efecto de los daños se esparcirá e incrementará debido a las demoras en los arreglos en las entidades gubernamentales y no-gubernamentales y sus respuestas, al igual que por las demoras en los arreglos intermunicipales, interregionales y de cooperación internacional. Este se convertirá en un desastre trágico.

Debido al desastre, las funciones del Área Metropolitana de Bogotá se verán paralizadas y tomará un largo periodo de tiempo el continuar con dichas funciones; esto representará un serio impacto no solo a la economía regional sino a la economía nacional.

(2) Expansión de los daños debido a los retrasos en las organizaciones de respuesta a emergencias y prevención de desastres.

El mismo día del evento el Presidente declarará el toque de queda, y en el siguiente el estado de Desastre Nacional. La policía Metropolitana y la militar deberán iniciar con sus funciones y responsabilidades. El Área metropolitana de Bogotá deberá ser militarizada. El Presidente también establecerá un fondo para la reconstrucción y el desarrollo Social del Área Metropolitana y establecer los cuarteles generales de respuesta a la emergencia.

Las entidades responsables de la prevención de desastres y respuestas a emergencias en Bogotá, Cundinamarca y a nivel Nacional, verán afectado su desempeño debido a los bloqueos en la red vial de emergencia. Las actividades de respuesta a la emergencia se verán retrazadas debido a la falta de preparación para dichas actividades y se presentan múltiples dificultades administrativas en las entidades para llevar a cabo con sus responsabilidades, con excepción de la Policía, los Militares, la Defensa Civil y el cuerpo de Bomberos. Estos retrasos ocasionados en las

entidades administrativas ocasionará que los daños se expandan y que aparezcan nuevos problemas.

(3) Daños en edificaciones

Existen 956,000 edificaciones, las cuales poseen baja o ninguna capacidad de resistencia sísmica. No obstante, el refuerzo de edificaciones a gran escala no ha sido llevado a cabo aun, y cerca de 400,000 edificaciones en el Área Metropolitana de Bogotá serán dañados, especialmente en las localidades del sur de Bogotá, tales como Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Tunjuelito, La Candelaria, Rafael Uribe, Santa Fe, Antonio Nariño, Bosa y Kennedy. Estas localidades presentan una falta de infraestructura básica y son vulnerables. Los edificios públicos o gubernamentales, excepto aquellos construidos actualmente, serán dañados en el evento sísmico. Esto ocasionará una parálisis en las actividades de respuesta de emergencia y disminuirá la eficiencia en las funciones administrativas. Se requerirá de la demolición de grandes edificios y la remoción de un gran volumen de detritos.

El retrazo en los arreglos de refugios y lugares de evacuación, y en la reconstrucción de las actividades de soporte debido a la falta de preparación, fermentarán la inestabilidad social.

(4) Victimas y heridos debido al colapso de edificaciones

El colapso de cerca de 400,000 edificaciones causará la muerte de 39,000 personas y la generación de 270,000 heridos. La escala de las victimas y heridos arrollará la capacidad de respuesta médica del Área Metropolitana de Bogotá. Debido a la destrucción de varias instalaciones médicas y hospitales, la capacidad de respuesta médica se verá reducida y de esta forma, será muy difícil para el Área Metropolitana poder realizar actividades de alivio y transporte de heridos. Igualmente, debido a la falta preparación, las actividades de soporte de otras ciudades y otros países se verán retrazadas. Este se convertirá en un desastre muy terrible.

(5) Baja capacidad de transporte debido a daños en la infraestructura

Se estima que en el desastre van a colapsar 53 puentes. Las vías troncales en el Área Metropolitana de Bogotá se verán bloqueadas en varios puntos y se presentará un pérdida en la capacidad de transporte. Con el fin de remover los escombros se deberán realizar muchos esfuerzos que serán recompensados con el recobro de las funciones, pero esto tomará un tiempo largo debido a la falta de preparación y los retrasos en la iniciación de los trabajos. Las actividades de respuesta a emergencia y los transportes de emergencia deberán ser llevados a cabo a través de desvíos. Todo el tráfico de entrada y salida al Área deberá ser detenido y controlado, con excepción de los transportes de emergencia.

(6) Victimas, espacios de evacuación y lugares de refugio

En el Área Metropolitana de Bogotá se dañarán 400,000 edificaciones, causando cerca de 3 millones de personas a evacuar. No obstante, los espacios de evacuación y refugio no serán suficientes. Numerosas víctimas van a tener que permanecer en los hogares colapsados debido a la falta de espacios e instalaciones de evacuación, sin poseer un suministro de agua, alimentos ni requerimientos básicos de vida.

(7) Instalaciones de servios públicos dañados y escasez de Instalaciones de respuesta

En el desastre, las instalaciones de servicios públicos ó de líneas vitales serán dañadas, p.e. Acueducto: 3753 puntos dañados; Líneas de Gas: daño en 428 puntos; Cableado eléctrico: daño en 2,077 puntos; Cable telefónico: daño en 2,771 lugares. Las compañías de servicios harán sus mejores esfuerzos, aunque, los servicios fundamentales como el abastecimiento de agua potable detendrán su servio por un tiempo considerable. En el Área Metropolitana de Bogotá casi no existe agua para abastecimiento de emergencia para las víctimas.

(8) Daños severos en áreas vulnerables

El área vulnerable en la parte sur de Bogotá y en algunas zonas del norte, presentarán una tasa alta de daños. El daño indirecto se verá incrementado por la falta de estructuras básicas como sitios de evacuación y vías de evacuación.

(9) Comunicaciones

El servicio de telefonía será interrumpido localmente en el área sur de Bogotá. Los teléfonos que no requieren cableado y los teléfonos portátiles serán utilizados. Sin embargo, será difícil recolectar y entregar la información necesaria del desastre, información de emergencia e información personal de seguridad.

(10) Daños secundarios

El terremoto disparará incendios en algunas industrias de la localidad de Puente Aranda y Los Mártires, y dichos incendios se extenderán por el bloqueo de las vías de emergencia al igual que por la disminución de la capacidad de atención de los cuerpos de Bomberos por el colapso de algunas instalaciones. Ocurrirán algunos deslizamientos, concentrados principalmente en la parte sur de la ciudad, cerca del punto epicentral.

3) Temas para el manejo de desastres

Para la prevención y mitigación de daños sísmicos se requieren realizar contramedidas como se menciona a continuación:

(1) Convenios de las organizaciones de prevención de desastres

Con el fin de aliviar o mitigar los daños a las propiedades y en el número de víctimas, se hace necesario que el Área Metropolitana de Bogotá establezca organizaciones para la prevención de desastres y respuestas a emergencias.

(2) Fortalecimiento de edificaciones, infraestructura e instalaciones de las líneas de servicios públicos

Con el fin de disminuir el número de víctimas es indispensable para el Área Metropolitana de Bogotá aliviar ó mitigar los daños en las edificaciones. Igualmente para la conducción de las actividades de respuesta a emergencia es indispensable que estructuras como puentes e instalaciones de líneas de servicios públicos vitales sean fortalecidas contra terremotos.

(3) Organización de las respuestas a emergencia, para minimizar los daños en un desastre

Para llevar a cabo las respuestas a emergencias necesarias, se requiere que las organizaciones gubernamentales preparen dichas respuestas e igualmente que preparen actividades de respuesta iniciales. Para lograr una recuperación suave y realizar la reconstrucción, es necesario estudiar las respuestas antes del desastre.

(4) Incrementar el nivel de conciencia para prevención de desastres y disminuir las víctimas y daños en casos de desastre

Es importante que el gobierno promueva la participación local de la gente y las comunidades en la prevención de desastres y las respuestas a emergencias. En un desastre las actividades de auto-soporte de la gente será necesaria en una etapa inicial. Para estos propósitos, es necesario que el gobierno incremente el nivel de conciencia de la gente frente a desastres continuamente.