



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
POSGRADO EN GEOGRAFÍA**

**GESTIÓN SOCIAL DEL RIESGO
ANTE AMENAZAS NATURALES EN CIUDADES PORTUARIAS.
ESTUDIO DE CASO: BUENAVENTURA (COLOMBIA)
Y MANZANILLO (MÉXICO).**

INVESTIGACIÓN DOCTORAL

ELABORADO POR:

JAVIER ENRIQUE THOMAS BOHÓRQUEZ

M. Sc en Geografía

M. Sc. en Desarrollo Sustentable

TUTOR:

JOSÉ RAMÓN HERNÁNDEZ SANTANA

Doctor en Ciencias Geográficas



MÉXICO, D.F., DICIEMBRE DE 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres...a mi familia...
a la vida que me dio la oportunidad de
seguir creciendo, y a la Geografía que ha
sido mi acicate permanente...

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Valle, por haberme dado el apoyo institucional para dedicar parte de mi vida a este trabajo, y al Departamento de Geografía y a mis compañeros de Claustro, quienes no sólo me acompañaron en este proceso, sino que asumieron parte de mis compromisos y deberes.

A Myriam, por su incondicionalidad, apoyo y aliciente; calma en la tempestad y llama en la oscuridad.

Al Doctor José Ramón Hernández Santana, quien, más allá de la suficiencia académica, demostró una altísima calidad humana y un compromiso sin límite para conmigo y mi familia.

A la Doctora Teresa Sánchez Salazar, puesto que, además de conformar mi Comité Tutorial y hacer pertinentes y diligentes observaciones al trabajo, es prácticamente la responsable de mi paso por la UNAM.

Al Doctor Cuauhtémoc León Diez, por el acompañamiento permanente y acucioso, que fortaleció y cualificó mi trabajo.

A los Drs. Miguel Espinosa y José Luis Palacios, quienes, a más de lectores y evaluadores del trabajo final, en las pocas ocasiones que interactuamos académicamente, lograron orientar acertadamente la investigación, hicieron atinadas observaciones y propusieron correcciones. Ellos son partícipes también de los logros y resultados obtenidos.

A la UNAM, por la posibilidad de materializar mis inquietudes investigativas y académicas, y por las oportunidades y beneficios ofrecidos en la Universidad pública Mexicana.

A las instituciones que apoyaron mi trabajo de campo y a las comunidades de las zonas visitadas, quienes dedicaron parte de su tiempo y compartieron conmigo su valioso conocimiento alrededor de los temas de esta investigación. Sin ellos, nada de esto hubiera sido posible.

A todos los demás, quienes fueron traicionados por mi frágil memoria en este momento, pero que aportaron para la materialización de este trabajo; mil y mil gracias.

.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo 1. EL REFERENTE: LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.1. Formulación del problema.....	6
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. General.....	6
1.2.2. Específicos.....	6
1.3. Hipótesis.....	7
1.4. Metodología.....	7
1.4.1. Definición de un marco teórico-conceptual sobre la gestión del riesgo.....	7
1.4.2. Identificación y zonificación de amenazas.....	7
1.4.3. Revisión y análisis de las variables que definen el concepto de vulnerabilidad.....	9
1.4.4. Clasificación, recategorización y normalización de las variables.....	9
1.4.5. Construcción de indicadores de vulnerabilidad y espacialización de la misma.....	9
1.4.6. Diseño de estrategias integrales de gestión del riesgo.....	10
Capítulo 2. BASES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO.....	11
2.1. Desarrollo y riesgos. Ideas para un debate.....	11
2.2. Clarificando los conceptos	21
2.2.1. Amenaza.....	26
2.2.2. Vulnerabilidad.....	28
2.2.3. Riesgo.....	35
2.2.4. Desastre.....	42
2.3. Ordenamiento Territorial y Prevención de Desastres. Experiencias, resultados y limitaciones en América Latina.....	45
2.4. Vulnerabilidad y Riesgos. Una mirada crítica al Estado del Arte.....	53
Capítulo 3. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS EN BUENAVENTURA Y MANZANILLO.....	62
3.1. Buenaventura: Identificación, caracterización e historicidad de las amenazas naturales.....	63
3.1.1. Amenaza sísmica y condiciones físico-geográficas que la definen.....	66
3.1.1.1. Marco tectónico regional.....	72
3.1.1.2. Constitución y estructura geológica.....	73
3.1.1.3. Fallas geológicas.....	75
3.1.1.4. Condiciones geomorfológicas.....	76
3.1.1.4.1. Municipio de Buenaventura.....	76
3.1.1.4.2. Bahía de Buenaventura.....	78
3.1.2. Amenaza de tsunamis	78
3.1.3. Inundaciones fluviales, penetraciones marinas y condiciones físico-geográficas que las definen.....	82
3.1.3.1. Inundaciones fluviales.....	82
3.1.3.2. Penetraciones marinas: Dinámica oceánica y	

costera.....	84
3.1.3.2.1. Corrientes superficiales del Pacífico Colombiano.....	85
3.1.3.2.2. Las mareas.....	86
3.1.3.2.3. El oleaje y los vientos.....	87
3.2. Manzanillo: Identificación, caracterización e historicidad de las amenazas naturales.....	91
3.2.1. Amenaza sísmica y condiciones físico-geográficas que la definen.....	95
3.2.1.1. Constitución y estructura geológica.....	105
3.2.1.2. Condiciones geomorfológicas.....	108
3.2.2. Amenaza de tsunamis.....	110
3.2.3. Eventos hidrometeorológicos extremos: huracanes y tormentas extratropicales.....	114
3.2.4. Inundaciones y penetraciones marinas. Dinámicas e impactos.....	123
3.2.4.1. Vientos.....	125
3.2.4.2. Mareas.....	126
3.2.4.3. Las inundaciones y sus impactos en Manzanillo.....	127
Capítulo 4. VULNERABILIDADES Y RIESGOS EN BUENAVENTURA Y MANZANILLO: CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA Y MANIFESTACIÓN ACTUAL.....	129
4.1. El ACP y su proceso metodológico.....	129
4.1.1. Procedimiento y técnicas de recolección de información...	130
4.1.1.1. Definición de la población.....	130
4.1.1.2. Definición de las variables del estudio.....	130
4.1.1.3. Descripción del instrumento de medición.....	140
4.1.1.4. El tipo de muestreo y su aplicación.....	141
4.1.2. El tratamiento de los datos cualitativos.....	141
4.1.3. El proceso PRINQUAL.....	144
4.1.3.1. Estimaciones en la cuantificación de variables cualitativas.....	144
4.1.3.2. Método de máxima varianza total (MTV).....	145
4.2. Valoración de la implementación de procesos de GSR.....	146
4.3. Vulnerabilidades y riesgos en Buenaventura: Construcción histórica y manifestación actual.....	146
4.3.1. Siguiendo el rastro: lo estructural y lo coyuntural de la vulnerabilidad en la ciudad.....	148
4.3.2. Lo institucional y lo normativo: ¿potenciador o atenuante de la vulnerabilidad?.....	156
4.3.3. Descripción y caracterización de la vulnerabilidad.....	162
4.3.4. Evaluando la vulnerabilidad actual.....	167
4.3.4.1. La primera componente principal como indicador de vulnerabilidad.....	167
4.3.4.2. Cuantificación de variables cualitativas.....	167
4.3.4.3. El ACP.....	171
4.3.5. La cartografía de la vulnerabilidad actual.....	179
4.3.6. Caracterizando los niveles de riesgos.....	185
4.4. Vulnerabilidades y riesgos en Manzanillo: Construcción histórica y	

manifestación actual.....	191
4.4.1. Siguiendo el rastro: lo estructural y lo coyuntural de la vulnerabilidad en la ciudad.....	193
4.4.2. Lo institucional y lo normativo: ¿potenciador o atenuante de la vulnerabilidad?.....	203
4.4.2.1. El Marco jurídico.....	203
4.4.2.1.1. En el ámbito federal.....	203
4.4.2.1.2. En el ámbito estatal.....	207
4.4.2.1.3. En el ámbito municipal.....	209
4.4.2.2. La gestión pública municipal.....	211
4.4.3. Descripción y caracterización de la vulnerabilidad.....	219
4.4.4. Evaluando la vulnerabilidad actual.....	223
4.4.5. El ACP.....	226
4.4.6. La cartografía de la vulnerabilidad actual.....	232
4.4.7. Caracterizando los niveles de riesgos.....	239
Capítulo 5. DISEÑO DE ESTRATEGIAS INTEGRALES DE LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIESGO EN CIUDADES PORTUARIAS: UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA.....	243
5.1. La “Ciudad Puerto”. Características urbanas e implicaciones en la GSR.....	243
5.2. La Gestión Social del Riesgo, un camino a trazar.....	250
5.2.1. Momentos y acciones en la GSR.....	259
5.2.2. El Ordenamiento territorial y la GSR.....	264
5.3. Gestión Social del Riesgo en ciudades portuarias. Un esbozo metodológico.....	274
5.3.1. Principios rectores.....	277
5.3.2. Las fases.....	279
5.3.2.1. Diagnóstico.....	279
5.3.2.2. Diseño de escenarios.....	284
5.3.2.2.1. La gestión correctiva.....	285
5.3.2.2.2. La gestión prospectiva.....	294
5.3.2.3. Planificación.....	301
5.3.2.3.1. Reduciendo vulnerabilidades. Un plan de acción.....	303
5.3.2.3.2. Planes de mitigación. ¿Cuándo y cómo?.....	304
5.3.2.3.3. Los sistemas de alerta temprana (SAT).....	306
5.3.2.3.4. Planes de contingencia. La articulación de entidades.....	309
5.3.2.4. Implementación.....	317
Capítulo 6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	319
6.1. Discusión.....	319
6.2. Conclusiones y Recomendaciones.....	321
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	326

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1.	Procedimiento metodológico seguido para la realización de la investigación	8
2.	Condiciones dinámicas que definen la interacción entre el desarrollo y los desastres.....	17
3.	Presiones que resultan en desastres: la evolución de la vulnerabilidad.....	25
4.	Generación de riesgo y desastre como producto social.....	44
5.	Localización geográfica del municipio de Buenaventura.....	64
6.	Morfología urbana y relieve del municipio de Buenaventura.....	65
7.	Distribución espacial de los sismos del Catálogo Sismológico del Occidente Colombiano. Sismos mayores a 4Mw.....	69
8.	Zonificación relativa de amenaza sísmica en Buenaventura.....	71
9.	Bosquejo del marco tectónico regional de Colombia.....	72
10.	Mapa geológico de Buenaventura.....	74
11.	Fallas continentales activas en la región de Buenaventura.....	75
12.	Zonificación relativa de amenaza por tsunami en Buenaventura.....	81
13.	Precipitaciones promedio mensuales (mínima, media y máxima) en la estación Colpuertos, Buenaventura.....	82
14.	Representación gráfica de la línea de marea más alta (LMMA) que delimita los terrenos de bajamar. Isla de Cascajal en Buenaventura.....	90
15.	Manzanillo. Su localización geográfica en la República Mexicana, sus límites político-administrativos municipales y su área metropolitana.....	91
16.	Las bahías de Manzanillo y Santiago, y las localidades que conforman el área metropolitana de Manzanillo.....	92
17.	Topografía de Manzanillo.....	94
18.	Sismos ocurridos en el territorio mexicano en los últimos 30 años y su situación particular en las costas de Colima.....	97
19.	Sismicidad y tectónica de la costa del Pacífico en México.....	98
20.	Localización espacio-temporal de los sismos más importantes ocurridos en México.....	99
21.	Situación sismotectónica de la ciudad-puerto de Manzanillo.....	99
22.	Nivel de riesgo sísmico en Manzanillo.....	104
23.	Marco geológico regional mexicano.....	105
24.	El Bloque de Jalisco.....	105
25.	Geología del área metropolitana de Manzanillo.....	107
26.	Áreas vulnerables a la ocurrencia de tsunamis en el Pacífico Mexicano.....	111
27.	Zonificación de amenaza por Tsunami en Manzanillo.....	115
28.	Zonas ciclogénicas que afectan el territorio mexicano.....	116
29.	Niveles de peligro por incidencia de ciclones en México.....	117
30.	Trayectoria y frecuencia de perturbaciones tropicales en el pacífico mexicano.....	118
31.	Peligro hidrometeorológico e inundación en zona urbana de Manzanillo.....	122
32.	Zonificación de niveles de riesgo ante ciclones tropicales en la costa de Colima.....	124
33.	Procedimiento para aplicar el MAS para la selección de las áreas a encuestar en Buenaventura. Construcción y numeración de cuadrículas....	142
34.	Procedimiento para aplicar el MAS para la selección de las áreas a encuestar en Manzanillo. Construcción y numeración de cuadrículas.....	143

35.	Población de Buenaventura 1951-2005.....	150
36.	Límite de construcciones 1965-1998, en Buenaventura.....	151
37.	Aumento del límite de construcciones 1965-1979.....	151
38.	Aumento de la densidad de construcciones entre 1965 y 1979.....	151
39.	Límite de construcciones 1965 a1998.....	152
40.	Sector donde fue construido el parque Néstor Urbano Tenorio.....	153
41.	Zonas de rellenos entre 1985 y 1998.....	153
42.	Zonas de bajamar ocupadas entre los años 1985 y 1998.....	153
43.	Participación del transporte marítimo en el comercio exterior colombiano. 2005.....	154
44.	Ingresos familiares.....	162
45.	Estrato del predio.....	162
46.	Informalidad de la vivienda.....	164
47.	Informalidad del barrio.....	164
48.	Informalidad de la vivienda, según nivel de ingresos familiares.....	164
49.	Informalidad de la vivienda, según nivel de informalidad del barrio.....	164
50.	Nivel de escolaridad.....	165
51.	El nivel de escolaridad, según nivel de ingresos familiares.....	165
52.	Conocimiento de la amenaza.....	165
53.	Percepción de la amenaza.....	165
54.	Percepción de la amenaza, en función del nivel de conocimiento de ésta....	166
55.	Percepción de la amenaza, según nivel de ingresos familiares.....	166
56.	Percepción de la amenaza, según nivel de escolaridad.....	166
57a.	Interpolación para la obtención de valores de IVSA, faltantes en Buenaventura y sus distintas clases obtenidas.....	180
57b.	IVSA. Creación del centroide para el Raster en Buenaventura.....	181
57c.	IVSA. Vectorización y creación de polígonos para Buenaventura.....	182
58.	Mapa de índices de vulnerabilidad para Buenaventura (IVSA).....	184
59.	Riesgo sísmico en Buenaventura.....	187
60.	Riesgo por Tsunami en Buenaventura.....	190
61.	Crecimiento urbano de Manzanillo 1935-2005.....	195
62.	Evolución demográfica de Manzanillo 1930-2010.....	196
63.	Nivel de conocimiento de la amenaza.....	220
64.	Percepción de la amenaza de la población encuestada.....	220
65.	Percepción de la amenaza, según niveles de escolaridad.....	220
66.	Condiciones económicas e informalidad de la vivienda.....	221
67.	Informalidad de la vivienda, según ingresos familiares.....	221
68.	Informalidad de la vivienda, según niveles de ingresos familiares.....	221
69a.	Interpolación para la obtención de valores de IVSA, faltantes en Manzanillo y sus distintas clases obtenidas.....	233
69b.	IVSA. Creación del centroide para el Raster en Manzanillo.....	234
69c.	IVSA. Vectorización y creación de polígonos para Manzanillo.....	235
70.	Mapa de Índices de Vulnerabilidad para Manzanillo (IVSA).....	236
71.	Riesgo por Inundaciones en Manzanillo.....	240
72.	Riesgo por Tsunami en Manzanillo.....	242
73.	Gestión Social del Riesgo y sus niveles e instancias de actuación territorial, pública y social.....	255
74.	Etapas y acciones de la GSR, en función del tiempo.....	260
75.	La Gestión Social del Riesgo y el Ordenamiento Territorial.....	269

76	La fase de Diagnóstico en la GSR.....	281
77.	La fase de Diseño de Escenarios en la GSR.....	299
78.	La fase de Planificación en la GSR.....	302
79	Flujograma de los protocolos de actuación en la emergencia.....	313
80	Proceso de atención en la emergencia, según áreas funcionales.....	316

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1. Análisis integral para el ordenamiento territorial.....	48
2. Gestión del Riesgo y Ordenamiento Territorial en Centroamérica.....	50-51
3. Principales sismos fuertes ocurridos en la zona del Pacífico Colombiano 1906-2010.....	67
4. Características de las principales fuentes utilizadas en la construcción del Catálogo Sismológico del Occidente	68-69
5. Caracterización de amenaza sísmica en Buenaventura.....	72
6. Caracterización de amenaza por tsunami en Buenaventura.....	80
7. Caracterización de amenaza por inundaciones en Buenaventura.....	89
8. Sismos ≥ 4.0 Mw, ocurridos en el Estado de Colima 2006-2011.....	95-97
9. Sismos fuertes ocurridos en el Occidente Mexicano en el siglo XX.....	100
10. Tsunamis de origen local observados o registrados en el país, que afectaron al puerto de Manzanillo.....	111-112
11. Escala de daño potencial de Saffir-Simpson.....	116-117
12. Perturbaciones tropicales que se acercaron a menos de 300 Km de la costa del Océano Pacífico.....	119
13. Definición y categorización de las variables que intervienen en la vulnerabilidad social.....	131-132
14. Variables a transformar.....	168
15. Matriz de datos transformados.....	168
16. Matriz de correlación.....	169
17. Datos a utilizar para el ACP para obtener la primera componente principal de cada uno de los grupos.....	172
18. Matriz de correlación grupo NELP.....	173
19. Valores propios de la matriz de correlación grupo NEL.....	173
20. Matriz de correlación grupo NESC.....	174
21. Valores propios matriz de correlación grupo NESC.....	174
22. Matriz de correlación grupo NEEA.....	174
23. Valores propios matriz de correlación grupo NEEA.....	174
24. Matriz de correlación grupo NEOI.....	174
25. Valores propios matriz de correlación grupo NEOI.....	174
26. Primera componente principal de cada grupo.....	175
27. Matriz con las cuatro nuevas variables con los subindicadores respectivos.....	175
28. Matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.....	176
29. Valores propios matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.....	176
30. Primera componente principal de los subindicadores.....	177
31. Niveles de vulnerabilidad final para las zonas estudiadas.....	178
32. Síntesis para la obtención de riesgos, según niveles de amenaza y vulnerabilidad.....	186
33. Variables a transformar.....	224
34. Matriz de datos transformados.....	224
35. Matriz de correlación.....	225
36. Datos a utilizar para el ACP para obtener la primera componente principal de cada uno de los grupos.....	226
37. Matriz de correlación grupo NELP.....	227

38	Valores propios matriz de correlación grupo NELP.....	227
39	Matriz de correlación grupo NESC.....	227
40	Valores propios matriz de correlación grupo NESC.....	228
41	Matriz de correlación grupo NEEA.....	228
42	Valores propios matriz de correlación grupo NEEA.....	228
43	Matriz de correlación grupo NEOI.....	228
44	Valores propios matriz de correlación grupo NEOI.....	228
45	Primera componente principal de cada grupo.....	229
46	Matriz con las cuatro nuevas variables con los subindicadores respectivos.....	229
47	Matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.....	229
48	Valores propios matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.....	230
49	Primera componente principal de los subindicadores.....	230
50	Niveles de vulnerabilidad final para las zonas estudiadas.....	231
51	Objetivos y acciones a implementar en la Gestión Social del Riesgo, según los momentos de la prevención	261
52	Responsabilidades de los diferentes actores sociales en los diversos momentos de la GSR.....	265-266
53	Lista de chequeo Diagnóstico para la GSR.....	283
54	Distribución de entidades públicas y privadas en el GESORI.....	289
55	Síntesis cartográfica para la evaluación de amenazas.....	295
56	Objetivos y resultados de una evaluación de amenazas y riesgos naturales en el proceso de GSR.....	296
57	Objetivos y resultados de la prospectiva en el proceso de GSR.....	300
58	Estados de alerta en niveles de emergencia y responsabilidades de cada una de las comisiones.....	312

LISTA DE FOTOS

		Pág.
1.	Daños ocasionados en Manzanillo por el Huracán 1959. Buque Xalapa en playa Las Hadas.....	121
2.	Daños ocasionados en Manzanillo por el Huracán 1959. Buque hundido en rompeolas.....	121
3.	Daños ocasionados en Manzanillo por el Huracán 1959. Bodega en playón destruida.....	121
4.	Daños ocasionados en Manzanillo por el Huracán 1959. Casas destruidas por deslizamientos.....	121
5.	Viviendas típicas sobre rellenos de basura en zonas de bajamar.....	163
6.	Viviendas típicas sobre rellenos de basura en zonas de bajamar.....	163
7.	Viviendas típicas sobre rellenos de basura en zonas de bajamar.....	163
8.	Viviendas típicas sobre rellenos de basura en zonas de bajamar.....	163
9.	Relleno típico con basuras en zonas de bajamar.....	188
10.	Calle en proceso de consolidación sobre rellenos en zonas de bajamar....	188
11.	Viviendas palafíticas en los canales intermareales.....	188
12.	Viviendas palafíticas en los canales intermareales.....	188
13.	Distintos niveles de formalización de la vivienda y de los barrios.....	192
14.	Distintos niveles de formalización de la vivienda y de los barrios.....	192
15.	Distintos niveles de formalización de la vivienda y de los barrios.....	192
16.	Distintos niveles de formalización de la vivienda y de los barrios.....	192
18.	Niveles de informalidad de la vivienda.....	222
19.	Niveles de informalidad de la vivienda.....	222
20.	Niveles de informalidad de la vivienda.....	222
21.	Niveles de informalidad de la vivienda.....	222
22.	Ocupación hotelera a lo largo de la línea de costa.....	237
23.	Ocupación hotelera a lo largo de la línea de costa.....	237
24.	Ocupación hotelera a lo largo de la línea de costa.....	237
25.	Ocupación hotelera a lo largo de la línea de costa.....	237
26.	Gradiente de informalidad de la vivienda.....	238
27.	Gradiente de informalidad de la vivienda.....	238
28.	Gradiente de informalidad de la vivienda.....	238
29.	Gradiente de informalidad de la vivienda.....	238

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
1. Cuestionario de encuesta “Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales”.....	344
2. Proceso de cuantificación de variables, a través de PRINQUAL.....	347

INTRODUCCIÓN

La historia de la humanidad ha presenciado eventos naturales “*catastróficos*”, que tozuda y equívocamente hemos denominado “*Desastres naturales*”; éstos, que signan una de las más tristes y costosas improntas de nuestro tiempo, no hacen más que evidenciar nuestra incapacidad para reducir, en vez de aumentar, los factores socio-culturales que nos hacen vulnerables ante eventos naturales potencialmente destructivos. Sin lugar a dudas, y con el peso demoledor de las actuales evidencias, es la hora de trascender de la “*Gestión de desastres*” a la “*Gestión del riesgo*”¹. Este trabajo está orientado en esa dirección, con base en los estudios de caso de las ciudades portuarias de Buenaventura, en Colombia, y Manzanillo, en México, se aportan ciertas herramientas conceptuales y metodológicas que permiten la determinación y valoración de factores genéticos de vulnerabilidad ante amenazas naturales, y propone, en el marco de la “*Gestión del Riesgo*” y la “*Planificación y Gestión Territorial*”, como dos elementos complementarios e incluyentes de una misma política pública, acciones estratégicas que permitan eliminar, reducir y/o minimizar los impactos a sufrir por las comunidades expuestas a fenómenos eventualmente destructivos. Ello resulta esencial, máxime en el contexto de alta complejidad funcional, urbana y regional, de las ciudades portuarias de hoy en día.

Esta investigación no es un estudio comparado de las ciudades de Buenaventura y Manzanillo², es, además de una búsqueda conceptual de los factores primarios que definen vulnerabilidad en estas ciudades, la aplicación de una metodología para la Gestión Social del Riesgo, concebida y diseñada como parte integral de la investigación. Como quiera que el referente usado fue la ciudad de Buenaventura, en Colombia³, la selección del puerto en México incorporó la evaluación comparativa, de los puertos de Veracruz, Tampico y Manzanillo, en relación con: localización; condiciones naturales

¹ La Gestión de Desastres se ha entendido como la capacidad para afrontar, soportar y reducir el probable impacto a sufrir por un desastre, en la que, incluso, se separa artificialmente lo “natural” de lo “humano”, como dos dimensiones ajenas y contrapuestas entre sí, que “chocan” en el momento mismo del desastre. Por su parte, la Gestión de Riesgos, es el proceso mediante el cual, en sentido horizontal y vertical, se articulan una serie de acciones que buscan eliminar, estructuralmente, y mitigar y reducir, coyunturalmente, los elementos y niveles de exposición de las comunidades frente a aquellos eventos potencialmente destructores; ello implica superar el ámbito eminentemente técnico para acometer espacios y escenarios de la política, la comunicación y los medios masivos, la cultura y la sociedad (educación, vivienda, empleo, etc.)

² Ello demandaría las suficientes coincidencias naturales, urbanas, normativas y socio-culturales, que permitieran hacer análisis convergentes y obtener resultados coincidentes, cosa que no es posible.

³ Por su importancia nacional y regional, su localización y la presencia e interés institucional de la Universidad del Valle, institución a la que pertenece.

existentes; tipo, frecuencia y manifestaciones de las amenazas naturales; tamaño y dinámicas poblacionales; estructura y dinámicas urbanas; tipos de carga y volúmenes movilizados en los puertos; tipo de administración portuaria existente y la estructura institucional que poseen los municipios en el tema de prevención y atención de desastres. Al comparar los resultados obtenidos con el puerto de Buenaventura se concluyó, que el que presentaba características más homologas a éste, era el de Manzanillo.

De acuerdo a lo planteado por Dankhe (1989), esta investigación puede definirse como correlacional; o explicativa, según la clasificación de Briones (1995). Correlacional, en la medida que pretende establecer los niveles de relación y la manera cómo interactúan entre sí, las variables que definen la vulnerabilidad social ante amenazas naturales, en las ciudades de Buenaventura y Manzanillo. Explicativa, por cuanto amplía el nivel de conocimiento y alcances de las relaciones causales y fundamentales de cómo el modelo del desarrollo dominante y sus prácticas particulares, definen ciertas condiciones sociales de proclividad a la construcción de vulnerabilidades, así como de la forma como deberían articularse la Gestión Social del Riesgo y el Ordenamiento Territorial, como dos elementos complementarios de una política de Gestión Pública Territorial.

El trabajo se centra en las ciudades portuarias y no en los puertos, sus actividades económicas concomitantes y las medidas de prevención, mitigación y/o reducción, que puedan tener; por cuanto ellos, en su condición de organizaciones empresariales, deben tener, en el contexto de la normativa institucional y la legislación particular, los planes respectivos.

Importante explicitar también, que las amenazas se asumen como insumo del proceso y no como resultado. Es decir, puesto que el objetivo central de la investigación está en el tema de la gestión del riesgo y no en el de zonificación de amenazas, éstas se toman de las fuentes locales existentes y no se hace un trabajo de campo para completar o producir información de este tipo. En el mismo sentido y por las mismas razones, no se requiere, en este tema, de cartografía de precisión, ni de complejos procedimientos de SIG. Las dificultades encontradas en el tipo, actualidad, cobertura y escala de la información existente, en ambos casos se acotaron y, tal como se refiere en el texto en

los apartados respectivos, se sugieren alternativas o caminos para avanzar a superarlas. No obstante y para los fines de la investigación, ellas no fueron impedimento trascendental para obtener resultados válidos.

Una última observación, es el hecho de que el trabajo propuesto inicialmente fue el de "*Gestión Integral del Riesgo*", pero, y a partir de la complejidad e interacción de las variables involucradas, el mismo proceso fue derivando la investigación, a la imperiosa necesidad de converger, en grados de responsabilidad diferenciados, la gestión pública del riesgo con la gestión comunitaria-local de él, en lo que opté por definir, como "*Gestión Social del Riesgo*".

El documento está dividido en seis grandes capítulos:

El primero recoge los aspectos más relevantes del proyecto de investigación; las modificaciones introducidas tuvieron que ver con restricciones de espacio y no atañeron a aspectos fundamentales del mismo. Se quiso presentarlo, por cuanto éste les permite a los lectores conocer el camino planteado y contrastarlo con el proceso seguido para obtener resultados; ello enriquece la lectura académica y favorece el rigor metodológico.

El segundo capítulo establece la relación entre las circunstancias económicas políticas, sociales, históricas, institucionales y culturales, propias del modelo de desarrollo imperante, y las condiciones de exposición y vulnerabilidad', ante eventos naturales potencialmente destructivos; a la vez que registra, para el caso de Latinoamérica, los vínculos entre la prevención de desastres y el ordenamiento territorial. La idea central, expuesta y sustentada, es que las relaciones sociales de producción hacen que sectores específicos de la sociedad presenten condiciones particulares de vulnerabilidad y reproduzcan, a su vez, espacios riesgosos para ellos y sus actividades.

En el tercer capítulo se presentan los rasgos más característicos de las amenazas naturales existentes en las ciudades puerto de Buenaventura y Manzanillo, así como las condiciones físico-geográficas que las generan. Los resultados concretos de este acápite, para las dos ciudades, tienen que ver con la síntesis de una zonificación de amenazas, producto de la información secundaria existente.

La definición, caracterización, medición, valoración y zonificación de vulnerabilidades, y con base en éstas, de riesgos, se hace en el cuarto capítulo. Allí, se desarrolla la propuesta metodológica que incorpora los escenarios particulares de Buenaventura y Manzanillo (que aportaron los datos insumo para alimentar el modelo estadístico del ACP), hasta los procedimientos de transformación y análisis de datos para obtener el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA), pasando por las técnicas mismas de recolección de información. Los resultados obtenidos muestran la relevancia de desarrollar propuestas que reduzcan los niveles de vulnerabilidad de las poblaciones más deprimidas.

El quinto capítulo muestra el diseño operativo de aquello que sería una propuesta social para la gestión del riesgo en ciudades portuarias. Allí, se hace énfasis en la condición de política pública de la Gestión del Riesgo y de su articulación con la Planificación y Ordenamiento Territorial.

Por último, las conclusiones recogen las principales ideas que se desarrollaron en el trabajo, de forma que sea posible contrastarlas rápidamente con aquello, que en un comienzo definió la búsqueda investigativa.

Las conclusiones de este trabajo, en la misma dirección de aquellos pocos desarrollados internacionalmente, validan la aplicación de la metodología de ACP para el análisis y síntesis de las variables que definen la vulnerabilidad social ante amenazas naturales. Y de otra parte, ratifican la necesidad de hacer cada vez más coincidentes la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial.

Los principales aportes de este estudio radican; en lo conceptual, en la revisión de la relación Desarrollo-Vulnerabilidad-Riesgo y en la profundización de los vínculos causales del primero en los consiguientes, que definen que más que problemas no resueltos del desarrollo, vulnerabilidad y riesgo, junto a sus expresiones, sean productos inherentes al mismo modelo de desarrollo, impuesto hegemonícamente, desde el centro y desde arriba, en claro desconocimiento de las necesidades y requerimientos de las localidades. En lo metodológico son dos las aportaciones; la primera está en el hecho de incorporar un procedimiento denominado PRINQUAL para hacer una transformación de las

variables cualitativas, haciéndolas homologables y comparables con las cuantitativas y poder aplicar así el ACP, para obtener en definitiva, el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA), procedimiento no realizado hasta ahora; y dos, desde el marco de acción de la “Cosa Pública”, una propuesta de articulación de la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial, que integra momentos, procedimientos, alcances, responsables y actuaciones, en la mira de consolidar una Política Pública de Gestión Territorial del Riesgo.

Se espera que este trabajo llene vacíos conceptuales y metodológicos en el tópico de la Gestión del Riesgo y allane el camino en la consolidación de la recurrentemente mencionada, pero pobremente implementada “Cultura de la Prevención”. El tiempo dará la respuesta.

Capítulo 1. **EL REFERENTE: LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.**

1.1. Formulación del problema.

Este trabajo pretende responder al siguiente cuestionamiento: ¿En ciudades portuarias, cuáles serían las acciones estratégicas que permitirían eliminar, reducir y/o minimizar los impactos a sufrir por las comunidades expuestas ante eventuales fenómenos potencialmente destructores? Ello pasa necesariamente por la identificación, medición y valoración de los niveles de vulnerabilidad ante amenazas naturales y los factores que los definen.

1.2. Objetivos

1.2.1. General.

Proponer y validar, para el caso de ciudades portuarias, una serie de acciones estratégicas que permitan eliminar, reducir y/o minimizar los impactos a sufrir por las comunidades expuestas ante fenómenos eventualmente destructores, como plataforma para el desarrollo de una guía metodológica.

1.2.2. Específicos.

- Revisar el concepto y la expresión material de la vulnerabilidad, concomitantemente con los de amenaza, riesgo y desastre.
- Identificar y formular, para el caso de ciudades portuarias, los factores, atributos e indicadores, que permitan hacer operativo el concepto de vulnerabilidad.
- Establecer nexos conceptuales y operativos entre la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento del Territorio, de tal forma, que coadyuve en la formulación de una “Política Territorial de la Gestión del Riesgo”.

- Proponer una guía metodológica para la Gestión integral del riesgo en ciudades portuarias.

1.3. Hipótesis

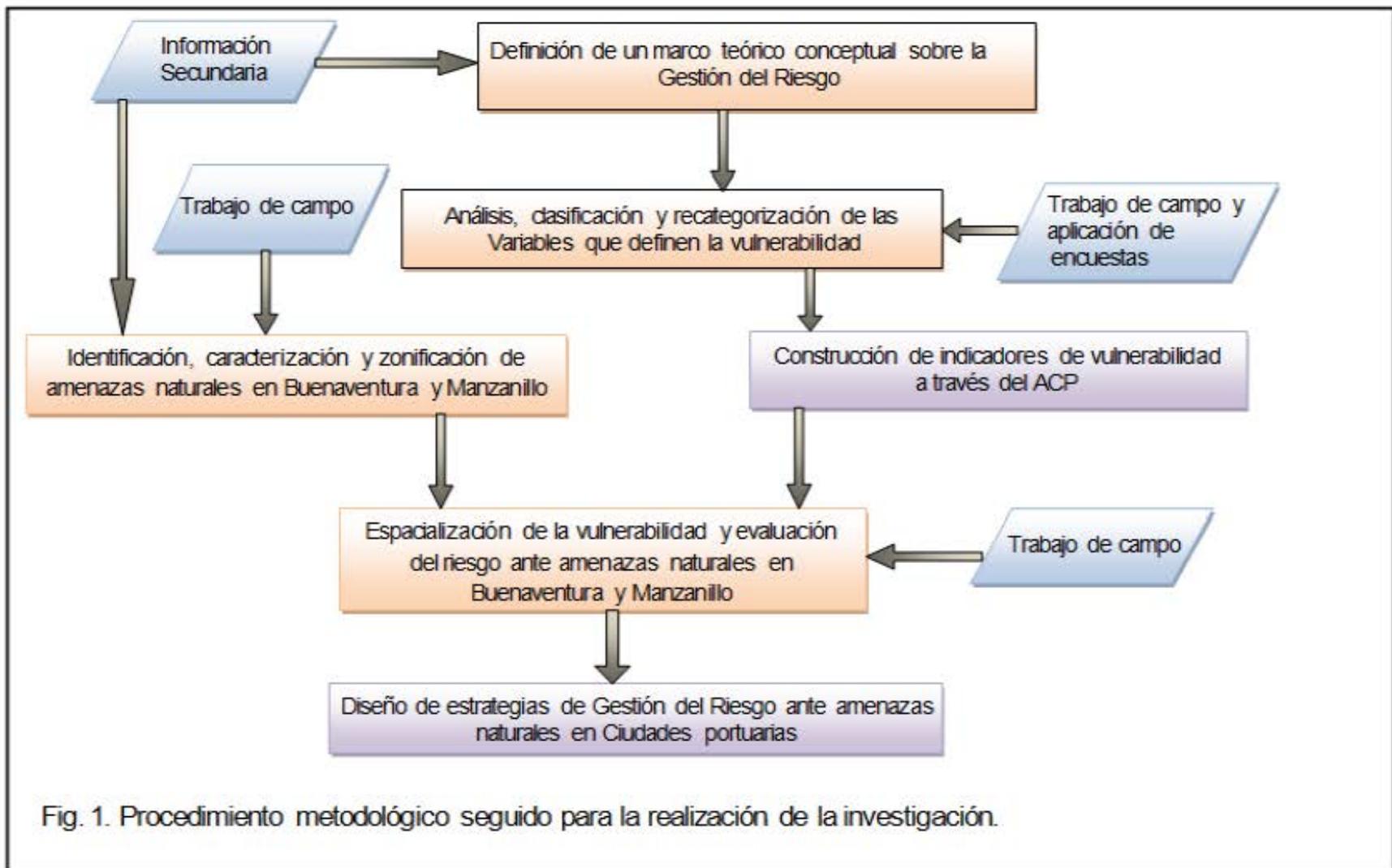
- En el caso particular de las ciudades de Manzanillo y Buenaventura, las actividades económicas concomitantes a las portuarias, producen dinámicas urbanas de más rápida materialización espacial que los procesos de planificación territorial, aumentando significativamente la vulnerabilidad de las comunidades ante amenazas naturales.
- La gestión integral del riesgo ante amenazas naturales en ciudades portuarias exige la participación orgánica del sector público, a través de la definición de políticas gubernamentales que la integren como parte orgánica de la planificación espacial y territorial; del sector privado, como agentes dinamizadores del entorno urbano y social; y de la sociedad, en general, como actores que crean y asumen condiciones de vulnerabilidad.

1.4. Metodología.

Como momentos fundamentales en el proceso metodológico se han identificado cinco, así (ver fig. 1):

1.4.1. Definición de un marco teórico-conceptual sobre la gestión del riesgo. Antes de abordar la identificación y zonificación de amenazas a las que están expuestas las ciudades portuarias, se requiere, debido a la polisemia y complejidad de los términos utilizados, definir el marco teórico conceptual sobre que se sustenta la gestión del riesgo.

1.4.2. Identificación y zonificación de amenazas. La identificación y zonificación de amenazas naturales permitirá establecer áreas y comunidades expuestas, el comportamiento espacial de ellas en el tiempo y las interacciones funcionales entre ellas, que definan eslabonamientos y aparición de sistemas de amenazas.



1.4.3. Revisión y análisis de las variables que definen el concepto de vulnerabilidad. Aquí se hará una identificación, revisión y análisis de las variables, que usualmente son usadas para la valoración de la vulnerabilidad, de tal forma, que permitan identificar, cuáles son las que mejor definen los niveles de exposición a amenazas naturales.

1.4.4. Clasificación, recategorización y normalización de las variables. Una vez hecha la selección y caracterización de las variables que definen la vulnerabilidad, se requiere clasificarlas y recategorizarlas, de tal forma, que definan nuevas categorías de análisis (grupos), en función de los requerimientos y posibilidades de información; de nada sirve tener un número importante de variables, de las cuáles no es posible obtener datos que alimenten el modelo. Después de tener estas nuevas categorías es necesario normalizar las variables para que puedan obtener datos asimilables entre sí y obtener un modelo que arroje unidades representativas y reconocibles en la realidad. Este proceso de normalización implica el tener presente los niveles de análisis y detalle, así como, la escala espacio-temporal a trabajar.

1.4.5. Construcción de indicadores de vulnerabilidad y espacialización de la misma. A partir del ACP se espera obtener indicadores complejos que expresen, de forma representativa, los niveles de vulnerabilidad de las poblaciones, definidos inicialmente en las variables previamente identificadas y caracterizadas.

Los pasos a seguir se pueden recoger en:

1.4.5.1. Analizar las características de los datos (tipos de distribución estadística, igualdad de varianzas, etc.) para determinar si el ACP, se realizará basado en la matriz de varianzas-covarianzas o en la de correlaciones.

1.4.5.2. Probar la independencia de las variables respuestas. Es decir, se debe probar si estas variables son independientes o no correlacionadas. En cuyo caso, el ACP no operaría.

1.4.5.3. Determinar si existen datos ausentes, *outliers*, etc., y definir un procedimiento a emplear para su tratamiento en el conjunto del análisis.

1.4.5.4. Modelar la base datos en un programa estadístico para obtener los componentes principales y el conjunto de estimaciones que permitirán probar la consistencia de los

resultados, partiendo de la premisa de que serán retenidos aquellos componentes con autovalor mayor que 1, lo que según muchos autores (Jonson, 1998; Jolliffe, 1986) garantizan la correlación con al menos una variable de entrada.

1.4.5.5. Establecer el nivel de correlación entre los componentes y las variables de entrada, y determinar la información subyacente contenida en los datos.

1.4.5.6. Representación espacial de los resultados, y análisis del patrón de distribución, por medio de las herramientas de los sistemas de información geográfica, para identificar niveles de vulnerabilidad.

1.4.5.7. Levantamiento de cartografía en el que se identifiquen los distintos niveles de vulnerabilidad de las áreas y comunidades expuestas.

1.4.6. Diseño de estrategias integrales de gestión del riesgo. Una vez se tengan identificados vulnerabilidades y riesgos, y su comportamiento en puertos marítimos, se procederá a definir estrategias que permitan eliminar, reducir y/o minimizar los impactos a sufrir por la ocurrencia de fenómenos potencialmente destructores.

Capítulo 2. BASES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO.

2.1. Desarrollo y riesgos. Ideas para un debate.

Diversos autores (Cuny, 1983; Blaikie *et al.*, 1996; Davis & Cory, 1996; Quarantelli, 1996; Hewitt, 1996; Wilches, 1998; CEPAL & BID, 2000; Kohler *et al.*, 2004; CEPAL *et al.*, 2005; Lavell, 2000, 2008) han planteado los desastres como temas no resueltos del desarrollo; en general, afirman que las condiciones sociales, políticas, económicas e institucionales, resultantes de un modelo de desarrollo, impuesto en el planeta de forma unilateral y hegemónica, hacen proclives, en lo local, la generación de condiciones favorables para la ocurrencia de desastres. Si bien esta idea es cada vez más generalmente aceptada, pareciera también que las evidencias de esta afirmación aún no son lo suficientemente contundentes para que los tomadores de decisiones incorporen éstas, como herramientas de juicio para modificar las formas prácticas, en que dicho modelo de desarrollo se implementa en sus escenarios locales. No se pretende aquí establecer una relación mecánica y lineal entre pobreza y desastres o concebirlas como sinónimos; lo que se busca es clarificar el papel que juega el modelo de desarrollo y la forma particular en que éste se implementa en los países “subdesarrollados”, en la configuración de situaciones de riesgo para la población. Veamos entonces algunas ideas generales sobre el desarrollo, su discurso y prácticas (Escobar, 1998) y su vinculación con los potenciales desastres.

Desde la segunda década del siglo pasado y a partir del célebre discurso del presidente de los Estados Unidos de América, Harry Truman, se ha venido planteando la necesidad de definir condiciones que garanticen el “desarrollo” de los pueblos, independientemente de su localización geoastronómica y de las implicaciones geopolíticas de ello. Esto, que debería encerrar fines altruistas en todos los casos, no obstante ha demostrado, a lo largo de estos años, que para muchos sus resultados prácticos distan mucho de ello, no sólo por dificultades tecnológicas y culturales, sino fundamentalmente, ideológicas, económicas y políticas. Consecuentemente, se han generado dos caras de la misma moneda, por un lado, aquellos países que cuentan con estándares de crecimiento y desarrollo importantes, y de otro, los que habiendo contado con procesos históricos y

culturales diferentes, sus actuales resultados los ponen en significativas condiciones de “retraso”, en relación con los estándares definidos en y por los primeros; ello, según esta lógica, los hace “subdesarrollados”. Desde estos supuestos, este par antagónico complementario (Morin, 1986), desarrollo/subdesarrollo, define la realidad económica y política del mundo contemporáneo.

A partir de este discurso, muy rápidamente se fue consolidando y haciendo realidad, en y para el Tercer Mundo, el concepto de desarrollo que estaba vinculado con los referentes establecidos desde los países denominados “desarrollados”: ingresos económicos y acceso a bienes materiales; es decir, pobreza y restricciones a condiciones materiales (que definen determinado nivel de vida occidental), se convirtieron en los únicos indicadores para establecer los límites entre desarrollo y subdesarrollo. La estadística moderna definió el soporte científico y disciplinar que subyace al método comparativo utilizado. Los aspectos sociales y políticos, parte integral de la vida y la cotidianidad del individuo, se consideraban como resultado mecánico de los económicos; a medida que estos últimos aumentaran, en algún momento los primeros también lo harían; sin embargo, ellos de por sí no fueron objeto de interés ni de estudio particular.

En consecuencia, independiente de los referentes conceptuales asumidos y de la tendencia de desarrollo elegida⁴, se implementó en las economías nacionales la fórmula que inmodificablemente garantizaría, para los países al margen de él, el tan anhelado desarrollo económico: a) Acumulación de capital (ahorro-inversión), b) Industrialización-urbanización (entendida esta última como aquella que definía el clima favorable y posible para la primera), c) Planeación del desarrollo y d) Ayuda externa (endeudamiento). Estas medidas concebidas en conjunto serían la clave para superar las dificultades circulares y estructurales que presentan los países subdesarrollados: baja capacidad de ahorro, por tanto baja inversión y bajo crecimiento, incipiente industrialización y alta mano de obra destinada al sector rural, baja capacidad de incidencia en el mercado internacional por producción de bienes primarios y consecuentemente alta dependencia del mercado externo.

⁴ Dentro de la “Economía del Desarrollo” que se sustenta en la “Teoría Clásica del Crecimiento”, tres fueron las tendencias más importantes: la del “Crecimiento equilibrado” de Nurkse, la “Economía dual” de Lewis y la teoría de “Centro-periferia” de la CEPAL. Para adentrarse en cada una de ellas ver Nurkse (1961), Lewis (1979), CEPAL (1951) y Escobar (1998).

Esto trajo, como hecho inevitable para estas áreas, el “*crecimiento de transformación cuantitativa, basado en la utilización de caudales cada vez mayores de energía y materias primas*” (Goodland *et al.*, 1997:14) y, con ello, consecuencias nefastas no sólo a la sociedad y su entorno, sino para la creación de condiciones inseguras a importantes porcentajes de la población, propicias para la “construcción progresiva” de vulnerabilidades y posteriores desastres; *vr. gr.* un modelo de “empresa” que desconoce y/o niega los impactos y degradaciones ambientales de un proceso voraz de apropiación selectiva de los recursos naturales y de su posterior transformación fabril (incluidos los desechos del mismo); una sociedad de consumo, que reconoce y privilegia, como una expresión de poder, a quien más ostenta, y derrocha recursos y productos; una población dispuesta a obtener, a cualquier precio, los estándares de vida propios del consabido desarrollo, sin importar los costos ecológicos, sociales o culturales de ello; un crecimiento urbano reactivo a las dinámicas propias de la lógica industrial, carente de procesos de planificación y de un proyecto de ciudad⁵; una educación más vinculada con la producción, la eficiencia y la competitividad económica, que con la construcción de valores que reconozcan, resignifiquen y potencien la construcción colectiva (comunidad) o que permita la sensibilización frente a problemas sociales de diversa índole y escala; y de manera especial, la convicción generalizada, en la clase política dirigente, las burguesías nacionales, la sociedad civil y la población en general, de que el único camino posible por recorrer era la “*desarrollalización del tercer mundo*” (Escobar, 1998), a través de la connatural fórmula para ello: El desarrollo occidental, hecho a la occidental.

Éstas, como “causas estructurales de las vulnerabilidades” se expresaron en “condiciones vulnerables para la población”: incremento y concentración poblacional en áreas urbanas en progresivas situaciones de precarización (en tipologías, técnicas y materiales constructivos y en acometidas de servicios públicos domiciliarios) y baja habitabilidad (condiciones geológicas, geotécnicas y geomorfológicas del suelo, limitada oferta urbana y equipamientos colectivos); restricciones para el acceso equitativo al suelo urbano a la población, en general, y cierto control de la tierra de parte de algunos,

⁵ Según la “Unidad de Gestión del Riesgo y los Desastres” (CNUAH, 2001), rama del Desarrollo Urbano de la EIRD, en el decenio de 1990, entre el 60% y el 70% de la urbanización ocurrió sin planificación; a menudo en áreas próximas a zonas industriales conocidas por su alta sismicidad o predisposición a las inundaciones.

y por tanto, localización de las comunidades marginadas en zonas peligrosas; deforestación y degradación de cuencas hidrográficas y laderas e incremento de probabilidades de aparición de fenómenos de remoción en masa; marginamiento en la toma de decisiones políticas; exclusión a importantes sectores de la población a procesos de escolarización, cualificación y capacitación, y a redes de seguridad social; escasa posibilidad de ascenso social y mejoramiento de la calidad de vida.

Las cifras que respaldan estas afirmaciones son contundentes, el Banco Mundial (2000-1:170) calcula, que *“el 97% de las muertes relacionados con los desastres naturales cada año ocurren en los países en desarrollo y, aunque es menor en cifras absolutas, el porcentaje de las pérdidas económicas en relación con el Producto Nacional Bruto de los países en desarrollo supera en mucho al de las naciones desarrolladas”*. En el mismo sentido, la EIRD (2001:5) establece, que *“de los 49 países menos desarrollados, al menos seis de ellos han venido sufriendo entre dos y ocho desastres importantes por año durante los últimos 15 años, con secuelas a largo plazo para el desarrollo humano. Estas cifras serían mucho mayores, el doble o más, según algunos expertos, si se pudieran contabilizar también las consecuencias de los muchos desastres menores, no registrados, que provocan pérdidas significativas en el plano local o comunal”*.

Lavell (2008) establece un elemento adicional que resulta importante para la comprensión de agentes causales y mecanismos funcionales, pero en especial, de posibilidades de intervención y gestión del riesgo, y es el hecho de que cada modelo de desarrollo construye su propio modelo de riesgo. Por ejemplo, el tipo de desarrollo propio de una política de sustitución de importaciones; donde se busca crear y fortalecer una industria nacional para mercados internos; exige, de una parte, la instalación y consolidación de empresas con sustento y arraigo local, y con una proyección temporal importante en el territorio, y de otra, la creación de condiciones particulares que garanticen que la población (los potenciales consumidores) tenga cierta estabilidad laboral y capacidad de compra, y ello va acompañado, por supuesto, de empleo y seguridad laboral y social. En contraste, un modelo de apertura y liberalización comercial; en función de mercados internacionales y de una alta competitividad de los procesos incorporados, agenciado y desarrollado fundamentalmente por grandes transnacionales; no sólo desarrolla prácticas más agresivas en la explotación y utilización

de los recursos naturales locales, sino que, debido al carácter migratorio de los capitales, define dinámicas territoriales internas de alta inestabilidad y condiciones de restricciones e inseguridad laboral y social a los trabajadores.

Cada uno de los modelos mencionados genera condiciones particulares para la creación de vulnerabilidades ante amenazas naturales y, en consecuencia, de riesgos; en el primer caso, las condiciones de riesgo dependen más de la acomodación local de las fuerzas generadoras del desarrollo (de más fácil intervención) y en el segundo, están más en función de la localización global de factores productivos, la posición estratégica que se ocupe en los nichos de mercado y en la presión política y comercial que se pueda ejercer en los mercados internacionales (de mucho más difícil control e intervención local).

En síntesis, son las relaciones sociales de producción, las que hacen que sectores específicos de la sociedad presente condiciones particulares de vulnerabilidad y creen, a su vez, espacios riesgosos para ellos y sus actividades. En analogía a lo que plantea Sen (1991), frente a las hambrunas que sufre un porcentaje importante de la población en África, se podría decir que, tal como las hambrunas modernas nunca son cuestiones de absoluta escasez de comida dentro del sistema alimentario mundial, los desastres tampoco responden a la capacidad de devastación intrínseca de un evento natural. Unas y otros giran en torno a lo que este autor ha descrito como los derechos de acceso y las capacidades y habilitación para la autogestión (Sen, 1991), de aquellos más propensos a resultar afectados; llámese, hambruna o desastre, según cada caso.

En otras palabras, el nivel de daño sufrido por la población se relaciona significativamente con sus condiciones antes, durante y después del evento, en particular, y no simplemente por las características de éste (tipo, magnitud, localización, frecuencia). Es decir, los desastres, como expresión material del riesgo, se configuran en el día a día, en las circunstancias particulares (socioeconómicas, políticas e institucionales) en que la sociedad, previamente y en condiciones progresivas, hace vulnerables a las comunidades ante los eventos potencialmente destructivos; por tanto, los desastres además de no ser naturales, *“no ocurren, se manifiestan”* (Calderón, 2001:17); es muy cierta entonces la afirmación de Hewitt (1996:11), de que *“la*

distribución de daños en desastres refleja principalmente el orden social que produce, reproduce y regula las actividades humanas”.

Incluso, yendo un poco más allá, es fundamental reconocer que es esencial el papel que juegan Estado y Sociedad alrededor de las condiciones que definen la vulnerabilidad social de las poblaciones. La concepción y percepción social del riesgo, y la forma como la vulnerabilidad se materializa en una política pública, resulta esencial para la generación o no de divergencias y contradicciones entre las prioridades económicas de la sociedad y las condiciones seguras de las comunidades; preferencias económicas, pensadas, por lo regular, en función de los sectores más dinámicos de las economías nacionales, mejor preparados y resguardados frente a la ocurrencia de eventos extremos, y de donde no necesariamente a partir de ellos se producen condiciones seguras para la mayoría de la población, y de forma preponderante, para los sectores marginales y excluidos. Así entendido, se expresa la falsa premisa de que el costo económico de la protección humana riñe con las metas de crecimiento económico y desarrollo social para todos; acertaban Susman *et al.* (1983), cuando aseveraban que la vulnerabilidad es el grado en que las diferentes clases sociales están diferencialmente en riesgo.

En este sentido, una concepción del riesgo asida fundamental o exclusivamente al papel establecido por el evento natural, desplaza el diseño de políticas públicas hacia la construcción de obras de infraestructura, orientadas a disminuir el impacto del evento y no a identificar las condiciones sociales, políticas, económicas o institucionales, que hacen a las comunidades vulnerables ante ese evento, en particular. Dicho de otra forma, la concepción social de riesgo y el análisis de la vulnerabilidad de la población tocan necesariamente el ámbito político y el equilibrio local de fuerzas y distribución de recursos, donde surgen forzosamente asuntos estratégicos y sensibles de los intereses de los grupos poderosos; *“mientras que la introducción, por ejemplo, de un sistema de alerta contra ciclones es un proceso políticamente neutral, probablemente no sea éste el caso de muchos de los métodos para reducir la vulnerabilidad. Los controles de uso del suelo para evitar la urbanización de laderas y los patrones legales de propiedad de la tierra para permitir a las familias mejorar la seguridad de sus casas, son un par de procesos típicos que pueden amenazar los intereses de los poderosos”* (Davis & Cory, 1996:73). Definitivamente, *“hay diversos factores que contribuyen al riesgo social por*

amenazas naturales, incluyendo aquellos que están relacionados a cómo son manejadas las amenazas naturales por la región o la nación donde vivimos” (Dwyer et al., 2004:4).

En consecuencia, resulta un claro contrasentido hablar simultáneamente de un incremento del desarrollo y de los desastres (ver fig. 2); para que se dé lo primero, se requiere que ciertas condiciones económicas, sociales, políticas e institucionales, sean

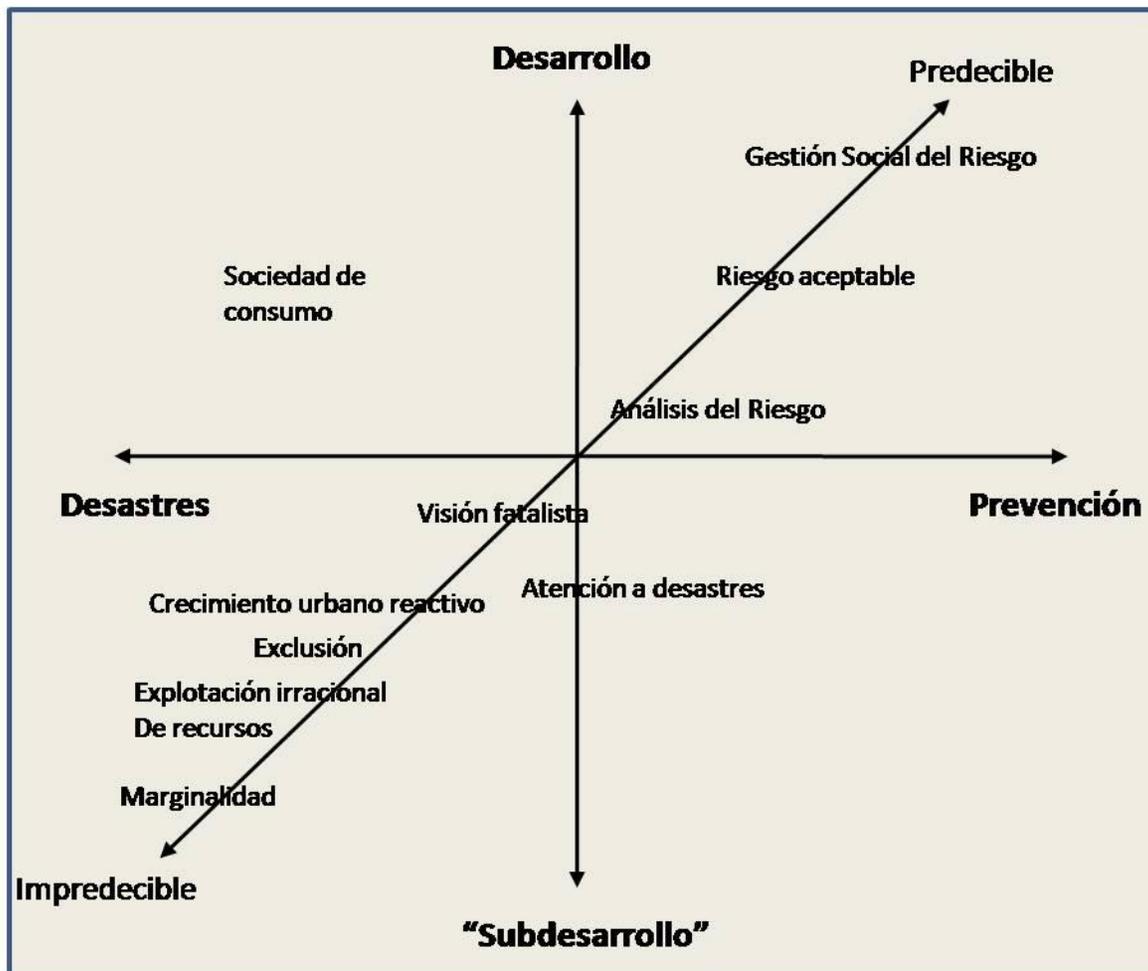


Fig. 2. Condiciones dinámicas que definen la interacción entre el Desarrollo y los Desastres. Fuente: Elaboración propia.

favorables para el crecimiento cualitativo del individuo y de la comunidad (progreso); éstas, como condiciones estructurales de la vulnerabilidad, se expresarían, concomitantemente, en coyunturas propicias para el decrecimiento de los niveles de exposición e impacto ante eventos potencialmente peligrosos (condiciones seguras). Anderson & Woodrow (1989:65) lo expresaron, breve pero evidente, cuando definieron el

desarrollo como *“la reducción de vulnerabilidades (o de riesgo) y el aumento de las capacidades de la sociedad”*, o tal como lo han demostrado Cuny, (1983), Wilches (1998) y Lavell (1998, 2000), a través de sus trabajos particulares, los desastres son indicadores de insostenibilidad en los procesos de gestión del desarrollo y de la gestión ambiental.

Generar desarrollo para prevenir y reducir los riesgos no es centrar las acciones en las amenazas o en el mismo riesgo, como algo instrumental, sino en las circunstancias particulares que hacen vulnerable a la población; es trabajar por ello, incluso antes de la aparición de la misma amenaza, de tal forma, que si ésta llegare a presentarse, las condiciones inherentes al modelo de desarrollo y a su implementación local, no producirían elevados niveles de exposición o fragilidad de las comunidades⁶; no basta entonces, *“con analizar la vulnerabilidad de las estructuras, es necesario descifrar la estructura de la vulnerabilidad”* (CEPAL *et al.*, 2005:23). Caso contrario, seguirá desafortunadamente ocurriendo la constante en los países subdesarrollados, de que, cuando se evidencia el riesgo son un hecho ya, prácticamente inmodificable, las condiciones estructurales y coyunturales que definen la vulnerabilidad, por cuanto los diversos actores económicos y políticos (algunos incluso responsables de la generación de las condiciones de vulnerabilidad), no están dispuestos a asumir los costos económicos de la corrección –sin lugar a dudas, y demostrado ya, menores frente al escenario de continuar sin modificaciones y esperar a que el desastre no ocurra-.

Esta situación claramente se expresó en el salón que vio tomar forma a la “Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres” (ONU & EIRD, 2005:2), cuando se afirmó textualmente, en el numeral 4 del literal A (El reto de los desastres), que *“hoy la comunidad internacional es consciente de que los esfuerzos de reducción del riesgo de desastre⁷ deben integrarse sistemáticamente en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible y reducción de la pobreza y recibir el apoyo de la cooperación y la asociación a nivel bilateral, regional e internacional. El desarrollo sostenible, la*

⁶ Recuérdese que lo que genera pérdidas en sí, no es la ocurrencia del evento amenazante (inherente, en este caso, a una dinámica natural), sino los niveles de exposición y vulnerabilidad de las comunidades asociados exclusivamente a condiciones antrópicas (sociales, políticas, económicas).

⁷ Este término, “riesgo de desastre” será abordado en el numeral 1.2.3. y allí se harán las observaciones y comentarios respectivos.

reducción de la pobreza, el buen gobierno y la reducción de los riesgos de desastre son objetivos que se refuerzan mutuamente. Para poder hacer frente a los desafíos, es preciso redoblar los esfuerzos por dotar a las comunidades y los países de la capacidad necesaria para controlar el riesgo y reducirlo. Este enfoque se ha de considerar un elemento importante para el logro de los objetivos de desarrollo internacionalmente acordados, incluidos los de la Declaración del Milenio”.

En igual medida, y en oposición a interpretaciones mecanicistas del riesgo y del mismo desarrollo, después de haber sufrido un evento destructivo, no se trata, como expresan algunos, de volver a las condiciones tenidas en las comunidades anteriores al evento, puesto que ellas precisamente fueron las que construyeron la vulnerabilidad de la población; de lo que realmente se trata, una vez pasadas las etapas de emergencia (rescate y atención) y rehabilitación inicial, es que las decisiones y acciones implementadas, en la fase de reconstrucción, se sustenten en la modificación estructural de aquellas condiciones que hicieron vulnerable a la población; es decir, verdaderas acciones de desarrollo o como el mismo Lavell (2008) expresa, “*reconstrucción con transformación*”.

Desde la “cadena de concepciones-acciones”, planteada por el desarrollo, que va desde las visiones de desarrollo (ideales), pasando por los sistemas institucionales y los modelos (estado y sociedad), hasta su misma instrumentalización (planes, programas y proyectos sectoriales), puede ampliarse o reducirse la vulnerabilidad en cada etapa de su progresión. Así, modelos de desarrollo y su propia implementación, en un proceso consciente o inconsciente, pueden incrementar las vulnerabilidades de las comunidades, y, en consecuencia, sus riesgos. Sin embargo, conscientemente, es posible lograr, con una cuidadosa planeación, la reacción opuesta reduciendo la vulnerabilidad de las poblaciones. Siguiendo el hilo argumentativo expuesto por Lavell (2008), es pasar de una “*gestión compensatoria*” (correctiva) a una “*gestión prospectiva*”, no sólo del riesgo, sino del desarrollo; no se trata de reparar las imperfecciones que se han ido consolidando, consuetudinaria y firmemente, en la implementación del modelo, sino en crear, orgánicamente, condiciones presentes y futuras para que dichas fallas no se sigan dando.

En fin, en el mundo contemporáneo se hace evidente que la concepción, definición e implementación de una “Gestión Social del Riesgo”, se configura como una política necesaria y eficiente en la generación de condiciones estructurales de menor vulnerabilidad y reducción de factores y niveles de exposición de las comunidades ante eventos potencialmente destructores.

En este punto no nos queda más que alinearnos con Rist *et al.* (1992), Romaña (1999) y Rahnema (1990), quienes relacionan interesantes y significativos casos que evidencian como, desde el sur, desde movimientos sociales de base, es posible restaurar la autonomía política, económica y social de las comunidades marginadas, de forma tal, que les permite reorganizar su existencia conforme a sus propios ideales, expectativas y necesidades, centrándose en sus particulares contextos y creatividad, para, a partir de sí y sus similares, satisfacer sus auténticos requerimientos y no aquellos impuestos por “el desarrollo occidental”; poniendo en su justo medio el papel de los agentes económicos y la acumulación de bienes materiales. Desde allí, la GSR se erige como posibilidad de allanar el camino en el que disfrutemos, no sólo de mejores condiciones de bienestar, seguridad y habitabilidad, para todos, sino de acercarnos a otras realidades alternas de “desarrollo” que legitimen y potencien la condición social y cultural de los pueblos. El otro camino, el de “acomodarnos” en la estructura actual, privilegiando la producción de bienes prioritarios para los menos favorecidos (Comeliau, 1992), conlleva la inmensa dificultad política de que aquellos que ostentan el poder no están interesados en el cambio, así pregonen lo contrario, y los que quieren el cambio no tienen los medios necesarios para imponerlo (Rist, 2002).

La ruta está ya delineada, ojalá caminemos con la seguridad y firmeza de reconocer y valorar nuestro pasado, tanto, como para modificar en nuestro presente lo que haya que hacerse para gozar de un mejor futuro para todos, pero en especial, para aquellos que histórica y tradicionalmente han estado marginados, excluidos y segregados del deseado, y nunca saboreado, “Desarrollo” y sufrido el embate de los equívocamente llamados, “Desastres Naturales”. En últimas, se trata de tener consciencia, que así como las acciones del hombre configuran una “*construcción social del riesgo*”, estas mismas pueden garantizar también una “*construcción social del desarrollo*”, a favor de la reducción de desastres.

2.2. Clarificando los conceptos.

Como resultado de los eventos que casi a diario afectan la humanidad, los términos, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, a pesar de no ser enteramente comprendidos, prácticamente ya no son desconocidos casi para nadie. Independientemente de la condición económica y social, su localización geográfica particular en el globo terráqueo y los niveles de exposición en que se encuentre ante fenómenos potencialmente destructores, el individuo cuenta con ciertos referentes teóricos, así como, con un acumulado de experiencias, que le permiten hacerse una idea alrededor de ellos.

En el caso de las disciplinas científicas, la bibliografía especializada es extensa ya; Maskrey (1998) expresa que desde distintas perspectivas y bajo interpretaciones diversas, “*ciencias naturales, aplicadas y sociales*”, han asumido estos conceptos.

Las ciencias naturales han abordado históricamente el problema desde la identificación y caracterización de fenómenos potencialmente destructores; lo fundamental aquí es tener el conocimiento del comportamiento del fenómeno y la capacidad tecnológica para predecir, con ciertos niveles de exactitud, la ocurrencia e impacto posible de un evento futuro; por tanto, la preponderancia de los estudios está asida a los fenómenos naturales, como elementos generadores de las condiciones de peligrosidad, antes que a factores sociales o culturales (Cutter, 1994). Ya que los trabajos han estado vinculados esencialmente a determinar la magnitud y velocidad de ataque del evento natural, la determinación de su frecuencia y duración y el reconocimiento de su comportamiento espacio-temporal⁸, sin duda, el aporte de las ciencias naturales al conocimiento, caracterización y estimación de la *amenaza*, ha sido preponderante.

Sin embargo, con la profundización de las investigaciones y la mayor comprensión de las circunstancias involucradas en la ocurrencia de “desastres”, se identificó que en los daños sufridos por las comunidades, además incidían, ciertas condiciones de las estructuras físicas, que establecían tipos de respuestas diferenciales y que se expresaban, a su vez, en heterogéneos comportamientos espaciales de los impactos

⁸ Área de afectación, dispersión y expresión espacial.

finales. Es así como, desde las ciencias aplicadas, se aporta a la identificación de cierta predisposición a resultar afectado por los eventos peligrosos; el concepto de fragilidad o vulnerabilidad empieza a tomar preponderancia en la literatura. Especialmente las ingenierías han hecho importantes aportes para el conocimiento y modelación de las propiedades físicas de los materiales: elasticidad, fragilidad, ductilidad, resistencia y capacidad de carga; estas características demandan un análisis vinculado directamente, con las fuerzas motrices implicadas en la amenaza, para determinar finalmente las probables pérdidas a sufrir por las comunidades. En otras palabras, además del fenómeno amenazante, se empezaron a evaluar las estructuras expuestas y su particular respuesta ante los eventos (vulnerabilidad física).

No obstante, el trabajo pionero de White (1945) desplazó el foco de atención del evento físico y la respuesta tecnológica, a la humana. White, después de ver el fracaso de más 10 años en aplicaciones tecnológicas de los Estados Unidos de América por controlar las inundaciones y sus daños (que antes de reducirse se incrementaron), propuso una reorientación en la concepción de los riesgos, dirigida más hacia el contexto social donde se presenta el evento. Afirmó, que en este tipo de casos, se requería: *“a) estimar la extensión de la ocupación humana en áreas sujetas a eventos extremos en la naturaleza, b) determinar el rango de posibles ajustes humanos por los grupos sociales para esos eventos extremos; c) examinar cómo la población percibe los eventos extremos y los desastres resultantes; d) examinar el proceso de elección de ajustes para reducir las pérdidas; y, e) estimar cuál sería el efecto la variación de la política pública en este grupo respuestas”* (White, 1945:47).

Precisamente, las Ciencias Sociales tampoco han estado ajenas a esta reflexión; a partir de la segunda mitad del siglo veinte, y por diversas razones, el comportamiento de las poblaciones sometidas a experiencias traumáticas, ha sido objeto de estudio. Focalizados alrededor de estas situaciones se ha desarrollado lo que se ha denominado una *“Teoría social de los desastres”* (Quarantelli, 1988); ésta se centra fundamentalmente en las reacciones y el comportamiento individual y colectivo ante situaciones extremas. Ello condujo las investigaciones, antes que a la evaluación del riesgo propiamente dicho, a la respuesta presentada en casos de emergencia (Mileti, 1996). La Escuela de Chicago ha formulado modelos sobre mecanismos y capacidad de

resiliencia de las comunidades ante la ocurrencia de “eventos desastrosos” (Burton *et al.*, 1968; Kates, 1971).

Es así como, desde las Ciencias Sociales y con un número cada vez mayor de especialistas en el tema, se ha venido expresando que la visión aislada de los enfoques de ciencias naturales y aplicadas es insuficiente, por cuanto un desastre en realidad ocurre cuando se conjugan, en variables y complejas combinaciones, condiciones naturales particulares que propician la ocurrencia de fenómenos potencialmente destructores, con circunstancias sociales, políticas, culturales e institucionales específicas, que hacen que los individuos y las comunidades resulten afectados por la ocurrencia de estos eventos (Lavell, 1992b; Maskrey, 1994; Blaikie *et al.*, 1996), en tal medida que sean rebasados en su capacidad para soportar, responder y recuperarse de su impacto (Cardona, 1996). En este enunciado, además de aparecer como parte integral de la ecuación la amenaza y la exposición, es necesario tener presente también, la capacidad propia para resistir el evento y/o adaptarse orgánica (física, social, política e institucional) y rápidamente a los cambios generados, y por supuesto, de absorber y sobreponerse al nivel de pérdidas sufrido; ello hace parte estructural, como se formulará más adelante, del concepto de vulnerabilidad social.

Blaikie *et al.* (1996), con base en la experiencia aportada por varias situaciones estudiadas en un número importante de países, en especial de América Latina, han planteado el denominado “*Modelo de presión y liberación de desastres*” (PAR). Aquí el riesgo se entiende como la convergencia de ciertas condiciones-niveles de vulnerabilidad, que se expresan en escalas distintas, de lo global a lo local, pero que al articularse entre sí definen interacciones que establecen una “*progresión de la vulnerabilidad*” (ver figura 3).

En el nivel más genérico, el global, se configuran relaciones sociales, políticas y económicas, que cimientan una estructura que subyace a las condiciones particulares en las cuales se insertan los ambientes locales; estas “*causas de fondo*”, establecidas por el equilibrio global del poder y los recursos económicos, definen restricciones para las escalas inferiores.

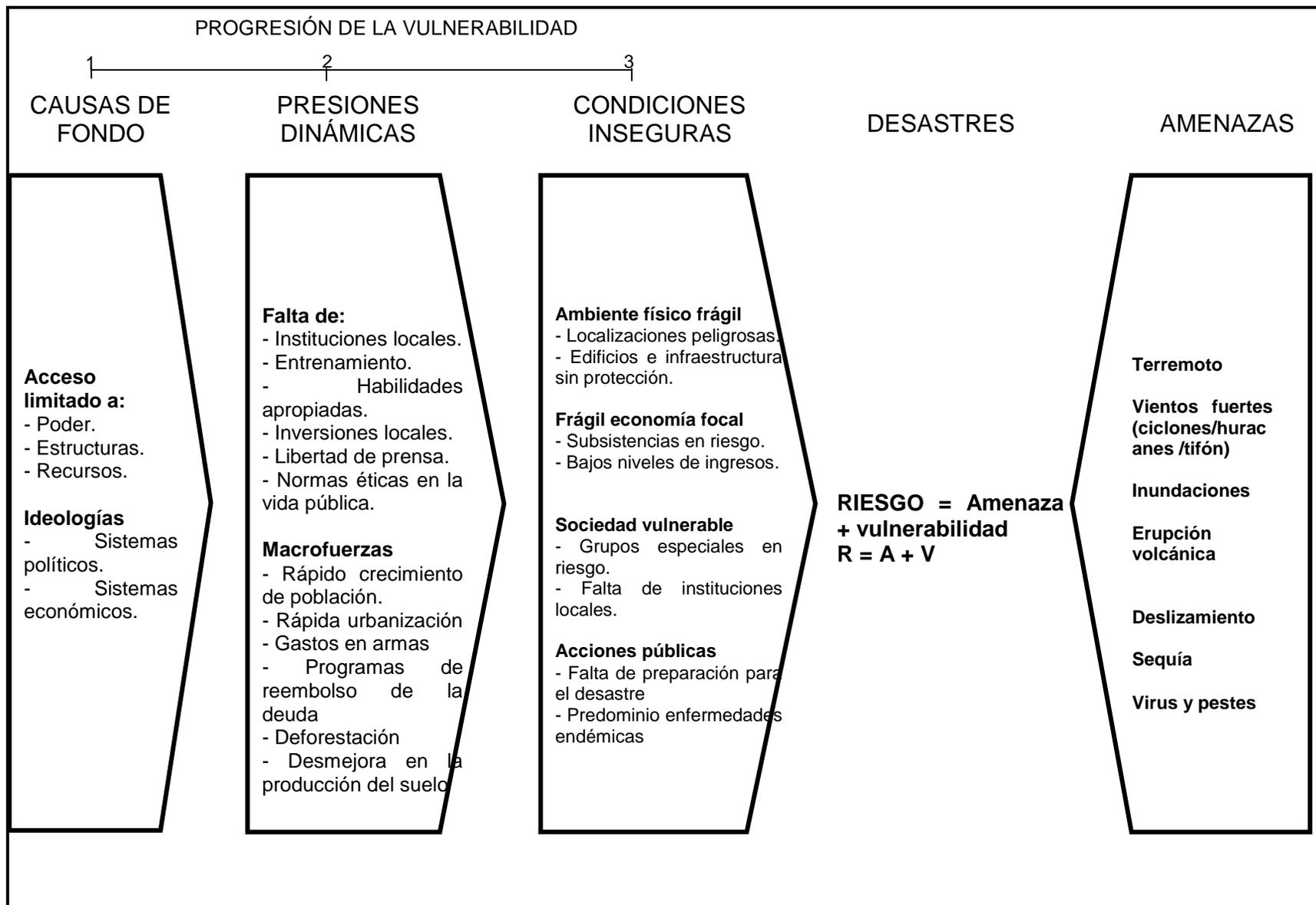


Fig. 3. PRESIONES QUE RESULTAN EN DESASTRES: LA EVOLUCIÓN DE LA VULNERABILIDAD .Tomado de Blaikie et al., (1996).

En un nivel intermedio, “*las presiones dinámicas, traducen los efectos de las causas de fondo en vulnerabilidad de condiciones inseguras. Las presiones dinámicas canalizan las causas de fondo hacia formas particulares de inseguridad*” (Blaikie et al., 1996:49). Presiones dinámicas que surgen de la forma puntual, como los gobiernos y las sociedades nacionales, resuelven las demandas por satisfacción de necesidades de sus comunidades y las formas específicas en que se tejen las redes económicas, poblacionales, urbanas y urbano-rurales, sociales y políticas, para y como consecuencia de ello.

Finalmente, en el nivel puramente local, la vulnerabilidad está determinada por la forma como el individuo y la comunidad perciben sus entornos inmediatos⁹, como se relacionan con ellos para resolver sus necesidades cotidianas y las formas particulares en que ello deviene en “*condiciones inseguras*”.

Para la región Centroamericana, el “Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central” (CEPRENAC) ha sido pionero en la implementación de medidas de gestión del riesgo; propició y coordinó el “Programa Regional para la Gestión del Riesgo en América Central”; en el marco de éste, se elaboró un amplio inventario de las iniciativas locales desarrolladas en los siete países del área, para la reducción del riesgo entre 1999 y 2002.

El objetivo central del programa es el fortalecimiento local de las capacidades para la gestión del riesgo ante desastres naturales, incorporando ésta en los procesos de planificación. El programa partió de tres supuestos fundamentales, que sin duda son grandes lecciones para todo el continente: primero, la gestión del riesgo no está asociada a intervenciones espacio-temporales precisas y acotadas, vinculadas a un evento extremo, sino que es un proceso permanente de reducción de vulnerabilidades, todo en el marco de las acciones del desarrollo; segundo, no es posible ni deseable abordar la reducción de desastres de manera centralizada, se requiere incorporar el ámbito local y todos sus distintas capacidades logísticas y operativas; tercero, las lecciones para el futuro surgen precisamente de los éxitos y fracasos de las

⁹ Incluido los fenómenos potencialmente amenazantes y sus niveles específicos de exposición, adaptación y/o preparación.

intervenciones actuales en gestión del riesgo, por tanto incorporarlos en las distintas agendas es fundamental (CEPREDENAC & PNUD, 2003). La cartilla *“La gestión local del riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica”*, (CEPREDENAC & PNUD, 2003), presenta los resultados más importantes y se convierte en obligado referente para todos, en materia de gestión del riesgo.

Dado que existen diversas concepciones e interpretaciones alrededor de los términos amenaza, vulnerabilidad, riesgo y desastre, a continuación se hace una discusión más detallada de los mismos, en aras de tener un lenguaje común, que permita manejar los mismos referentes conceptuales y por ser, estos conceptos, soporte de esta investigación.

2.2.1. Amenaza.

Coch (1995:1), concibe las amenazas naturales como *“procesos geológicos naturales que implican peligro para el hombre y sus propiedades”*; Hermelin (1993:11), las asume como *“la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno natural determinado durante un cierto lapso en un lugar específico”* y la OEA (1993) habla de peligros naturales, entendidos como fenómenos naturales peligrosos, porque afectan actividades humanas.

Kohler *et al.*, (2004) y Kovach (1995:2), tienen apreciaciones similares entre sí, expresan que las amenazas corresponden a fenómenos naturales físicos, que pueden ocasionar la pérdida de vidas humanas o daños materiales y ambientales, y que implican una cierta aceptabilidad del nivel o grado de riesgo en que se encuentra. Éstas se conciben y definen por su naturaleza (tipo de amenaza), lugar y extensión geográfica, magnitud e intensidad (potencial de daño) y por su probabilidad de ocurrencia, duración y frecuencia (ciclos de recurrencia).

SEDESOL (2004), CENAPRED (2006) y Juárez *et al.*, (2006), prefieren hablar de peligro antes que amenazas. Definen a éste como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno, de cierta intensidad, potencialmente dañino, durante un cierto periodo de tiempo y en un sitio específico y que depende de las características físico-geográficas del territorio, en particular, y de la frecuencia de ocurrencia.

Por su parte, el programa de Entrenamiento para el Manejo de Desastres de la oficina del Coordinador de Las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO), la define como *“un acontecimiento raro o extremo en el medio ambiente natural o en el creado por el hombre que afecta adversamente, hasta el punto de causar desastre a la vida humana, propiedad o actividad”* (PNUD, 1991:57). En la misma línea, Cardona se refiere a ella como un *“factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente. Matemáticamente, expresada como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un período de tiempo determinado”* (Cardona, 1990:591).

Wilches (1993) y Lavell (2008), ponen el énfasis en la interacción entre el evento y los sujetos, ya que la amenaza, como *“probabilidad que ocurra un riesgo frente al cual esa comunidad particular es vulnerable”* (Wilches, 1993:17), exige la presencia humana; de hecho, *“no puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa. Un evento físico de la magnitud o intensidad que sea, no puede causar un daño social si no hay elementos de la sociedad expuestos a sus efectos”* (Lavell, 2008:4).

La CEPAL et al., (2005:9) consideran *“que la amenaza depende de la energía o fuerza potencialmente peligrosa, de su predisposición a desencadenarse y del detonador que la activa”*. A su vez, *“la energía potencial, es la magnitud de la actividad o cadena de actividades que podrían desencadenarse; la susceptibilidad, la predisposición de un sistema para generar o liberar la energía con peligro potencial ante la presencia de detonadores; y, el detonador o desencadenante, es el evento externo capaz de liberar la energía potencial. En otras palabras, el detonador adecuado para un determinado nivel de susceptibilidad desencadena la energía potencial y la amenaza surge de una fuerza potencialmente peligrosa, su predisposición a desencadenarse y un evento que la desencadena”* (CEPAL et al., 2005:15).

Thomas (2008:56) llama la atención frente a *“cinco criterios fundamentales en la manifestación de la amenaza, que son esenciales para entender mejor su comportamiento: la manifestación de precursores del evento, la frecuencia-magnitud, la intensidad, la duración y su comportamiento sistémico”*.

Es así como en este estudio entenderemos la amenaza natural, ***“como la posibilidad de ocurrencia de un evento natural (movimientos en masa, terremotos, inundaciones, vulcanismo, etc.), que genere peligro para el hombre y/o sus actividades, expresada por la combinación de diversas variables en intensidades diferentes y en donde una de ellas actúa como factor desencadenante (mecanismo disparador), con una magnitud determinada, presente en cierto lapso de tiempo y en un lugar específico”***. (Thomas, 2008: 60-61).

No obstante, la amenaza rara vez se expresa de forma individual y aislada, sin que llegue a afectar otras dinámicas susceptibles de ampliar o multiplicar el proceso destructor. En la compleja red de los factores físico-naturales que componen el medio, uno u otro o varios a la vez, pueden resultar desestabilizados por la presencia de un evento primario o disparador (amenaza primaria o inicial), que establezca efectos colaterales a este (co-amenazas), o incluso llegar a ocurrir otros eventos posteriores de diferente origen, tipo y magnitud (amenazas secundarias o secuenciales), generando así, intrincados sistemas de amenazas.

2.2.2. Vulnerabilidad.

En el mismo sentido y por la misma complejidad del concepto, existen varias definiciones de vulnerabilidad.

La Oficina Nacional de Atención de Emergencias (ONAE) de la Presidencia de la República de Colombia (1987), la define como el grado de pérdida de los elementos que corren riesgo. En forma muy similar, el PNUD-UNDRO, interpreta la vulnerabilidad como *“el grado de pérdida causado en un elemento en riesgo (o serie de elementos) resultante de una amenaza determinada a un nivel de gravedad determinado”* (PNUD, 1991:35).

Según Kohler *et al.*, (2004:10), “*la vulnerabilidad es la propensión a ser afectado o a sufrir algún daño. Implica también la insuficiente posibilidad o capacidad de protegerse de un posible desastre y de recuperarse de las consecuencias sin ayuda externa. Ésta expresa el grado de las posibles pérdidas o los posibles daños en personas, bienes, instalaciones y en el medio ambiente que pueden surgir de la amenaza de un determinado fenómeno natural.*” Para éstos, los factores que definen la vulnerabilidad son físicos, ambientales, económicos y sociales. La visión de Olivera, citado en Medina (1992), es coincidente, ya que la concibe como la susceptibilidad a ser afectados por la manifestación de diferentes amenazas y que se da por la falta de mecanismos.

El CENAPRED (2006:17), entiende la vulnerabilidad como “*la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador; es decir el grado de pérdidas esperadas*”.

Para Juárez *et al.* (2006:80), “*en el concepto vulnerabilidad va implícita la idea de seguridad de un grupo humano puesto en juego por factores externos, naturales y de origen humano, que se manifiesta en un sitio y tiempo determinados.*”

Romero & Maskrey (1993:4) expresan que “*ser vulnerable a un fenómeno natural es ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse de ello*”.

En Blaikie (1996) como en GTZ (2002), la vulnerabilidad es considerada como la falta de acceso de una familia, comunidad, sociedad, a los recursos que permiten seguridad frente a determinadas amenazas. También es vista como la incapacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza (es decir, la capacidad de protegerse y restablecer sus medios de vida); por tanto, la vulnerabilidad depende en gran parte, de la flexibilidad de la comunidad. Precisan además los autores, que con frecuencia se observan situaciones de “*asentamiento obligado*” en un lugar peligroso, opuesto a “*opción voluntaria*” o “*racionalidad limitada*”, porque la vulnerabilidad es el resultado del juego de poder entre presiones políticas, sociales y económicas.

En sentido similar, Romero & Maskrey (1993) y Wilches (1993), piensan que la vulnerabilidad está representada en la susceptibilidad de sufrir daño y en la dificultad de

recuperarse de él. Un grupo determinado será menos vulnerable cuando desarrolle habilidades y competencias que le permitan anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto del fenómeno potencialmente destructor. Es decir, *“las vulnerabilidades significan una falta de ‘resiliencia’ y resistencia y, además, condiciones que dificultan la recuperación y reconstrucción autónoma de los elementos afectados”* (Lavell *et al.*, 2003:23).

La CEPAL y el BID (2000) tienen una visión un poco distinta de las anteriores, ya que la vinculan a un factor estadístico, al definir la vulnerabilidad como la probabilidad de que una comunidad expuesta a una amenaza natural, según el grado de fragilidad de sus elementos (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta, desarrollo político-institucional...), pueda sufrir daños humanos y materiales. Es decir, la vulnerabilidad de una comunidad está dada por su propensión a sufrir transformaciones significativas como producto de su interacción con procesos externos o internos. La transformación significativa se da cuando hay un cambio de carácter estructural o, al menos, relativamente permanente y profundo (CEPAL 2003). Se reconocen allí una serie de factores condicionantes de la vulnerabilidad: *“el grado de exposición, la protección, la reacción inmediata, la recuperación básica o rehabilitación y la reconstrucción”* (CEPAL *et al.*, 2005:14).

El grupo de Investigación *Geoscience* de Australia (Dwyer *et al.*, 2004), se acerca un poco a la CEPAL & BID (2000), al considerar que la vulnerabilidad hace referencia a la capacidad desplegada por un elemento expuesto durante el impacto de un evento amenazante; para ellos, las definiciones de vulnerabilidad a amenazas naturales generalmente se refieren a las características de un elemento expuesto a la amenaza – un camino, un edificio, una persona, una economía- que contribuyen a la capacidad de ese elemento para resistir, enfrentar y recuperarse del impacto de la amenaza natural.

Frente al abordaje práctico y operativo de la evaluación de vulnerabilidad, es posible identificar dos grandes líneas de trabajo; de una parte, la valoración de la vulnerabilidad física, asociada fundamentalmente a la capacidad de las estructuras para resistir los embates del fenómeno, en particular, y sobre la que hay un mayor número de investigaciones; de otra, y de forma más reciente, la de vulnerabilidad social, mucho

más etérea y compleja, por cuanto depende de variables muy diversas, de diferente origen y comportamiento, con menores niveles de consenso entre los especialistas y de mayores dificultades para su medición objetiva.

En términos generales, la vulnerabilidad física se ha asumido como la propensión de un sistema o estructura física a sufrir daños, debido a su interacción con procesos externos e internos potencialmente peligrosos (Meli *et al.*, 2005; Gómez, 2001). El grado de vulnerabilidad está vinculado directamente con una amenaza, en particular, y a un nivel específico al que se esté expuesto; por tanto, un sistema puede ser efectivamente vulnerable a un fenómeno y no a otro. Para el caso de estructuras antrópicas (presas, acueductos, edificios, casas); la vulnerabilidad depende de las características de su diseño, de la calidad de los materiales utilizados para su construcción, del deterioro de los mismos, como consecuencia del efecto de elementos externos, antigüedad o falta de mantenimiento y de la respuesta que tengan éstas ante energía extra transmitida por agentes externos (suelo, aire, agua).

Para tener una idea generalizada de la vulnerabilidad física, es necesario disponer de información sobre el grado de desarrollo y acato de la normativa de construcción, sobre las características y estado de las edificaciones (mantenimiento y deterioro) y de la infraestructura física (calidad y tipos de construcción, antigüedad y estado de conservación), así como, sobre el tipo y gravedad de los daños ocurridos en eventos pasados; con estos datos es posible diseñar y alimentar modelos matemáticos sobre la fragilidad estructural de las obras existentes, en función de un nivel particular de amenaza, ello permitirá a su vez, formular programas estratégicos de rehabilitación y mantenimiento de aquellas estructuras que se identifiquen en estado crítico.

En cuanto a la vulnerabilidad social, ésta se entiende como el nivel específico de exposición y fragilidad que sufren los grupos humanos asentados en un lugar, ante ciertos eventos peligrosos, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, institucionales, psicológicos y culturales. Este tipo de vulnerabilidad es mayor en los estratos más pobres de los países en desarrollo (y dentro de ellos, se consideran más vulnerables los grupos de niños, mujeres y ancianos), por cuanto su capacidad de preparación, respuesta y recuperación ante eventos perturbadores es muy reducida.

Los estudios analíticos más importantes, de algunas de las variables particulares que inciden en este tipo de vulnerabilidad, han sido aquellos que rastrean o bien la percepción de los individuos frente a las amenazas o bien los que tratan de reconstruir y modelar el comportamiento individual y colectivo en el momento de crisis. Los trabajos de Archea & Kobayashi (1984), D'ércole (1994), Le Breton (1995), Archea (1990), Bourque *et al.* (1993), Granada (1994), Loucks *et al.* (2006), y los ya clásicos de Kates (1971) y Quarantelli (1976), aportan ideas importantes e ilustran sobre estudios de caso al respecto.

Birkmann (2006) llama la atención de cómo, la perspectiva de la vulnerabilidad, desde sus inicios hasta hoy, ha ido ampliándose de dimensiones asociadas exclusivamente con el individuo a esferas que involucran aspectos multidimensionales, en los que la sociedad y su institucionalidad juegan papeles cada vez más preponderantes. Este autor hace referencia a la “*Coping Capacity*”, como la habilidad de las personas, organizaciones y sistemas, para usar las destrezas y recursos disponibles, para enfrentar y llevar las condiciones adversas, surgidas en situaciones de emergencias o desastres. Es decir, cuando se habla de la “*Coping Capacity*”, se reconoce, de entrada, la existencia de un conflicto, de un choque de dos fuerzas o elementos dispares en naturaleza o fuerza, que demanda, de parte de uno de ellos, el más débil, de mecanismos de resistencia.

Sin embargo, en la literatura en general, el término resiliencia ha adquirido mayor aceptación y reconocimiento. Desde tres visiones se ha abordado este concepto, hay quienes la consideran, como la capacidad para absorber perturbaciones o sobresaltos; otros, como Adger *et al.* (2005) y Allenby & Fink (2005), la asumen más vinculada con la capacidad de regeneración de ecosistemas o sociedades, que abarca la capacidad de aprender y adaptarse a los cambios bruscos y choques, manteniendo, al mismo tiempo, sus principales funciones; y un tercer grupo (Bogardi & Brauch, 2005), la entienden como lo opuesto a la vulnerabilidad.

No obstante, independientemente de la visión que se tenga y del concepto que se asuma, es claro que la vulnerabilidad de la población ante un fenómeno determinado, no se puede concebir como una actitud pasiva, en la que sólo se sufre las consecuencias de un evento

natural; sino que involucra mecanismos, tanto sistemáticos como aleatorios de adaptación y re-adaptación, en miras de generar cierta estabilización funcional (ajuste u homeóstasis¹⁰), por medio de un aminoramiento de las alteraciones y/o rupturas de las actividades humanas y de cierta capacidad de recuperación básica y de reconstrucción¹¹, después de la ocurrencia de un evento extremo. Mucho más, cuando las dinámicas naturales que se convierten en amenazas pueden estar catalizadas por factores antrópicos, como por ejemplo, en los casos de las inundaciones, movimientos en masa, desertización, que si bien no pueden anularse, por lo menos si alterarse o mitigarse, a través de obras preventivas o correctivas (pre-evento).

Dada la conexión conceptual con la vulnerabilidad, es necesario revisar el concepto de adaptación. La Real Academia de La Lengua (1987) define adaptar, como “*acomodar, ajustar una cosa a otra*”; por su parte los biólogos la conciben, como un proceso de conformación generacional (a largo plazo), en el que se modifican las condiciones de vida de un ser para ponerse en armonía con un medio diferente de aquel que antes vivía (Monod, 1985).

Si la definición de la Real Academia implica una subordinación de una cosa a otra y la desarrollada por los biólogos evolucionistas, unos procesos más de carácter fisiológico que cultural; la asumida aquí, debe entenderse como una categoría amplia que involucra más mecanismos socio-culturales de aplicación y resultados inmediatos, que fisiológicos de largo alcance, que por supuesto se transmiten generacionalmente, pero no genéticamente. Morin (1980:67) habla de adaptabilidad como la “*aptitud para adaptarse y volver a adaptarse de manera diversa*”.

Por lo tanto, ***“la adaptación, en el caso específico de las amenazas, involucra medidas para controlar (regular la frecuencia y/o atenuar la intensidad del evento), resistir (soportar la manifestación y sus consecuencias) y/o aprovechar el evento (algún tipo de utilización de la manifestación). Esto engloba obligatoriamente ciencia y***

¹⁰ Homeostasis que involucra fundamentalmente el conjunto de acciones asociadas, primero, a la protección -defensas, naturales o creadas, que reducen o eliminan los posibles impactos que puede generar un evento potencialmente destructivo-, y segundo, a la capacidad de reacción inmediata –la capacidad para reaccionar, protegerse y evitar los daños desencadenados por la fuerza destructiva-.

¹¹ Las capacidades de recuperación básica y de reconstrucción, definen el potencial de recuperación, o resiliencia, posterior a la alteración.

tecnología, niveles de percepción, procesos históricos de ocupación y explotación, y, por supuesto, recursos financieros; es decir, cultura, en su sentido más amplio” (Thomas 2008:67).

Un claro ejemplo de adaptación es el diseño e implementación de una “Arquitectura del Bambú”, por parte de los japoneses, para enfrentarse a los embates sísmicos generados en el cinturón de Fuego del Pacífico.

De otra parte, es fundamental explicitar, tanto el carácter selectivo de la vulnerabilidad, como la cualidad progresiva de la misma. Un grupo humano determinado que esté asentado en una zona amenazada, la mayoría de las veces, presenta respuestas puntuales diferenciadas¹² y, por tanto, impactos diferentes ante sus manifestaciones; de la misma forma, puede haber desarrollado alta capacidad de adaptación ante un evento (el más recurrente o significativo) y bajo o nulo ante otro; *“lo que significa que no existen vulnerabilidades generales, sino más bien vulnerabilidades con referencia a amenazas o conjuntos de amenazas específicas” (Lavell et al., 2003:23).* El carácter progresivo de la vulnerabilidad está directamente asociado a la entropía misma de la infraestructura física (Romero & Maskrey, 1993) y a los diversos condicionamientos sociales, políticos y culturales que subestiman, por conveniencia o familiaridad, los factores amenazantes - entropía social-.

Claro está que existe una directa correlación entre los recursos financieros y la posibilidad de prevenir, controlar, resistir, mitigar y/o aprovechar el evento, lo que da visos estructurales al problema; por tanto, es de entender que a mayor disponibilidad de recursos monetarios, el equipamiento asumido para enfrentar la amenaza será mejor, y como consecuencia lógica, el nivel de vulnerabilidad final, debería, a su vez, ser menor.

En fin, condicionamientos económicos (poder adquisitivo), sociales (nichos o roles específicos, que determinan radios de acción), políticos (cuota de poder y capacidad de convicción), culturales (liderazgo, capacidad y tipos de asociación y respuestas frente a los conflictos) e institucionales (grado de aprehensión del sector estatal ante el problema),

¹² Es lo que Wilches (1993) conceptúa como vulnerabilidad natural, física, económica, política, social, técnica, ideológica, cultural, educativa, ecológica e institucional.

hacen que tanto las actitudes pre-evento, como las respuestas al mismo sean diferenciables, casi que a nivel individual.

Entonces, la vulnerabilidad está directamente determinada por los procesos sociales que se desarrollan en las áreas expuestas, habitualmente vinculadas con el papel que libran éstas en el modelo particular de desarrollo planteado, por la fragilidad de las mismas comunidades y su misma susceptibilidad a resultar afectadas por eventos extremos o la falta de resiliencia de la población ante éstos.

En resumen, la vulnerabilidad se puede concebir, **como el nivel de exposición, fragilidad, propensión de daño y resistencia que se ofrece, ante la potencial ocurrencia de amenazas (esto involucra acciones para evitar, mitigar, reducir, confrontar y resistir el impacto) y la capacidad de asimilación, ajuste y recuperación posterior (adaptabilidad de los grupos humanos -cultura y tecnología-); dados por condicionamientos socio-culturales, políticos e institucionales, incluyendo la percepción de la amenaza misma y la concientización que se tiene acerca de la posibilidad de ser afectado por un evento catastrófico (riesgo).** Lo cual quiere decir que el denominado “desastre natural”, se puede concebir como un producto socio-cultural, donde el fenómeno físico no determina necesariamente el resultado, por cuanto en gran medida, responden al nivel de actualización social, frente al grado específico de exposición, ante un evento determinado (adaptación y re-adaptación).

2.2.3. Riesgo.

Dollfus (1991:85-112) hace una diferencia entre riesgo natural y limitaciones naturales. Define el riesgo natural como *“La probabilidad de que un fenómeno natural pueda provocar pérdidas en vidas humanas y daños en los bienes. Sólo existen en función de la presencia humana, de la densidad demográfica, de sus niveles técnicos que se traducen en las redes de comunicación e infraestructuras”*.

Asimismo, Coch (1995:1) distingue entre riesgo natural y riesgo humano. El primero *“está asociado a procesos naturales de carácter geológico que afectan adversamente al hombre y sus propiedades”*; mientras que el humano se puede definir como *“los resultados*

perjudiciales de actividades antropogénicas que aceleran o alteran procesos normales de carácter benigno, para así causar un problema... las actividades humanas afectan los procesos y ellos entonces son afectados adversamente por estos resultados” (Coch, 1995:3).

La ONAE de la Presidencia de la República de Colombia (1987), concibe el riesgo como el grado de pérdidas previstas en vidas humanas, personas lesionadas o heridas, pérdidas materiales y perturbaciones de la actividad económica, debidas a un fenómeno determinado.

Por su parte, Cardona (1990:591) lo entiende “*como la probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas o sociales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene al relacionar la amenaza o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de una intensidad específica con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. El riesgo puede ser de origen natural (geológico, hidrológico o atmosférico) o también de origen tecnológico provocado por el hombre*”. Se puede expresar según la siguiente relación:

$$R_{ie} = f(A_i, V_e),$$

En donde, R_{ie} define la probabilidad de que un elemento “e” sufra una pérdida como consecuencia de una amenaza de intensidad “i”; en un periodo de tiempo “t”; A_i , expresa la probabilidad de ocurrencia de una amenaza de intensidad “i”; V_e , denota la probabilidad de un elemento “e” de ser susceptible a pérdida, a causa de una amenaza de intensidad “i” (Cardona, 1992:56).

SEDESOL (2004) y CENAPRED (2006) han denotado esta misma fórmula con una ligera variante conceptual, al definir el riesgo como producto del peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes o factores expuestos; así:

$$\begin{aligned} \text{Riesgo} &= f(\text{Peligro}, \text{Vulnerabilidad}, \text{Exposición}) \\ R &= f(P, V, E) \end{aligned}$$

Es así como el CENAPRED (2006:15), entiende por riesgo *“la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia del impacto de eventos o fenómenos perturbadores”*.

Wilches (1993:17), lo asume como *“cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno”*.

Hermelin (1993:12), concibe el riesgo como el producto de la amenaza y la vulnerabilidad. *“la evaluación de un riesgo natural de una población implica determinar cada una de las amenazas a las cuales está sometido cada uno de sus componentes. Evidentemente se trata de un ejercicio bastante dispendioso... El análisis de riesgo implica calcular las consecuencias que tendrá la combinación de la amenaza y de la vulnerabilidad”*.

El PNUD-UNDRO, asume el riesgo como *“las pérdidas esperadas a causa de una amenaza determinada en un elemento en riesgo, durante un periodo específico en el futuro”* (PNUD, 1991:2).

La CEPAL et al. (2005:14) habla de *“riesgo de desastre”*, como *“la magnitud probable del daño de un ecosistema específico o de algunos de sus componentes en un período determinado, en relación con la presencia de una actividad potencialmente peligrosa”*. Y establece tres fases asociadas a éste: *“la exposición a la energía o fuerza potencialmente destructiva, la recuperación de las condiciones esenciales de vida, y la reconstrucción del ecosistema afectado y por tanto, de la comunidad humana y de sus relaciones con el medio”* (CEPAL et al., 2005:14). Este mismo concepto, el de riesgo de desastre, Lavell et al., (2003:21) lo definen como *“la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con el impacto de un evento físico externo sobre una sociedad vulnerable, donde la magnitud y extensión de estos son tales que exceden la capacidad de la sociedad afectada para recibir el impacto y sus efectos y recuperarse autónomamente de ellos”*.

Trabajos recientes del BID (2007a y 2007b) y de la ONU (2008), y de algunos otros autores (Lavell, 2008; Cardona, 2005, 2007; Cardona, *et. al.*, 2005) e instituciones (CENAPRED 2006; CEPREDENAC, 2007), siguiendo los lineamientos de la “Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres” (ONU & EIRD, 2005) celebrada en Kobe, Hyogo, Japón, a finales de enero de 2005, hablan igualmente del riesgo de desastre; no obstante lo novedoso e institucional que el término pueda resultar, en esta investigación no se considera lo más apropiado esta definición, por cuanto los dos términos, en su misma concepción y operatividad, se refieren a momentos y situaciones distintas; el riesgo a una probabilidad (es decir, una evaluación pre-evento) y el desastre a un hecho ya consumado (una evaluación post-evento); incluso, esta última acepción reconoce como un hecho concomitante a la amenaza, el desastre, cuando ello solamente ocurre por la incapacidad humana de reducir la vulnerabilidad de la población, hasta los niveles que las pérdidas sean aceptables, asumibles y asimilables por la sociedad en su conjunto y por la comunidades impactadas en particular. Otra cosa ocurre con el riesgo, en cuanto a la evaluación previa, éste indica las posibles pérdidas a sufrir; ello si es conexo con la amenaza, ya que una comunidad al exponerse a ésta, automáticamente configura cierta vulnerabilidad, estableciendo a su vez determinado nivel de riesgo.

Es por esto, que ante la recurrente confusión, incluso en la bibliografía especializada y en las oficinas gubernamentales dedicadas al tema, no resulta acertada dicha denominación porque alimenta aún más la maraña conceptual.

En consecuencia y acorde con los anteriores, es posible entender el riesgo como el producto de la interacción entre dinámicas naturales y antropogénicas (apropiación - ocupación - explotación del espacio), que generan situaciones límites, en las que como resultado se ven afectados los hombres y sus actividades (Thomas 2008); dinámicas entendidas, eso sí, como procesos y “*no como sucesos concentrados en el espacio y en el tiempo*” (Lavell, 1988:15). Riesgos naturales que se valoran no sólo y no tanto por su magnitud, sino ante todo por la probabilidad de vidas perdidas y/o personas lesionadas (física, psíquica y socialmente), a más de las grandes pérdidas materiales que puedan causar a la economía del hombre y los probables niveles de desarticulación funcional y espacial.

Luhmann (1998), expresa que los orígenes de la palabra “riesgo” se desconocen, pero que puede provenir del árabe clásico *rizq* (lo que depara la Providencia), y afirma, apoyado en la evolución histórica del término y sus aplicaciones en la navegación mercantilista del siglo XV y XVI, que el concepto de riesgo, a diferencia de los de peligro, suerte, miedo o temor; expresa que *“es posible alcanzar ciertas ventajas cuando se pone en juego (se arriesga) algo”* (Luhmann, 1998:55). El concepto, se liga entonces, *“con la toma de decisión que puede -o no- lamentarse en el futuro, en el caso de que no ocurra lo deseado. Es decir, es una cuestión de atribución o imputabilidad; alguien es responsable, ya que supone una situación donde una elección está en juego”* (Toscano, 2006:8-9). En este punto resulta coincidente el trabajo de Adams (1997), quien definió el *“Modelo del Termostato del Riesgo”*, para establecer la propensión que tienen los individuos a tomar riesgos, en función de la recompensa finalmente obtenida; es decir, se evalúa el riesgo desde la percepción que la persona tiene de la situación, en particular, en la que está inmerso y de la decisión que toma; es, en estos términos, un acto consciente.

Lavell (2008:4) también alude a esta condición cuando hace referencia a la *‘apuesta a futuro’* que significa el riesgo, entendida ésta, *“como la escogencia consciente de convivir con determinadas condiciones que pueden producir o producen beneficios múltiples y altos, a sabiendas de que podría perderse en un momento, o luego de un período, no solo los beneficios que se obtendrían, sino también parte de lo que se invirtió”...**“Riesgo es también la obtención de un usufructo inmediato de condiciones deseables frente a la expectativa de que no haya que pagar el costo, finalmente, o que lo paguen otros”*, puntualiza Lavell (2008:5).

Pese a ello, surgen allí dos cuestionamientos a las anteriores afirmaciones; primero, los individuos expuestos ante los eventos potencialmente desastrosos, ¿qué tanta información tienen sobre las situaciones que los rodea, que les permita construir una imagen veraz del entorno y tomar, en consecuencia, una decisión consciente¹³? Y segundo, ¿es realmente una decisión, una opción, o, en muchas ocasiones, como producto de condiciones marginales, su única alternativa? ¿Las personas que se

¹³ En los siguientes párrafos se abordará el papel de los medios masivos de comunicación en la construcción de imágenes y percepciones del entorno.

localizan, por ejemplo, en áreas inundables o zonas de ladera, lo hacen conscientes del riesgo que asumen, como una opción entre otras, o realmente no tienen alternativa distinta a ello?

De hecho, una de las principales dificultades en los estudios de riesgos, ha estado asociada a su valoración; una forma frecuentemente utilizada para medirlo es la cuantificación de sus consecuencias económicas, sociales o ambientales, partiendo de modelos estocásticos que calculan los posibles daños a sufrir, considerando probabilidades de ocurrencia o valores medios y varianzas. Condición previa para ello es, fijar el periodo de retorno, de forma que el riesgo se exprese en términos de la pérdida asociada a ese período, en particular, y a la tasa de excedencia de pérdidas (Pérez, 2006). Sin embargo, este cálculo demanda, a su vez, un conocimiento detallado del comportamiento estocástico de la amenaza y, en lo posible, de la vulnerabilidad, así como de la correlación espacial entre los daños y pérdidas, derivadas de la no heterogeneidad del fenómeno en las distintas regiones amenazadas por el evento. Como se entenderá, ello no siempre es posible, por limitaciones asociadas a la disponibilidad, actualidad y validez de la información necesaria para alimentar los modelos.

Para Dwyer *et al.* (2004), la valoración de riesgo se refiere al análisis de varios factores para establecer la probabilidad de ocurrencia de un resultado cierto ante un evento o colección de eventos inciertos. Estos factores incluyen la magnitud y probabilidad de la amenaza, la vulnerabilidad de las poblaciones y de su ambiente construido y el conjunto de pérdidas globales o impacto generado.

Enfoques psicológicos que sustentan los llamados “Estudios de la percepción del riesgo”, afirman que hay diferencia significativa entre el riesgo calculado por los expertos, “reconocido oficialmente”, y el riesgo percibido por los individuos desde su cotidianidad. Consideran que en la evaluación del riesgo a asumir, en una situación determinada, el individuo incorpora los siguientes elementos: “voluntariedad”, entendida como la decisión de autoexponerse o no al evento potencialmente destructor; “familiaridad”, asumido como la cercanía que se tenga al evento; “control”, dado por el dominio que se tenga de la situación; “proximidad en el tiempo”, expresada por la

inmediatez o el relativo retardo en la manifestación física de los impactos a sufrir; “proximidad en el espacio”, como la distancia a la fuente generadora del impacto; “compensabilidad”, entendida como la capacidad de resarcimiento frente a los impactos generados; y “potencial catastrófico”, asumido como la capacidad destructora inherente del evento. Críticos a estas escuelas afirman, que ellos desconocen el contexto histórico-cultural que incide en la valoración de la realidad y la toma de decisiones, así como, la misma condición social del individuo.

En este punto habría que revisar el papel que juegan los medios masivos de comunicación en la percepción que se forman los individuos, frente a las situaciones potencialmente peligrosas. Los medios masivos de comunicación, a través de las imágenes y los discursos, construyen realidades que calan directamente en la emotividad de los individuos e inciden directamente en la percepción de la realidad y de su situación particular en el entorno. Por ejemplo, resulta mucho más atractivo para ellos (*sensacionalismo*), por razones meramente económicas, mostrar imágenes de accidentes o asesinatos antes que de enfermedades, y pareciera, en la percepción del observador, que se tienen mayor susceptibilidad de resultar afectado o morir por accidentes o asesinatos que por una enfermedad, cuando las estadísticas especializadas muestran que mueren 16 veces más personas por enfermedades que por accidentes de tránsito.

Los medios masivos de comunicación entonces, cumplen tres funciones esenciales en el proceso de percepción de la realidad, a partir de la información: a) Homogenizar, ya que la información que cada individuo recibe, independientemente de su condición y situación social, es la misma; b) Significar, puesto que conducen, construyen, limitan e incluso manipulan la información que le da sentido a las situaciones cotidianas (vulnerabilidades y riesgos) y extraordinarias (desastres); y c) Familiarizar, por cuanto a partir de la repetición de situaciones e imágenes -información-, crean una cercanía artificial entre el individuo y situaciones distantes que se convierten en potencialmente amenazantes para él. La afirmación implícita es que los medios masivos de comunicación, independientemente de la realidad, construyen realidades; tanto así, que aquello que no tiene aparición en ellos, no trasciende, es como si no existiera. La llamada cultura mediática hoy, define, estructura, moviliza, impone, esclaviza.

Por tanto, estos medios desempeñan un papel fundamental en el incremento o reducción de las condiciones de exposición y vulnerabilidad de las comunidades, y en las situaciones de emergencia, en el manejo mismo del desastre, así como, en la generación, convocatoria y mantenimiento de las capacidades institucionales, sociales y culturales en las fases de rescate, atención, rehabilitación y reconstrucción. Es decir, son actores fundamentales en la implementación de una política de gestión integral del riesgo.

2.2.4. Desastre.

Fritz (1968:203) considera un desastre como *“un acontecimiento, centrado en el tiempo y en el espacio, en el que una sociedad (o comunidad) corre un grave peligro y experimenta tales pérdidas en sus miembros o pertenencias materiales que la estructura social queda desorganizada y se impide el cumplimiento de todas o de algunas de las funciones esenciales de la sociedad”*. Kreps (1995:256), parafraseándolo un poco, lo define como *“un evento concentrado en tiempo y espacio, en donde una sociedad o alguno de sus subdivisiones experimentan un daño físico o un quebranto social tal que son deterioradas todas o algunas de las funciones esenciales de la sociedad”*. Y adiciona, *“los desastres son eventos no rutinarios en sociedades o en sus grandes subsistemas (por ejemplo regiones, comunidades) que envuelven quebrantos sociales y daños físicos”*.

Turner (1978) y Perrow (1984), desde otra perspectiva, la sistémica, coinciden en definir el desastre como el resultado de la energía mal dirigida o en donde las interacciones autodinámicamente chocan entre los componentes de un sistema complejo.

El Departamento de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (DHA) define los desastres, como aquellos sucesos en los que mueren más de cien personas o el coste económico de los mismos supera el 1% del PIB del país en el que se produce (Meli *et al.*, 2005). En contraste, la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja considera desastre a cualquier evento, o serie de eventos, que tenga(n) como resultado, que un importante número de personas se encuentren de repente en condiciones de stress y necesidad de alimentos, vestido, albergue, cuidados

médicos y enfermería, servicios de consejo y otros tipos de ayudas de necesidad urgentes (Cruz Roja Internacional, 2002).

Según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD, 2008), un desastre es la interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad, que causa pérdidas humanas y/o importantes pérdidas materiales, económicas o ambientales, que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación utilizando sus propios recursos. En términos similares, la CEPAL (2002) define el desastre como un evento, generalmente repentino e imprevisto, que ocasiona daños, pérdidas y paralización temporal de las actividades en un área determinada y que afecta a una parte importante de la población.

Lavell (1988:15) habla de desastres naturales como *“una relación extrema entre fenómenos físicos y la estructura y organización de la sociedad, de tal manera, que se constituyen coyunturas en que se supera la capacidad material de la población para absorber, amortiguar o evitar los efectos negativos del acontecimiento físico”*. En este sentido, tal como lo demuestran, los desastres sísmicos del Alto Mayo, en 1990, en el Perú (Franco & Maskrey, 1992) y Limón, en Costa Rica, en 1991 (Lavell, 1992a), el impacto de un desastre no puede medirse exclusivamente por la cantidad de pérdidas humanas y heridos dejados. En estos casos hubo relativamente pocos muertos y heridos, por tratarse de zonas de baja densidad poblacional, no obstante, y en contraste, en ambos eventos la ruptura en las economías regionales causada fue tan grande que se produjo, verdaderamente, un desastre de magnitudes importantes.

El desastre es entonces, la expresión espacio-temporal de las iniquidades y vulnerabilidades, fruto de las relaciones de poder de los diversos grupos sociales que conforman una sociedad determinada. En otros términos, los desastres son ante todo, eventos “socio-culturales” cuya concreción es el resultado de la “construcción social del riesgo”. Por tanto, su reducción efectiva y progresiva depende de la incorporación de estos conceptos en todas y cada una de las políticas sectoriales y de planificación del desarrollo formuladas; en especial, de aquellas que definen las condiciones de pobreza, exclusión y marginalidad de las poblaciones y las hacen altamente vulnerables a

agentes externos, y no solamente en los casos de reconstrucción postdesastre, como desafortunadamente se ha venido realizando.

Se enfatiza en que no necesariamente todas las situaciones de riesgo se configuran en un

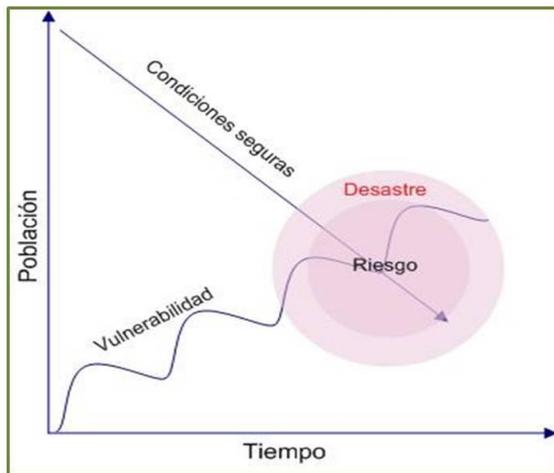


Fig. 4 generación de Riesgo y Desastre como producto social

desastre, dependen precisamente de la incapacidad humana de reducir la intensidad del fenómeno hasta cero. La figura 4 ilustra esta situación, allí se presenta un modelo conceptual de la interacción, en función del tiempo, entre el crecimiento de la población y la generación de condiciones inseguras, y su materialización final, en términos de riesgo y desastre; este último, como un momento espacio-temporal en el que los impactos sufridos por la ocurrencia de un

evento extremo rebasa el nivel de preparación y la capacidad de respuesta y asimilación de una comunidad.

América Latina desafortunadamente muestra, en demasía, los resultados de los desastres; las cifras de daños alcanzados para el período 1986-2006, por eventos naturales de diversa índole, son dramáticas y muestran la debilidad generalizada de una política de prevención de riesgos. Para toda la región, incluido el Caribe, estas dos décadas (1986-2006) reportaron los siguientes eventos naturales: terremotos 88, inundaciones 400, sequías 42, deslizamientos 65, tsunamis 3, volcanes 49 y fenómenos hidrometeorológicos 256. Los costos estimados por los daños dejados por éstos son del orden de US \$71.820.650 millones, el número de muertos reportado fue de 385.021, los heridos alcanzaron la cifra de 2.311.161, las familias que quedaron sin vivienda son del orden de 6.949.798 y el número el total de afectados fue de 105.501.397 personas (CRID, 2007).

A pesar de lo revelador de las cifras, se relacionan aquí únicamente los daños directos dejados por los eventos y reportados oficialmente, quedan de lado no sólo aquellos de comunidades al margen de la institucionalidad, cuyas situaciones “de desastre”,

posterior al evento no alcanzan a incidir en la percepción colectiva (por cuanto no tenían “nada que perder”) y todo “lo intangible” asociado a los costos familiares, sociales, políticos, institucionales, e incluso médicos y de salud pública (como el costo de recuperación de heridos y mutilados y su reorientación productiva –si se llegare a hacer- o las condiciones pos-traumáticas de los individuos y su costos laborales; por ejemplo). Aún así, desafortunadamente el desastre continúa siendo lo que nos convoca, el que dispara sensibilidades, provoca solidaridad y canaliza recursos y voluntades; no ocurre lo propio con las actividades de gestión del riesgo, más efectivas, menos costosas, pero a su vez de menor impacto político, institucional, social y cultural.

2.3. Ordenamiento Territorial y Prevención de Desastres. Experiencias, resultados y limitaciones en América Latina.

El ordenamiento territorial, a nivel mundial, pero en especial, en América Latina, cada vez se configura más como una estrategia que permite conciliar las realidades actuales con las expectativas de futuro, permitiendo, a la vez que logra esto, sopesar y aglutinar los disímiles intereses de los actores que conviven en el espacio, para construir un escenario colectivo más armónico y equilibrado en su relación con los otros y con la naturaleza que soporta su actuar.

Éste, es mucho más que una planificación física del suelo, un conjunto de normas urbanísticas o la determinación de unos límites o actuaciones político-administrativos que “definen” un territorio. Tiene que ver, por su naturaleza misma, con los procesos conformadores del espacio; donde la compatibilización entre estilos, objetivos, estrategias y alcances en los procesos de ocupación y explotación del territorio con las potencialidades y restricciones presentes en el mismo, así como, la cada vez mayor participación ciudadana en la toma de decisiones y en los beneficios sociales y políticos que reporta el Estado y la Sociedad, deben ser las premisas fundamentales.

La Comisión de Ordenamiento Territorial (COT), creada por la Asamblea Nacional Constituyente, que dio origen a la Constitución Colombiana de 1991, definió el Ordenamiento Territorial como un *“conjunto de acciones concertadas para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos buscando su*

desarrollo socio-económico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población, las potencialidades del territorio considerado y la armonía con el medio ambiente” (COT, 1992:2).

A su vez, la Ley 388/97 (Ley de Ordenamiento Territorial), también de Colombia, en su artículo 5° expresa que *“El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socio-económico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”.*

Para Mac Donald & Simioni (citados en CEPAL, 1999:23), es *“un proceso de organización del territorio sus aspectos sociales y económicos, que permita la incorporación del mayor número de componentes endógenos en forma consensuada y que compatibilice las componentes ambientales del territorio, las aspiraciones sociales, y la mantención de niveles de productividad crecientes en las actividades económicas. Se trata del proceso a través del cual se distribuye la actividad humana de forma óptima sustentable en el territorio”.*

Guidiño (1993:111) la considera *“una política voluntaria que intenta ejercer una acción sobre la organización del territorio; es decir sobre las relaciones existentes en el funcionamiento de la economía y la estructuración del espacio en el cual se desarrolla un sistema económico social”.*

El Gobierno Cubano considera que el ordenamiento territorial es *“la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ambiental de toda la sociedad con la cual interactúa. Es una disciplina científico-técnica, administrativa y política orientada al desarrollo equilibrado del territorio y a la organización física del espacio según un concepto rector” (Dirección municipal de ordenamiento territorial y urbano-Instituto de Planificación Física, 2001:8).*

En México, la Ley General de Asentamientos Humanos, promulgada en 1976 por el presidente *Luis Echeverría Álvarez*, y modificada posteriormente en los años 81 y 83, define el Ordenamiento Territorial como “*un proceso de distribución equilibrada y sustentable de la población y de las actividades económicas en el territorio nacional, tendiente a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural*” (DOF, 1976).

SEDESOL (2004), basándose en la ley anteriormente enunciada y en el PNUD, define éste como una estrategia de desarrollo socioeconómico nacional y regional que promueve patrones sustentables de ocupación territorial mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales.

Por su parte, SEMARNAT (2006:1), retomando la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, promulgada en el año de 1988, concibe el ordenamiento ecológico del territorio como un instrumento de política ambiental que pretende la articulación entre la preservación del ambiente y el crecimiento económico y social de la población; ambos requisitos indispensables para lograr un desarrollo sustentable de la nación.

Éste, como proceso de planeación, promueve la participación social corresponsable, la transparencia del proceso, al hacer accesible la información que se genera y las decisiones que involucran; así como el rigor metodológico en la obtención de información, los análisis y la generación de resultados. Es decir, no se concibe el ordenamiento como una cuestión meramente técnica, dependiente de la visión de “expertos”, quienes definen la vocación del territorio; se requiere, en su formulación y ejecución, la inclusión de la población, sus intereses y expectativas, e incluso, hasta de los conflictos resultantes del choque de ellos. Todo ello, como el único medio de promover el consenso social en la definición de los usos del territorio, que permitan dar certidumbre a la inversión, así como, a la preservación del medio ambiente y a la conservación de los recursos naturales.

Para el caso de Europa, los países de la Comunidad Europea suscribieron la "Carta Europea de Ordenación del Territorio", en la que definen el O.T. como la expresión

espacial de las políticas económica, social, cultural y ecológica de cualquier sociedad. Disciplina científica, técnica administrativa y acción política, concebida como práctica interdisciplinaria y global para lograr el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio. Luego cada país, dependiendo de su contexto particular y de los objetivos específicos de sus políticas nacionales, llena de contenido esta formulación (Massiris, 1999).

A pesar de la particularidad de las definiciones relacionadas, con base en ellas es posible inferir que el ordenamiento territorial, primero, es un problema ante todo geográfico, pero en especial atinente al hombre en función de su espacio (planeación territorial); segundo, involucra la optimización de recursos, tanto naturales como sociales y la integración armónica (equilibrio dinámico) entre las condiciones naturales y las necesidades socio-culturales (desarrollo sustentable); pretende la reducción de las disfuncionalidades espaciales y los desequilibrios socioeconómicos regionales y la articulación del territorio en los diferentes niveles de actuación (equidad regional); y cuarto, a pesar de ser una política pública (en cabeza del Estado), exige la convergencia de intereses culturales, económicos y políticos distintos; por tanto, es participativa y proactiva.

La tabla 1 muestra las diversas dimensiones, que incorpora un análisis integral para el ordenamiento territorial y los objetivos que se pretenden en cada una de ellas.

DIMENSIONES	OBJETIVOS
Ambiental	Sostenibilidad
Cultural	Identidad
Social	Equidad
Política	Gobernabilidad
Económica	Desarrollo (competitividad)
Espacial	Integración (articulación)

Tabla 1. Análisis integral para el ordenamiento territorial.
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la implementación de estos procesos, podemos citar que los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), desde el Acuerdo de Cartagena, suscrito en esa ciudad Colombiana, en 1969, han reconocido a la subregión como un espacio territorial, cuyas condiciones físico-naturales la exponen significativamente a la

presencia-ocurrencia de eventos potencialmente destructores. Además para todos ellos, y al margen de los matices nacionales, los acelerados crecimientos demográficos y su concomitante concentración urbana empujan cada vez más, a importantes masas poblacionales, a ocupar áreas con baja capacidad de acogida urbana y donde la carencia de infraestructura básica y de servicios públicos, domiciliarios y colectivos, incrementan la vulnerabilidad de las comunidades ante fenómenos potencialmente amenazantes. Por ello, es que inundaciones, sequías, deslizamientos, terremotos, tsunamis, eventos volcánicos y tormentas tropicales, entre otros, han signado trágicamente la historia de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

En este contexto la CAN consideró, inicialmente a la Prevención y Atención de Desastres y ahora a la Gestión del Riesgo, como una estrategia de primer orden para recortar las disparidades socio-económicas presentes en la subregión y propiciar escenarios de reducción de los impactos ante eventos potencialmente destructivos. Nace así en el año 2002, el Comité Andino de Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE), con el fin de prevenir y atender los efectos de los desastres naturales y antrópicos que se pudieran presentar. Un año después, con apoyo de la Unión Europea, lo hace el Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina o PREDECAN. Precisamente, uno de los resultados de éste ha sido la construcción colectiva de lineamientos para Incorporar la Gestión del Riesgo en el Ordenamiento Territorial (PREDECAN, 2006 y 2007); Suaza (2008), identifica como debilidades generales para la subregión, las siguientes:

- a) Deficiencias y vacíos normativos.
- b) Debilidad y falta de coordinación institucional entre los diversos niveles territoriales.
- c) Falta de financiación permanente y sostenida para la gestión del riesgo.
- d) Debilidad en el conocimiento sobre la gestión del riesgo.
- e) Debilidad frente a la generación y uso de la información para los procesos de planificación territorial y la gestión del riesgo.
- f) Deficiencias en los procesos de comunicación y socialización de los procesos de participación y planeación territorial.

Pero también reconoce avances importantes, tales como:

- a) Decisión y voluntad política en los diferentes niveles de gobierno de estos países para institucionalizar la planificación territorial y la gestión del riesgo.
- b) Instrumentos metodológicos aplicados en la gestión integral del riesgo.
- c) Intercambio de experiencias a nivel horizontal y vertical, y avances en coordinación institucional.
- d) La continuidad en el proceso de ordenamiento ha permitido el cambio de visión incorporando la gestión del riesgo y la perspectiva cultural.
- e) Capital humano institucional en proceso de desarrollo con base en experiencias locales y regionales.

Por su parte, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, países miembros del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), conscientes también de que sus condiciones geográficas particulares los exponen significativamente a eventos potencialmente destructores y, a la vez, que sus realidades económicas, políticas y sociales configuran escenarios de altísima vulnerabilidad ante éstos¹⁴, han decidido conjuntamente, poner en marcha estrategias que permitan incorporar la Gestión del Riesgo a los procesos de planificación territorial; entre las más significativas están:

PAIS	ESTRATEGIA
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.• Convocatoria y articulación de los sectores de planificación nacional, en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, para incorporar la temática de riesgo en los planes sectoriales y en las prioridades de inversión pública.• Elaboración y puesta en ejecución del Plan Nacional de Gestión del Riesgo.• Generación de proyectos de participación municipal y comunitaria con énfasis en el desarrollo de capacidades locales para mejorar el tratamiento de temas como el ordenamiento territorial, la alerta temprana, la educación y la organización para emergencias.

¹⁴ De hecho, de entre los 418 eventos catastróficos reportados entre 1980 y 2000 para la región, cifra de por sí ya ilustrativa, el huracán Mitch en 1998 dejó pérdidas históricas, estimadas por el mismo CEPREDENAC (2007), en aproximadamente un 30% del PIB de la región, y desnudó la cadena de vacíos y desaciertos institucionales en la implementación de procesos de Gestión Social del Riesgo.

El Salvador	<ul style="list-style-type: none"> • Formación para la Reducción de Riesgos • Elaboración de planes y otros instrumentos para la Reducción de Desastres • Investigación y análisis del riesgo • Sistema de Alerta Temprana.
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza. • Estrategia Nacional de Reducción de Riesgo. • Coordinación Interinstitucional en Gestión Integral de Riesgo. • Fortalecimiento del Sector de Primera Respuesta. • Fortalecimiento del Fondo Nacional de Emergencias. • Desarrollo de un programa nacional de mitigación.
Honduras	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar la Ley del Sistema Nacional de Gestión o Reducción de Riesgo de Desastres. • Determinar la correspondiente asignación presupuestaria para Reducción de Riesgo de Desastres.
Nicaragua	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza • Gestión Integrada de Cuencas como insumo para la Gestión Ambiental, la Prevención de Desastres y el Ordenamiento Territorial. • Fortalecer la organización y coordinación interinstitucional.
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el Área del Canal Interoceánico, la Región del Arco seco y los Acuíferos costeros. • Estrategia Nacional de Inversión con consideraciones de riesgo de desastres.

Tabla No. 2. Gestión del Riesgo y Ordenamiento Territorial en Centroamérica.
Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia como los desarrollos son disímiles, y mientras unos países están ejecutando acciones para la implementación de una política de Gestión del Riesgo, otros van más allá y están en la intención de articular Gestión del Riesgo y Planificación Territorial. No obstante, al igual que Sudamérica los resultados son apenas preliminares y aún resulta prematuro pensar en experiencias sistemáticas, que permitan identificar tendencias de futuro o incluso aciertos contundentes.

En el caso particular de México, ambas políticas, a pesar de que existen, carecen de tradición y herramientas normativas y metodológicas que permitan pensar, que en un futuro inmediato, puedan tenerse avances importantes, tanto en lo conceptual como en lo metodológico. Tanto SEMARNAT como SEDESOL vienen trabajando en este

sentido, pero aún es evidente la carencia de coordinación y articulación institucional y jurídica que permita trascender una visión sectorial y los acerque a una perspectiva de conjunto.

En general, los estudios nacionales muestran que ya se inició el camino, pero que aún falta mucho por recorrer; se evidencia que hay reconocimiento de la importancia, necesidad y prioridad del tema, pero la carencia de una cultura consolidada de planificación Territorial y una incipiente de Gestión del Riesgo, demandan más que un interés momentáneo y exige acuerdos sociales y políticos para reconocer los niveles de responsabilidad y co-responsabilidad en la generación de situaciones de riesgo y en los compromisos y decisiones que se requieren para corregir las situaciones históricas, así como, para modificar las actuales que construyen futuro. Ello, al parecer, rebasa la conceptualización misma de Gestión del Riesgo existente en la Región y dificulta, en consecuencia, la definición de políticas integrales y el diseño e implementación de estrategias de acción.

De otra parte, la asunción de éstas dos como políticas distintas, con vagos entrecruzamientos, dificulta el generar una propuesta metodológica de gestión territorial del riesgo donde se definan objetivos, espacios, estrategias y acciones que hagan coherente y convergente la planificación territorial y la de gestión del riesgo.

Precisamente, un estudio del BID y la CEPAL (2007:7-8), para cinco países representativos de Latinoamérica y el Caribe, -Colombia, Chile, Jamaica, México y Nicaragua-, llega a conclusiones coincidentes: *“En los últimos 15 años, la información disponible sobre las amenazas naturales, el monitoreo de los fenómenos peligrosos—especialmente los hidrometeorológicos— y los sistemas de alerta a la población, mejoró en los países estudiados. Sin embargo, la información no siempre está disponible, o no es usada para formular las políticas y diseñar instrumentos para enfrentar la vulnerabilidad—sobre todo de infraestructura crítica—, ni para la reducción del riesgo. Se carece por lo general de información sobre el posible impacto de medidas de mitigación y de reducción del riesgo que podrían llevarse a cabo.*

Por otra parte, aunque existen normas para la zonificación urbana y el ordenamiento del territorio, no hay mecanismos de seguimiento para conocer su grado de aplicación. El avance logrado en la información sobre amenazas y riesgo debe descender de la escala macro (nacional, regional) al nivel local, donde se dan las condiciones que más influyen en el riesgo. Además, si bien la población recibe información sobre cómo prepararse ante amenazas naturales y qué hacer en una emergencia, todavía no se ha hecho mucho para reducir la vulnerabilidad en su propio entorno”.

2.4. Vulnerabilidad y Riesgos. Una mirada crítica al Estado del Arte.

En este numeral se pretende, desde una perspectiva crítica, acercarse a los principales trabajos desarrollados en el ámbito internacional, relacionados con la vulnerabilidad social ante amenazas naturales, de modo que se tenga una idea general de los métodos, alcances y resultados prácticos obtenidos.

Es posible identificar dos grandes líneas de trabajo en relación con la evaluación de vulnerabilidad; de una parte, la valoración de la vulnerabilidad física, asociada fundamentalmente a la capacidad de las estructuras para resistir los embates del fenómeno, en particular, y sobre la que hay un mayor número de investigaciones; de otra, y de forma más reciente, la de vulnerabilidad social, mucho más etérea y compleja, por cuanto depende de variables muy diversas, de diferente origen y comportamiento, con menores niveles de consenso entre los especialistas y de mayores dificultades para su medición objetiva.

Para tener una idea generalizada de la vulnerabilidad física, es necesario disponer de información sobre el grado de desarrollo y acato de la normativa de construcción, sobre las características y estado de las edificaciones (mantenimiento y deterioro) y de la infraestructura física (calidad y tipos de construcción, antigüedad y estado de conservación), así como, sobre el tipo y gravedad de los daños ocurridos en eventos pasados; con estos datos es posible diseñar y alimentar modelos matemáticos sobre la fragilidad estructural de las obras existentes, en función de un nivel particular de amenaza, ello permitirá a su vez, formular programas estratégicos de rehabilitación y mantenimiento de aquellas estructuras que se identifiquen en estado crítico.

Empero, como se aprecia, esta evaluación resulta ardua, entre otras cosas, por el tamaño, diversidad y complejidad de los sistemas físicos existentes y por el conocimiento, en algunos casos incompleto, de los procesos generadores de daños.

Los estudios más recurrentes han estado en especial asociados a la identificación de la vulnerabilidad física de las estructuras ante eventos sísmicos. Allí los esfuerzos se han centrado en los estudios de microzonificación (INGEOMINAS, 1996; Instituto Geofísico de la Universidad Javeriana & Consultoría Colombia, S.A. , 2000), en las respuestas de las viviendas (Climent *et al.*, 2003; Boissonade & Shah, 1984; Braga *et al.*, 1985) e infraestructura vital y crítica a las aceleraciones del suelo, como producto del movimiento sísmico (Braga *et al.*, 1985; Chávez, 1998; López & Villacañas, 1996).

En cuanto a la vulnerabilidad social, ésta se entiende como el nivel específico de exposición y fragilidad que sufren los grupos humanos asentados en un lugar, ante ciertos eventos peligrosos, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, institucionales, psicológicos y culturales. Este tipo de vulnerabilidad es mayor en los estratos más pobres de los países en desarrollo (y dentro de ellos, se consideran más vulnerables los grupos de niños, mujeres y ancianos), por cuanto su capacidad de preparación, respuesta y recuperación ante eventos perturbadores es muy reducida.

No obstante, reconociendo la multiplicidad de las variables que definen la vulnerabilidad social y la dificultad para medirlas e integrarlas, se han hecho esfuerzos por construir indicadores complejos, que sin perder de vista la especificidad de aquello que se mide, permitan a la vez valoraciones combinadas que den razón, en mejor medida, del comportamiento complejo de las variables involucradas; es así como el PNUD ha propuesto el “Índice de vulnerabilidad social” (IVS)¹⁵. Este da razón de las circunstancias que afectan a grupos de población, limitando sus capacidades para valerse por sí mismos. Los factores asociados a la vulnerabilidad social son expresados como indicadores demográficos y se presentan en una escala de 0 a 100, en donde el mayor valor de la distribución representa la mayor vulnerabilidad social y viceversa

¹⁵ El IVS es un indicador planteado para identificar las principales variables que hacen a las poblaciones más vulnerables, y, a la vez, promover acciones integrales en favor de ellas. Se calcula a partir de la siguiente fórmula: $IVS = \text{Analfabetismo} + \text{Desnutrición crónica} + \text{Incidencia de la pobreza} + \text{Riesgo de mortalidad infantil} + \text{Etnicidad}$. Todos los valores están expresados como proporción relativa de la población total.

(Reyes, 2000). Es reconocido, que la vulnerabilidad social acentúa el efecto de los denominados “desastres” en el proceso de desarrollo, por cuanto el grado de vulnerabilidad social determina la capacidad para anticipar y recuperarse del impacto de las catástrofes naturales (Blaikie *et al.*, 1996; CEPAL & BID, 2000). Así pues, tanto la pobreza como los desastres se ven amplificados por la existencia de vulnerabilidad social como dimensión del riesgo.

Álvarez & Cadena (2006), presentan un trabajo ilustrativo sobre el índice de vulnerabilidad social en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Incluso, la CEPAL & EL BID (2000) tratan de ir más allá, proponen indicadores que permitan tomar decisiones futuras alrededor de asignación de recursos financieros y de capital humano, así como evaluar la gestión administrativa asociada a los desastres. Con este objetivo, en el año 2005, se realizó un trabajo en 12 países de América Latina: Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Perú, República Dominicana y Trinidad y Tobago; en ellos, se aplicaron cuatro indicadores que permitieran dar razón, para dichos países en particular y para la región, del impacto potencial de las amenazas naturales, de los elementos esenciales de la vulnerabilidad y de la capacidad para la gestión de riesgos. Estos son: Índice de déficit por desastre (IDD)¹⁶, Índice de desastres locales (IDL)¹⁷, Índice de vulnerabilidad prevalente (IVP)¹⁸, e Índice de gestión de riesgos (IGR)¹⁹ (BID, 2005).

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en analogía a enfoques clínicos, ha venido evaluando los “desastres naturales” desde una “Metodología de Síndrome”; en la que, vinculado a las etapas de diagnóstico, pronóstico, respuesta y evaluación, pretende identificar “síntomas” y orígenes de los desastres; las interacciones entre los sujetos que los sufren y las condiciones estructurales que los propician (naturales y

¹⁶ IDD = Riesgo del país en términos macroeconómicos y financieros para hacer frente a los eventos.

¹⁷ IDL = Riesgo social y ambiental derivados de eventos frecuentes que afectan a la población local.

¹⁸ IVP = Exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia social.

¹⁹ IGR = Desempeño de la gestión de riesgos del país, organización, capacidad, desarrollo y acción institucional para reducir la vulnerabilidad, prepararse y recuperarse con eficiencia.

socio-ambientales) y, además, proponer y evaluar estrategias preventivas y adaptativas a estos (Winograd, 2003).

Con base en ella, ha desarrollado sugestivos trabajos, para Centroamérica, en general, y particularmente para Honduras, en donde se han combinado la vulnerabilidad social con la vulnerabilidad de las infraestructuras físicas. A pesar de compartir la misma metodología, los alcances y resultados de los trabajos difieren entre sí, seguramente por su escala espacial. En el primero, se hace un diagnóstico de las variables que propician el riesgo en la región y establecen un modelo de interacción en red, entre éstas y sus patrones de comportamiento (Winograd, 2006a). En el segundo caso, más puntual, el análisis más detallado de vulnerabilidad se hizo promediando los valores obtenidos de las vulnerabilidades social y de infraestructuras, produciendo finalmente, a escala municipal, grados diferentes de vulnerabilidad; allí la localización particular de la población y la infraestructura urbana jugó un papel preponderante (Winograd, 2006b).

Para Cutter *et al.* (2003), hay consenso generalizado dentro de la comunidad académica de las Ciencias Sociales sobre los principales factores que influyen en la vulnerabilidad social. Coinciden con Cutter (2001), Tierney *et al.* (2001), Putnam (2000), y Blaikie *et al.* (1996), en que éstos son: la falta de acceso a los recursos (incluyendo información, conocimiento, y tecnología); el limitado acceso al poder político y su representación; el capital social, incluyendo redes sociales y conexiones; las creencias y costumbres; la edad, etnicidad y raza; los individuos frágiles y físicamente limitados y el tipo y densidad de la infraestructura vital y líneas de la vida. Para ellos, las diferencias se erigen alrededor de la selección de las variables específicas para representar estos amplios conceptos. *“Entre los generalmente aceptados están edad, género, raza, y status socio-económico. Otras características identifican necesidades especiales de las poblaciones o aquellos que la falta de una normal seguridad social teje necesariamente una malla favorable al desastre y dificulta la recuperación, tal como los física o mentalmente discapacitados, los no angloparlantes, los inmigrantes, los carentes de hogar, los viajeros y los turistas estacionales. La calidad de los asentamientos humanos (tipo de alojamiento y construcción, infraestructura y líneas de la vida) y el ambiente construido, también son importantes para entender la vulnerabilidad social, especialmente cuando estas características influyen*

potenciales pérdidas económicas, lesiones y muertes por amenazas naturales.” (Cutter et al., 2003:245-246).

En esta línea, Cutter & Finch (2008), desarrollaron recientemente, un interesante trabajo empírico sobre el comportamiento espacio-temporal de la vulnerabilidad social en Estados Unidos, desde 1960 hasta el tiempo presente. Allí, con base en el “Análisis de componentes principales” (ACP), construyeron un “Índice de vulnerabilidad Social (SoVI)”, que, basado en el perfil socio-económico y demográfico de los diversos condados, proporciona un nivel comparativo de medida de la vulnerabilidad social a amenazas naturales. Las variables que incorporaron, como factores de vulnerabilidad social de la población Estadounidense, fueron: el nivel socioeconómico (tasas de pobreza e índice de escolaridad media), la edad (grupos etáricos), empleo y género, grado de desarrollo del ambiente construido (haciendo alusión a la complejidad de las interacciones físicas, dadas por las interacciones antrópicas entre los individuos que residen en una misma área), raza-etnicidad y nivel de ruralidad (Cutter & Finch, 2008).

Los resultados de este estudio arrojaron que, para todas las décadas y asociados a procesos de concentración y densificación urbana, los factores vinculados a las condiciones socioeconómicas y etnicidad, los dominantes, estaban incrementando la vulnerabilidad social. Aún así, notaron también, que los patrones espaciales de la vulnerabilidad social, que habían estado inicialmente concentrados en ciertas áreas geográficas, habían comenzado a dispersarse; es decir, la vulnerabilidad social no sólo aumenta con la densificación urbana, sino que se irradia hacia otras áreas, donde tradicionalmente no se había presentado. Ello muestra el incremento de las condiciones de exclusión y marginalidad, presentes ahora, incluso, en países del primer mundo; basta ver el dramático efecto del Katrina, para ilustrar esta situación.

El grupo de Investigación *Geoscience* de Australia (Dwyer et al., 2004), con el objetivo de desarrollar modelos de riesgo que ayudaran a los tomadores de decisiones a mejorar el manejo de riesgos ante amenazas naturales de las comunidades australianas, y de integrar los asuntos sociales al modelo de amenaza para identificar los mayores riesgos, a los que están expuestas las comunidades, adelantó un importante estudio para el gobierno de ese país. En éste se desarrolló, como una

medida de la vulnerabilidad social, una metodología para cuantificar la vulnerabilidad de los individuos al interior de la vivienda; ésta introduce una técnica para medir ciertos atributos de las personas que habitan una vivienda y que contribuyen a definir su vulnerabilidad ante amenazas naturales. Los indicadores son específicos a las personas que viven en las áreas urbanizadas, dentro de una ciudad australiana.

La metodología tiene cuatro pasos principales: la selección de indicadores, la encuesta de percepción del riesgo, el análisis de árbol de decisiones y la estimación sintética.

En general, el estudio demostró que pueden cuantificarse aspectos de la vulnerabilidad social, en orden a contribuir a una comprensión del riesgo ante amenazas naturales. Aunque experimental, los resultados de la metodología detallaron procesos, que pueden emprenderse para capturar y medir algunas de las complejidades relacionadas con la vulnerabilidad social.

En síntesis, el desarrollo de indicadores de vulnerabilidad social a amenazas naturales es relativamente una pequeña área de investigación, particularmente con aplicaciones en las naciones industrializadas.

Davidson (1997) desarrolló el índice de riesgo y desastre a terremotos (EDRI) , en el que formula un índice compuesto que permite una comparación relativa del conjunto de los desastres por terremotos en varias ciudades alrededor del mundo y describe las contribuciones relativas de cinco factores al riesgo global. A partir de él, Davidson demostró, que incluso para las regiones urbanas con baja sismicidad, un terremoto podría convertirse en un gran desastre, dependiendo de ciertas características de la ciudad misma, tales como, la población, el uso adecuado de códigos de construcción, el PIB nacional y la proporción de casas vacías. El EDRI es uno de los índices de riesgo que más tempranamente incorporaron los indicadores de daños estructurales y físicos con los indicadores sociales y económicos, proporcionando un enfoque más holístico para medir el impacto total de una amenaza natural.

Hay algunos otros estudios importantes, que a pesar de no ser necesariamente comprensivos, en términos de la medición de vulnerabilidad física, social y económica,

hacen mediciones cuantitativas de vulnerabilidad a amenazas naturales, usando indicadores. De entre los aportes más útiles tenemos:

El índice de riesgo y desastres por Huracán (HDRI), propuesto por Lambert (2000). Este, basado en la metodología del EDRI (Davidson, 1997) explora el riesgo a los huracanes en lugar de los terremotos. Establece cuatro factores de riesgo; la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y finalmente, la emergencia, respuesta y recuperación. Estos factores son medidos y analizados para dar a varias ciudades norteamericanas un rango de HDRI.

Por su parte, Ferrier (2000), propuso un estudio similar para evaluar las múltiples amenazas naturales que presenta la ciudad de Toronto. Esta valoración de riesgo reconoce también la importancia de incluir factores de amenaza combinados con los factores sociales. Algunos de los factores de amenaza incluyen, extensión espacial de la amenaza y probable magnitud, mientras que algunos de los factores sociales incluyen vivienda y la composición etaria de las personas, unida a su distribución espacial.

El modelo HAZUS, desarrollado por la Oficina Federal de Manejo de Emergencias de los EEUU (FEMA, 1999), se aplica a inundaciones, terremotos y huracanes que amenazan a los Estados Unidos de América; éste es quizás uno de los modelos que más integra la valoración del riesgo. Con el apoyo de muchos investigadores y con más de diez años de desarrollo, el modelo HAZUS también emplea, limitadamente, mediciones cuantitativas de factores de vulnerabilidad social, como la etnicidad y el género. A pesar de ello, otros factores sociales como la edad, la invalidez, los niveles de seguros y los vínculos que la sociedad pierde al experimentar grandes pérdidas económicas, no son incluidos.

No obstante, difícilmente cualquier investigación que trate sobre los indicadores de vulnerabilidad proporcionará una respuesta holística y comprensiva, si se desarrolla de forma aislada; sin embargo, hay aspectos de la vulnerabilidad que pueden explorarse y representarse a través del desarrollo y aplicación de indicadores de vulnerabilidad cuantitativos. De hecho, como se ha evidenciado, desde los años noventa la aplicación

de indicadores de “medida” de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales ha sido explorada. King & MacGregor (2000) examinan este concepto y lo llevan más allá, argumentan que “cómo” y “por qué” medimos la vulnerabilidad, es tan importante como “eso que” medimos. Su mayor crítica ha apuntado a que la aplicación incorrecta de los indicadores de vulnerabilidad es debido a que algunas de las variables claves de la vulnerabilidad social han sido ignoradas o inadecuadamente representadas. “*Hay un peligro en tratar de lograr una respuesta holística a la vulnerabilidad social usando un solo método o disciplina*”, afirmaron. (King & MacGregor, 2000:53).

Para el caso Colombiano, Cardona (2007) realizó, a escala nacional, una aplicación de los indicadores propuestos por la CEPAL & el BID (2000). Una primera lectura de estos muestra gran variabilidad espacial en los niveles de preparación y respuesta de los diferentes departamentos del país ante eventos potencialmente destructores y unos niveles importantes de vulnerabilidad, para la zona occidental del país. Pese a ello, los resultados obtenidos ameritan análisis detallados, que aporten en la construcción de escenarios locales de planificación y gestión pública, que potencien la reducción de los desastres a los que tan frecuentemente vemos enfrentado el país.

Igualmente, resulta relevante resaltar el trabajo de Chardon (2002), quien, usando también el ACP, realiza una valoración e interpretación de los factores que hacen vulnerables a las comunidades ante amenazas naturales en la ciudad de Manizales, y, levanta, a escala urbana, una cartografía que muestra el comportamiento espacial de ella; al final los resultados permiten establecer una tipología de barrios más y menos vulnerables. EL trabajo establece dos grandes grupos de variables que definen la vulnerabilidad; de una parte están los *factores naturales, en los que se incorporan las experiencias pasadas, los procesos erosivos, la pendiente, la intensidad del sismo de 1979, los rellenos, las zonas inundables y los trabajos de corrección geotécnica*; y, como factores socioeconómicos, *los barrios subnormales y las zonas por reubicar, el nivel socioeconómico, la densidad neta, la organización comunitaria, materiales y puestos de socorro, nivel de accesibilidad, las zonas educativas y la ubicación de las estaciones de gasolina y gas* (Chardon, 2002). Se aprecia allí, la gran diversidad y heterogeneidad en los indicadores usados para alimentar el modelo y la dificultad de armar categorías homogéneas de clasificación, que permitan configurar

metodológicamente, paquetes de variables relacionables y comparables entre sí. Sin embargo, sin duda alguna, este trabajo representa un aporte a la comprensión y evaluación de la vulnerabilidad urbana ante fenómenos potencialmente destructores, así como, a la implementación y validación de la metodología ACP en ese objetivo.

Finalmente, como se evidencia, a pesar de la cada vez más recurrente presencia de desastres en el mundo, los estudios que incorporen la vulnerabilidad social es aún muy limitado y los que establezcan metodologías de valoración, son aún más restringidos. Para el caso de ciudades-puerto, debido a los altos niveles de exposición de cada vez mayores volúmenes de población, una metodología de este tipo resultaría muy útil en la valoración y diferenciación espacial de este fenómeno, con miras a diseñar estrategias integrales de gestión del riesgo.

Capítulo 3. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS EN BUENAVENTURA Y MANZANILLO.

Este capítulo pretende, con base en informaciones regionales y locales esencialmente secundarias, reconocer, caracterizar, y en lo posible, “espacializar”, las amenazas naturales presentes en las ciudades-puerto de Buenaventura, Colombia, y Manzanillo, México, así como, las condiciones físico-geográficas que las generan o que amplifican la vulnerabilidad territorial. Por tanto, la mayoría de los datos y productos presentados provienen de otras investigaciones referentes y no se derivan de ésta; no obstante, sí se realizó un trabajo de evaluación y valoración de los resultados y la metodología utilizada para obtenerlos, para decidir así, cuál de los trabajos existentes resultaba más coherente o coincidente con esta investigación. Se pretendió manejar la misma información para ambos casos; sin embargo, las diferencias presentes radican en la disponibilidad de la misma y en la especificidad de los estudios encontrados para cada uno de ellos.

La información presentada será a la vez insumo, con aquella obtenida en la valoración de vulnerabilidad (numerales 4.1.3. y 4.2.3.), para el posterior análisis de riesgo (4.1.4. y 4.2.4.), al que están expuestas las comunidades en estas dos ciudades.

La delimitación de la zona de estudio, para ambas ciudades, se hizo sobre tres criterios fundamentales. El primero tuvo que ver con elementos funcionales que definen el alcance y la interacción de las actividades cotidianas en aquello que se denomina ciudad-puerto, de mayor complejidad, por supuesto, para Manzanillo que para Buenaventura²⁰. En este primer parámetro se incorporaron como elementos para establecer el área de trabajo, a su vez, la mancha urbana-conurbada que define el área física de la ciudad; la localización puntual y zonal de los hoteles y las actividades turísticas conexas a éstos, que dinamizan y jalonan los procesos urbanos y, finalmente, los flujos de movilidad cotidianos, asociados a la satisfacción de necesidades básicas

²⁰ Realmente estos criterios son aplicables para el caso de Manzanillo, ya que Buenaventura por carecer de procesos de conurbación como de metropolización, su delimitación está directamente definida por el acuerdo municipal que define los límites urbanos; es decir, lo legal coincide con lo funcional.

fundamentales y que definen que la ciudad funcione como un cuerpo funcional y no sólo físico²¹.

El segundo criterio usado fue el de las delimitaciones previas de amenazas realizadas en la zona de estudio. Estas zonificaciones previas permitieron reconocer aquellas áreas que estaban, potencial o realmente, expuestas a la ocurrencia de eventos naturales amenazantes.

El último elemento estuvo vinculado con el anterior; el registro de eventos históricos máximos y su localización espacial permitieron establecer ciertos eventos picos que han golpeado las áreas de estudio y las zonas de éstas que han sufrido sus impactos. Ello permitió afinar y complementar la zonificación obtenida por el segundo criterio. Por último, a pesar del interés de trabajar las dos zonas a la misma escala espacial (1:25.000), ello no fue posible por la disponibilidad de información existente para cada uno de los casos.

3.1 Buenaventura: Identificación, caracterización e historicidad de las amenazas naturales.

El Municipio de Buenaventura está situado dentro de la Región del Chocó Biogeográfico, es el más extenso del Departamento del Valle del Cauca, con una área de 6.297 Km² (29.7% del área total del Departamento). Su territorio abarca todos los pisos bioclimáticos, desde el litoral, hasta los inicios de páramo en la cordillera Occidental. Su zona urbana tiene un área aproximada de 22 ha; en ésta se encuentra la Bahía del mismo nombre, con una longitud aproximada de 20 km y su anchura varía entre 2.3 y 4.5 km (Fig. 5.).

²¹ Igualmente, la función turística de la ciudad es realmente relevante para Manzanillo, donde la infraestructura hotelera ha definido una ocupación del litoral costero, tanto en la bahía que lleva su nombre como en la de Santiago. En Buenaventura no ocurre lo propio.

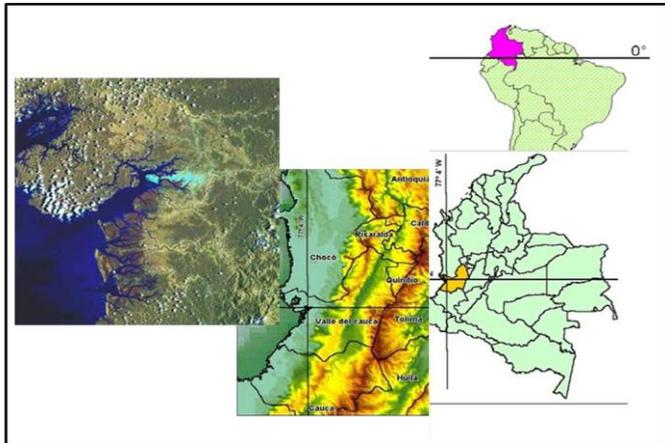


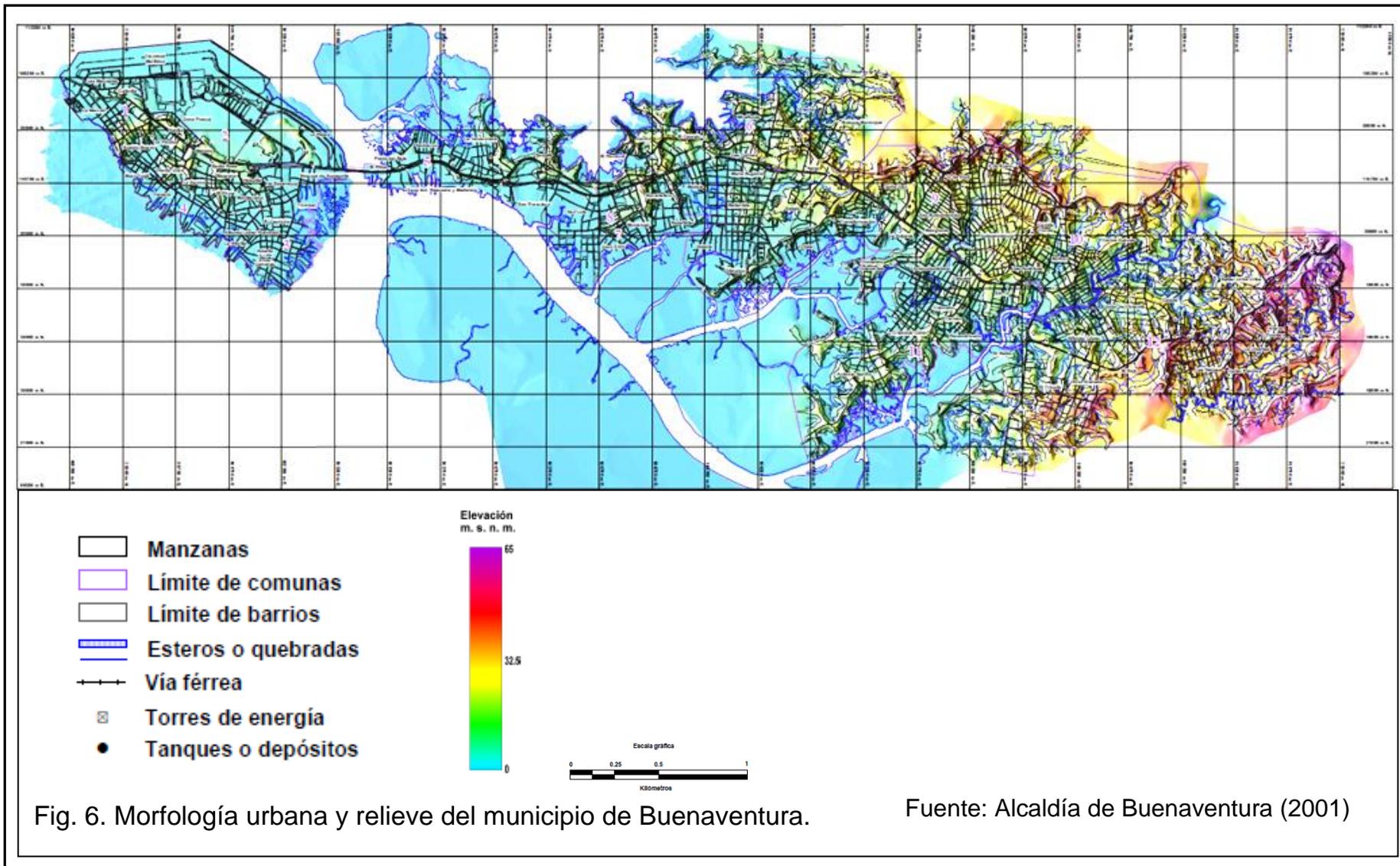
Fig. 5. Localización geográfica del Municipio de Buenaventura

La posición de la cabecera municipal corresponde a las coordenadas geográficas 03° 53' de Latitud Norte y 77° 05' de Longitud Oeste, y está situada aproximadamente a 7 m.s.n.m. Buenaventura se constituye en el principal puerto colombiano en el Litoral Pacífico, por tener un alto

movimiento de carga comparado con el resto de los puertos del país. Esta situación le confiere un reconocimiento o posición geoestratégica al interior de la cuenca internacional del Pacífico.

La ciudad consta de una zona insular (Isla Cascajal), donde se concentran la mayoría de las actividades económicas y de servicios, y otra continental, con una vocación principalmente residencial. Su configuración se ha dado en forma longitudinal, a lo largo de la Avenida Simón Bolívar, con una extensión aproximada de 13 km (Fig. 6.)

Las características tectónicas, geológicas, geomorfológicas y climáticas, hacen que Colombia esté significativamente expuesta a la ocurrencia de eventos potencialmente destructores. Su territorio, localizado en el ángulo noroccidental de la Placa Suramericana, se encuentra en una zona de convergencia de cuatro placas tectónicas (Suramericana, Nazca, Cocos y Caribe), que definen procesos compresivos significativos y complejos, a lo largo de su geografía, y que se materializan, en su superficie, en una alta sismicidad. Igualmente, asociado a ello y al hecho de que tenga salida a los océanos Atlántico y Pacífico, sus áreas costeras están eventualmente expuestas a tsunamis (de origen cercano, para la atlántica; y para la pacífica, tanto de origen cercano como lejano).



Por otra parte, en el caso particular de Buenaventura, otros dos eventos, como el de inundaciones fluviales y penetraciones marinas, exponen a su población a una relativa alta probabilidad de daño.

3.1.1. Amenaza sísmica y condiciones físico-geográficas que la definen.

Como se mencionó, las placas tectónicas convergentes en el territorio colombiano presentan una importante dinámica; la de Nazca, bastante activa, se desplaza, según estimaciones (Freymueller *et al.*, 1993; Kellogg & Vega, 1995), en dirección E a una velocidad superior a 6 cm/año y se subduce por debajo de la Suramericana, produciendo terremotos de focos intermedios y profundos, y volcanismo andesítico (Adamek *et al.*, 1988). Por su parte, la placa del Caribe también presenta una zona de subducción y penetra a una velocidad aproximada de 1 a 2 cm/año, en dirección E-SE (AIS, 1996).

Oliver (1972) y Lonsdale (1978) han identificado para Ecuador, y Ramírez (1975) para Colombia, una zona variable entre los 33 y 250 km de profundidad, en la que se presentan un número importante de sismos; esta zona corresponde precisamente con la zona de Benioff y es responsable, en gran medida, de los sismos de magnitud importante, que han afectado el occidente de estos dos países.

De hecho, frente a la costa pacífica colombiana se han originado los eventos de mayores magnitudes, con consecuencias desastrosas para las comunidades locales, e incluso el país: los terremotos de 1906²² (8.6 Mw²³), 1957 (6.7 Mw), 1979 (8.1 Mw), 1991 (7.2 Mw), los de Murindó, (17 de octubre de 1992, de 6.6 Mw y 18 de octubre de 1992, de 7.2 Mw) y Bajo Baudó (2004, de 6.7 Mw), son casos ilustrativos de ello (ver tabla 3). Precisamente, el “*Estudio general de amenaza sísmica de Colombia*” (AIS, 1996), con base en trabajos previos (Estrada & Ramírez, 1977; Sarria, 1978; Pennington, 1981; García *et al.*, 1984, ISA, 1989), concluye que esta es la zona sísmicamente más activa del territorio y establece como alto su nivel de amenaza.

²² La longitud de ruptura de este sismo fue de unos 500 km entre Esmeraldas (Ecuador) y Buenaventura, y sus efectos se concentraron en la costa, al Sur de Colombia, incluidas grandes olas de tsunami.

²³ Mw: Magnitud Richter.

FECHA			TIEMPO			LOCALIZACIÓN			MAGNITUD Mw	LUGAR	FUENTE
Día	Mes	Año	Hora	Min	Seg	Lat. N	Long. W	Prof. Km			
31	01	1906	10	35	51	0.50	81.32	S/D	8.6	Océano Pacífico	1
13	12	1957	20	30	S/D	S/D	S/D	S/D	6.7	Quibdó-Chocó	2
19	01	1958	09	09	00	1.20	79.35	60	7.8	Océano Pacífico	3
26	09	1970	07	03	33	6.4	77.6	8	6.6	Bahía Solano-Chocó	4
12	07	1974	08	19	S/D	7.7	77.7	12	7.3	Juradó-Chocó	5 y 7
12	12	1979	03	00	33.	1.6	79.4	33	8.1	Océano Pacífico	6
22	12	1983	09	22	45	S/D	S/D	40	S/D	Océano Pacífico	2
19	11	1991	17	31	S/D	4.36	77.32	10	7.2	San Juan-Chocó	2
17	10	1992	04	32	25	6.72	76.95	33	6.6	Murindó-Chocó	7
18	10	1992	11	14	45	6.9	76.7	33	7.2	Opogadó-Chocó	7
15	11	2004	09	06	57	4.77	77.52	26.2	6.7	Bajo Baudó-Chocó	7
17	03	2007	22	43	11	4.66	78.59	32	5.4	Bajo Baudó-Chocó	7
18	03	2007	02	11	04	4.80	78.61	3.8	5.5	Bajo Baudó-Chocó	7
10	09	2007	01	49	11	2.9	78.06	4.0	6.2	El Charco-Nariño	7

Fuente: 1. OSSO, 2 EL TIEMPO, 3 Ramírez 1958, 4 Ramírez, 1970, 5 Ramírez, 1975, 6 Ramírez y Goberna, 1980, 7 INGEOMINAS S/D Sin datos.

Tabla 3. Principales sismos fuertes ocurridos en la zona del Pacífico Colombiano 1906-2010. Fuente: Elaboración propia.

El conocimiento geológico de las condiciones existentes en el Pacífico Colombiano determinan, que la alta sismicidad de la zona ha sido característica desde hace varios millones de años; desafortunadamente *“pese al gran número de sismos que ocurren en Colombia, la ubicación precisa de las fuentes sismogénicas, su geometría, estilo de movimiento y tasas de actividad no han sido determinadas con precisión, debido principalmente al insuficiente número de estaciones sismológicas que operan permanentemente en nuestro territorio”* (Mejía & Meyer, 2004). Por esto, sobre lo único que hay certeza es que en las áreas donde han ocurrido sismos, los seguirá habiendo en el futuro; el error frente al cálculo de su tiempo de ocurrencia, localización y magnitud es inevitable, aunque cada vez menor, por el desarrollo de metodologías que modelan las variables involucradas con este fenómeno telúrico.

Precisamente, tratando de llenar estos vacíos, en el año 2005, el INGEOMINAS, en el marco del estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali, con base en

información disponible en catálogos sismológicos²⁴, investigaciones sobre sismicidad histórica y literatura sismológica, presenta un catálogo sísmico para el Occidente Colombiano, donde recoge la información existente entre los años 1566 a 2003, en la región comprendida entre 0° y 8° N, y 74°W y 82°W. Se relacionan allí alrededor de 14 000 eventos, discriminando los mayores de sus consecuentes réplicas (ver tabla 4, donde se muestran las características de las fuentes utilizadas en el catálogo). El catálogo recoge los datos de sismicidad histórica, desde 1566 hasta 1903, a partir de allí, y hasta 1940, se presentan algunos datos obtenidos a partir de registros instrumentales de grandes sismos en instrumentos de la red global, pero un número importante de las localizaciones proviene aún de datos de intensidad; el período entre 1941 y 1963, ya instrumental, se basa en los datos obtenidos por la red del Instituto Geofísico de Los Andes, en ese momento la mayoría de los eventos son detectados por instrumentos locales, pero aún con procedimientos de localización y asignación de magnitudes no estandarizados y calibrados, y se apoyaban todavía en datos de intensidad. Después de este año, y con la creación de una red global (*Worldwide Standardized Seismograph Network*), se incorporan los catálogos globales de datos, ya calibrados y estandarizados.

Catálogo Agencia	Período de cubrimiento	Características	Tipo de Magnitud	N. eventos Occidente
CATISC <i>Int. Seismol. Center</i>	1904-2001	Catálogo Instrumental. Recopilación y relocalización de sismos a nivel global a partir de 1964. Magnitud m_b mayoritariamente	m_b o M_s	4 228
CATNEIC <i>National Earthquake Inf. Center USGS</i>	1973-2003	Catálogo Instrumental. Localización preliminar de sismos a nivel global a partir de 1973. Magnitud m_b mayoritariamente	m_b o M_s	1 394
CATEHB <i>Centennial Project</i>	1924-2001	Catálogo instrumental. Límite inferior de magnitud. Relocalización de eventos para los cuales hay tiempo de arribos digitales. Magnitud M_w , m_b , M_s , para sismos superficiales, M_w , m_b , para profundidad intermedia.	M_w , m_b , M_s	962
CATISA <i>Itec, Inst. Geof. Andes</i>	1566-1987	Información macrosísmica e instrumental. Formato estándar para Suramérica. Recopilación de catálogos existentes de información instrumental primaria del Instituto Geofísico los Andes. Magnitud M_s (a partir de datos macro sísmicos) o m_b (datos instrumentales del Instituto Geofísico de los Andes).	m_b o M_s	2 904
CATING98 INGEOMINAS	1566-1998	Aplicado a la amenaza sísmica. Información macrosísmica e instrumental. Homogeneizado a M_s . Recopilación de catálogos existentes. Límite inferior de magnitudes	M_s	2 357

²⁴ Quienes estén interesados en conocer, directamente, los catálogos sísmicos tomados y los parámetros definidos en cada uno de ellos, ver INGEOMINAS (2005).

CATRSNC INGEOMINAS Red Sismológica Nacional	1993-2003	Información instrumental recopilada por la red sismológica nacional. Registros de corto periodo.	M _L	9 560
--	-----------	--	----------------	-------

Tabla 4. Características de las principales fuentes utilizadas en la construcción del Catálogo Sismológico del Occidente. Fuente: INGEOMINAS, 2005.

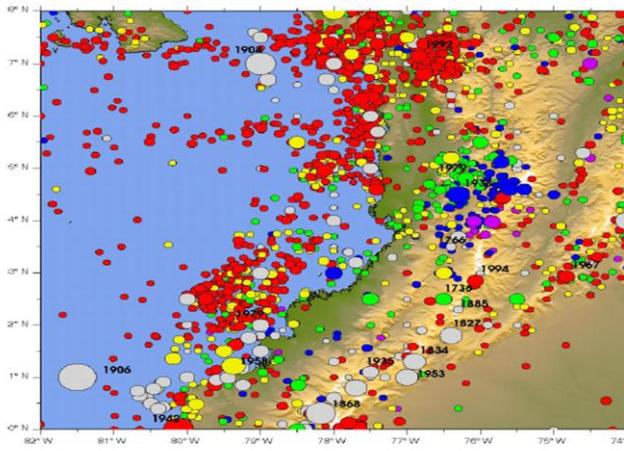


Fig. No. 7. Distribución espacial de los sismos del Catálogo de Sismos del Occidente Colombiano. Sismos mayores a 4 Mw. Fuente: INGEOMINAS 2005

La actividad referida en el catálogo está distribuida principalmente en cuatro regiones geográficas, donde se localizan los sismos de magnitud mayor que 4 en la escala de Richter: primero, en el océano, donde se registra el mayor número de sismos superficiales (profundidad menor de 40 kilómetros, en rojo en la figura 7), que están asociados a la tectónica de la

corteza oceánica; segundo, en la región central, bajo las cordilleras Central y Occidental, donde se ubican gran cantidad de sismos de profundidad intermedia (profundidad mayor que 70 km, en verde, azul y violeta en la figura 9²⁵), que definen la zona de Benioff de la corteza oceánica al subducir bajo la placa sudamericana; tercero, al norte, en la frontera con Panamá, donde se concentran de forma significativa sismos superficiales, evidencia de procesos de ruptura en fallas corticales; y por último, al oriente, a lo largo de toda la Cordillera Oriental, se concentran sismos históricos de gran magnitud al sur, y de moderada al norte (INGEOMINAS, 2005).

En cuanto a lo que respecta a una zonificación de amenazas en la ciudad, OSSO y la Fundación Minga (2000) concluyeron, que otra fuente sísmica con potencial de daños sobre Buenaventura es la zona de Wadati-Benioff; de hecho, los sismos de 1938, 1962, 1979 y 1995, generados allí, produjeron daños en la ciudad.

²⁵ Los círculos grises, de la figura respectiva, corresponden a eventos de profundidad indeterminada y se trata de sismos históricos.

Tal como los estudios técnicos han demostrado, los efectos esperables de un sismo fuerte están en función del tipo, calidad y respuesta de los suelos y la pendiente del terreno. Para el caso de Buenaventura, una zona ya definida como de amenaza sísmica alta, a carencia de estudios particulares de microzonificación sísmica, este estudio, con base en los datos instrumentales obtenidos por el mismo OSSO y la información geológica, geomorfológica y climática disponible, obtuvo una zonificación relativa de amenaza sísmica, y diferenció los terrenos de más alta probabilidad de efectos (fig. 8).

El análisis de la figura 8 evidencia que prácticamente toda la ciudad está expuesta, diferencialmente, a sufrir impactos importantes por la ocurrencia de eventos sísmicos; en general, los rellenos de basura, aserrín u otros materiales localizados sobre limos licuables, son los que tienen mayor potencial de sufrir daños de primer orden; en contraste, los terrenos del Terciario, con menores pendientes, tendrán un mejor comportamiento (OSSO & Fundación Minga, 2000).

Las áreas costeras (en especial las de bajamar), que están sobre los depósitos cuaternarios, llanuras mareales y fluvio-marinas, precisamente por la composición mineralógica, el nivel de saturación de humedad y la respuesta mecánica de sus materiales, son zonas críticas, ya que, dependiendo de la magnitud del terremoto presentado, tienen un alto potencial de licuefacción y corrimiento de suelos.

Las zonas con mayores pendientes podrían ser afectadas por agrietamientos, corrimientos y deslizamientos, debido a lo blando de las capas más superficiales y a su grado de saturación. La infraestructura portuaria, sin estar en las situaciones antes mencionadas, tiene un nivel medio de afección; no obstante ello, por la dimensión del puerto, exige el diseño de estrategias de intervención, reducción de vulnerabilidades y mitigación del riesgo.

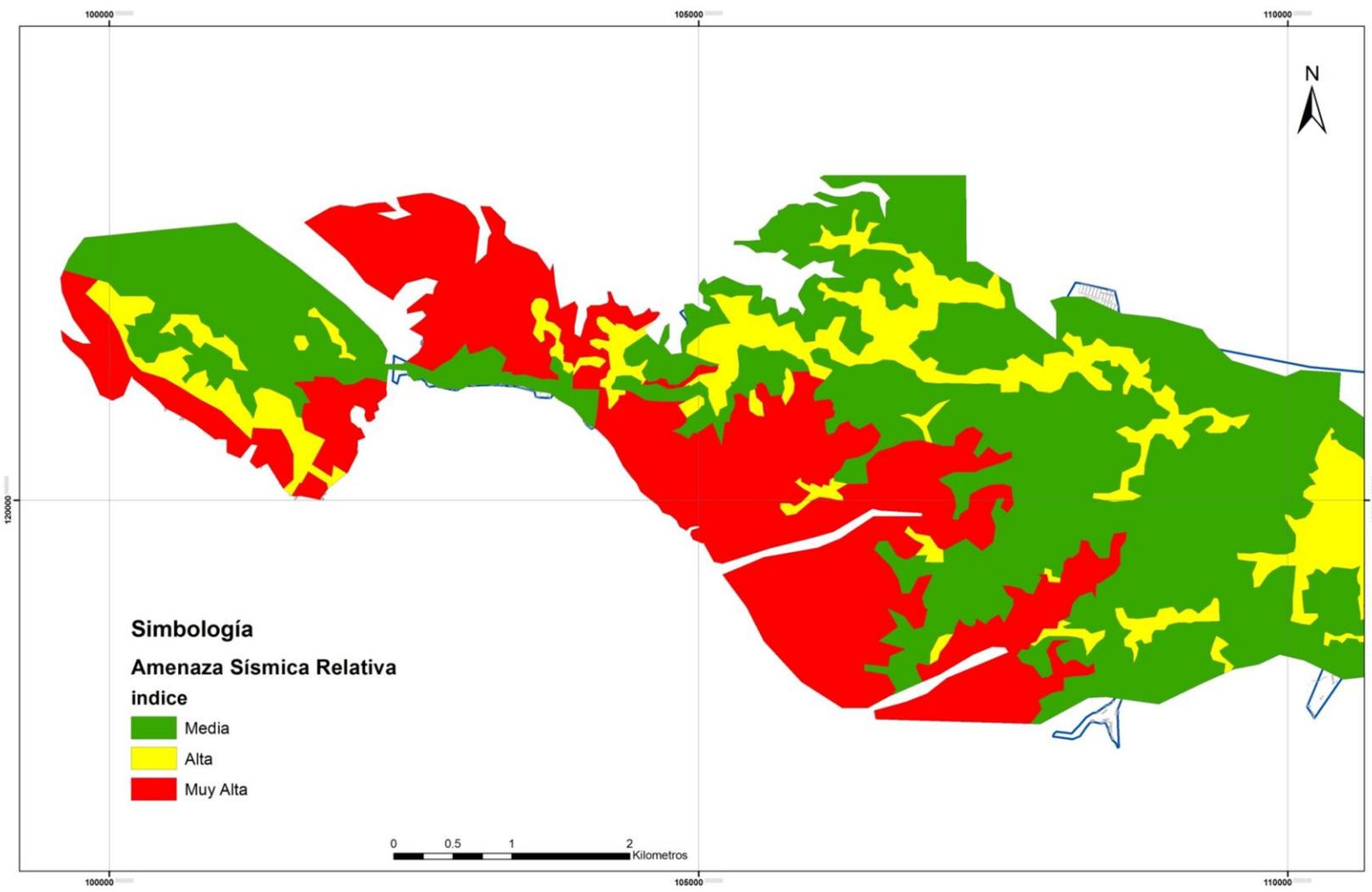


Fig. 8. Zonificación relativa de amenaza sísmica en Buenaventura. Fuente: OSSO & Fundación Minga, 2000.

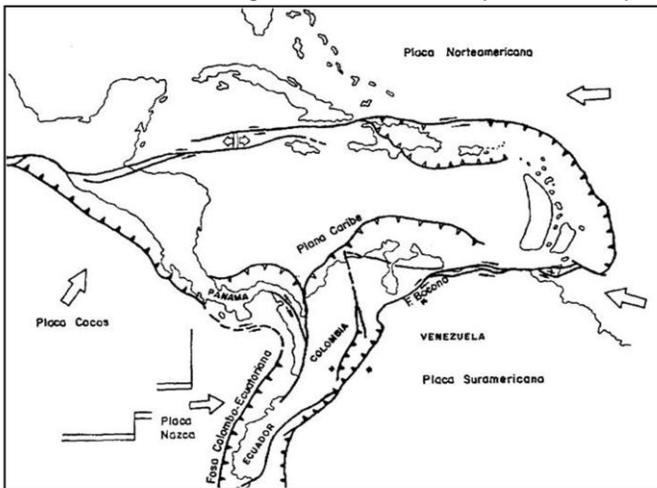
La tabla 5, retomando el trabajo de campo realizado por el OSSO y la Fundación Minga (2000), hace una caracterización de esta amenaza en la ciudad de Buenaventura; tal como ya se ha planteado, la insuficiente recopilación de datos hace que exista una alta incertidumbre frente a las características de los eventos futuros, contrasta ello, con la seguridad del impacto de éstos por la alta vulnerabilidad de las comunidades expuestas. Es decir, el riesgo sísmico en la zona es considerado alto, con sismos asociados principalmente a la zona de subducción y fenómenos de tsunami en el litoral.

EVENTO	CARACTERISTICAS	RIESGO	CATEGORIZACION
SISMO	Región definida como de alta amenaza sísmica. Por la historicidad, gran energía y efectos severos en áreas extensas. Registros limitados que definen alta impredecibilidad. Eventos mayores frente al litoral entre Ecuador y Buenaventura; eventos intermedios al N y NE de Buenaventura. Fuentes cercanas aún no estudiadas con potencial de eventos fuertes (?).	Las características de los terrenos y las construcciones hacen probables efectos severos por sismos fuertes. Riesgo alto e incrementado cada vez más, por usos del suelo en áreas no aptas (bajamar) y tipologías constructivas (materiales pesados sin elementos de confinamiento, mezcla de materiales).	Muy alto en zonas de bajamar y rellenos de basuras. Relativamente menor en depósitos del Terciario pero la vulnerabilidad se incrementa por baja calidad y mezcla de materiales y construcciones.

Tabla 5. Caracterización de amenaza sísmica en Buenaventura.
Fuente: OSSO y Fundación Minga, 2000

3.1.1.1. Marco tectónico regional.

La costa del Pacífico americano hasta Tierra del Fuego, en Argentina, forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico y contribuye con un 15% del total mundial de la



disipación de la energía sísmica, en forma de terremotos y maremotos.

La actual configuración de la costa pacífica colombiana está relacionada con procesos tectónicos ligados a un límite activo de placas, resultado del choque de la placa de Nazca bajo la placa Andina (fig. 9). Allí, la zona de

Fig. 9. Bosquejo del marco tectónico regional de Colombia.

Benioff es alargada en el sentido

Norte-Sur y se ubica a unos 150 km de la costa, generando enjambres epicentrales. Los dos terremotos más grandes del país (1906, frente a Buenaventura) y 1979 (frente a Tumaco) se originaron en esta zona.

La zona comprendida entre la Ensenada de Catripe y la Bahía de Buenaventura, según Duque-Caro (1990), quien la definió, está constituida por una secuencia de rocas sedimentarias estratificadas muy deformadas, como resultado de procesos estructurales compresivos durante el Mioceno medio.

3.1.1.2. Constitución y estructura geológica.

La geología superficial del Pacífico colombiano está relacionada con los procesos de la tectónica de placas, con la expansión del lecho continental y oceánico.

La columna litoestratigráfica (fig. 10) está compuesta por secuencias volcánicas y volcano-sedimentarias cretácicas (rocas basálticas, brechas volcánicas y delgados horizontes o lentes de rocas sedimentarias), descritas por Aspden & Nivia (1984) como Formación volcánica; por secuencias débilmente metamorfozadas, compuestas por filitas, pizarras, pedernales, mármoles y areniscas de la Formación Cisneros, intensamente fracturadas; por formaciones sedimentarias terciarias, formadas por rocas clásticas, conglomeráticas, areniscas y limolitas (Raposo y Mayorquín), cortadas por cuerpos intrusivos como el Batolito de Anchicaya y el Stock de Pance (Aspden & Nivia, 1984).

Finalmente, en Buenaventura existen depósitos cuaternarios de origen marino (arenas y fragmentos conchíferos), deltaicos (arcillosos, limosos y turbosos) y fluviales (arenas, arcillas y limos), generalmente formando terrazas de 2 a 30 m de altura.

La geología de la Bahía de Buenaventura está relacionada con el levantamiento de la cordillera Occidental, conformada fundamentalmente por rocas sedimentarias y rocas volcánicas terciarias; aunque también afloran granitos y dioritas con grandes cuerpos máficos y ultramáficos. Estructuralmente, la bahía corresponde a una depresión orientada en dirección Noreste-Suroeste, formada posiblemente por una tectónica de bloques, separados por la denominada falla de Buenaventura. Este estilo tectónico de bloques desplazados verticalmente impera en toda esa región.

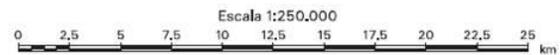
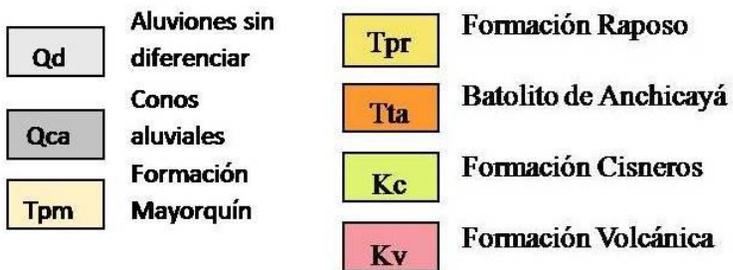
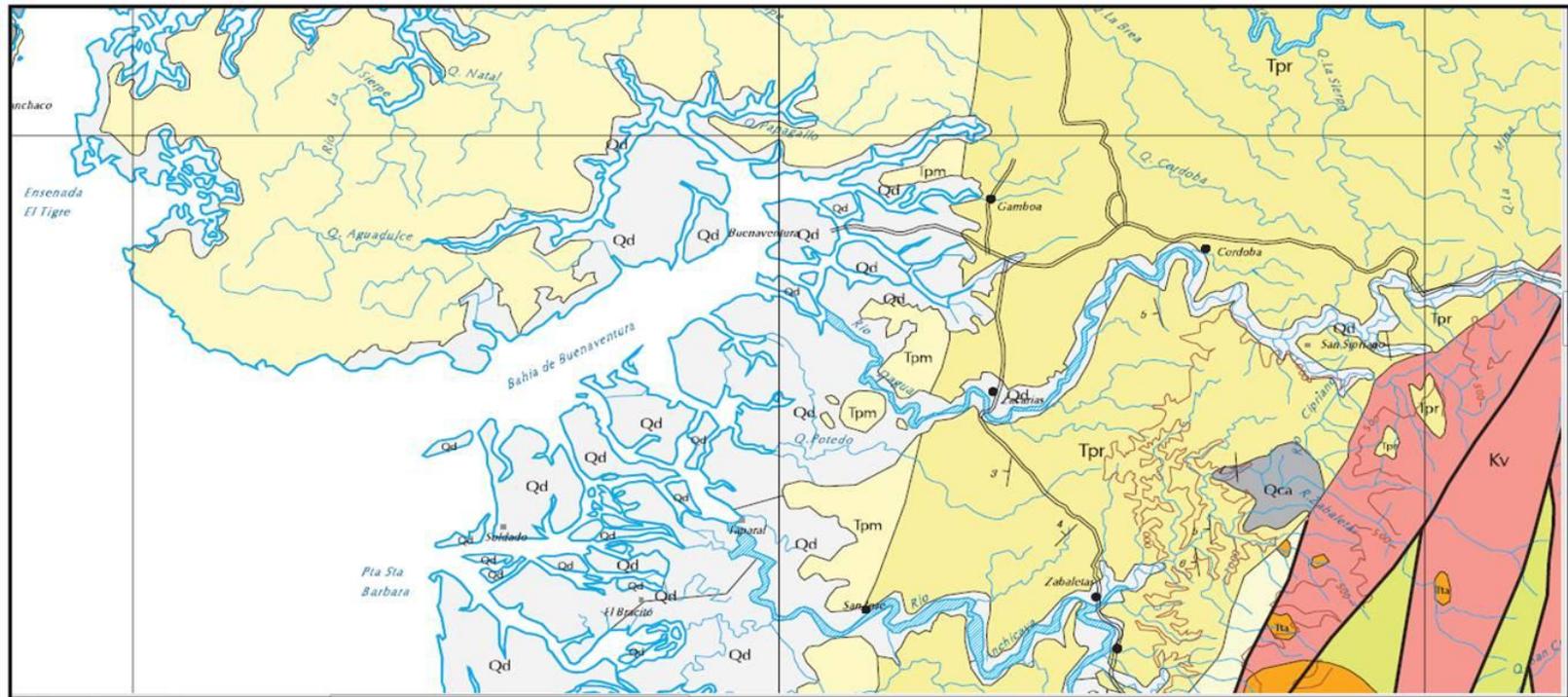


Fig. 10 Mapa Geológico de Buenaventura Fuente: INGEOMINAS 2001

En general, las rocas más antiguas, en el área circundante Buenaventura, son del Plioceno, representadas por la formación Raposo, sobreyacida por la formación Mayorquín, de origen marino (Gómez & Padilla, 1990), aunque tanto allí, como en la bahía de Málaga, afloran rocas miocénicas.

Existen, además, afloramientos de areniscas arcillosas, del Mioceno Superior, que constituye el subsuelo de la zona de la ciudad. En la isla Cascajal, esta formación está superpuesta por arcillas, arenas y gravas cuaternarias. A este período geológico también corresponden las terrazas marinas y fluviales, lomas y llanuras lodosas de marea.

3.1.1.3. Fallas Geológicas

El territorio del Municipio de Buenaventura presenta numerosas fallas geológicas entre



las que se destacan las de Buenaventura, Naya-Micay, La Sierpe, Málaga y Pichidó (fig. 11). La falla de Buenaventura está ubicada a lo largo de la bahía, siendo la responsable de las anomalías geomórficas, determinadas por el desplazamiento del bloque Sur de la bahía hacia el Noreste y del Norte hacia el Sureste, en sentido sinistral.

El bloque Noroeste de Buenaventura, está limitado por las Fallas de Calima y El Ceibito,

Fig. 11. Fallas continentales activas en la región de Buenaventura. Fuente: CVC & OSSO, 2008.

con dirección regional Noroeste- Sureste, que controlan la dirección del río Calima, principalmente en dos sectores, el del Bajo Calima y El Ceibito. Ambas atraviesan transversalmente al río San Juan. Este bloque Noroeste se subdivide en tres sub-

bloques activos, que corresponden de Este a Oeste, a los siguientes: el levantado de Pichidó, el hundido de Málaga y el distal semi-levantado del Bongo, separados por las fallas de Málaga y la Sierpe.

Por su parte, la Falla Naya-Micay bordea la zona del litoral y junto con la falla Buenaventura, controlan el descenso del bloque sur de la Bahía de Buenaventura, así como el oeste de la zona costera pacífica.

Finalmente, la Falla de Pichidó, con dirección regional 60° NW, atraviesa la Península de Aguadulce y presenta un bloque norte, que sube con relación al bloque sur.

3.1.1.4. Condiciones geomorfológicas.

3.1.1.4.1. Municipio de Buenaventura.

El Municipio de Buenaventura presenta tres zonas geomorfológicas, claramente diferenciadas: Cordillera, Piedemonte y Llanura Costera.

La Zona de Cordillera comprende el flanco occidental de la Cordillera Occidental, formada por un relieve montañoso con intensa profundidad de disección, desfiladeros y valles profundos y estrechos, con fuertes pendientes, elaborado sobre una secuencia de rocas vulcano-sedimentarias e intrusivas de composición básica y cuyo origen podría estar relacionado a arcos de islas o fondo oceánico (Etayo *et al.*, 1982). Éstos fueron acrecionados al continente como cuñas imbricadas, formando bloques romboidales limitados por fallas e intruidos por *stocks* miocénicos, de composición diorítica a tonalítica (Nivia & Aspden, 1984).

El piedemonte cordillerano está constituido por una morfología particular de colinas altas y bajas, diseccionadas y muy diseccionadas, con pendientes pronunciadas, elaboradas sobre rocas estratificadas y levemente inclinadas (5-10° W) de diferentes facies litológicas, del Terciario superior, como limolitas, areniscas y conglomerados. El relieve es de forma redondeado y quebrado, con alturas que no sobrepasan los 50 m, con una alta

pluviosidad (hasta 7 500 mm/año) y una temperatura mayor de 24°C, que favorecen fundamentalmente el intemperismo químico.

La Zona de la Llanura Costera refleja la interacción entre los procesos marinos y terrestres, estando formada por depósitos cuaternarios con un relieve plano, representado por tres niveles de terrazas fluviales, que indican una actividad tectónica reciente de ascensos y descensos diferenciados de bloques continentales.

En áreas de acción marina, se presentan formas abrasivas y acumulativas (acreción). Estas geoformas se caracterizan por una amplia unidad de declives y una zona de relieve más pronunciado; tal es el caso de Juanchaco y Bahía Málaga.

La formación de playas, barras y depósitos de corrientes de mareas, se debe principalmente a la acumulación de materiales provenientes del mar o por el aporte de los caudalosos ríos que desembocan en éste. Las playas están constituidas por arenas cuarzosas, lutitas y limolitas.

Los acantilados como los de bahía Málaga, alcanzan los 12 m y se han formado sobre limolitas compactas cubiertas de arcillas. Estas estructuras están expuestas permanentemente a la acción abrasiva del oleaje y al retroceso costero por procesos de remoción en masa (derrumbes), también acelerados por la acción biogénica de la zona intermareal en la base del acantilado. Según Aspden (1984), este fenómeno está ocasionando la modificación constante de la línea de costa acantilada, la cual retrocede un promedio de 9.6 cm/año.

Las llanuras aluviales de sedimentos finos limitan directamente con las colinas, mientras las terrazas fluviales son escasas y poco extensas, presentando mantos aluviales característicos, con abundante grava y cantos rodados. Todas estas geoformas costeras elaboradas sobre formaciones geológicas poco consolidadas, exponen al puerto de Buenaventura a la amplificación de las ondas sísmicas con mayor intensidad de los estremecimientos y, por ende, mayor vulnerabilidad geológico-geomorfológica.

3.1.1.4.2. Bahía de Buenaventura.

La Bahía de Buenaventura posee un relieve colinoso, sobre coberturas sedimentarias plio-cuaternarias, y de llanuras fluviales costeras, formadas en condiciones de una cuenca sedimentaria en subsidencia sostenida, con una columna estratigráfica compuesta por sedimentos marinos, fluvio-deltaicos y aluviales (OTMA, 1996). Allí sobresalen, en su bloque meridional, geformas de barra de playa, llanuras lodosas y deltas de marea. En el bloque septentrional, estas geformas aparecen con menor incidencia y distribución, como se manifiesta en los bloques de Málaga y Bongo.

El bloque levantado de Pichidó presenta un relieve erosivo-abrasivo, con superficies esculpidas sobre afloramientos rocosos, con escasa presencia de llanuras acumulativas.

En general, el fondo de la Bahía de Buenaventura está constituido principalmente por depósitos de sedimentos de origen continental. En la entrada de la bahía, entre las puntas de Bazán y Soldado, se conjugan procesos acumulativos de barras de playa y deltas de marea, con la actividad de la falla de Buenaventura, que incide en la sedimentación de la cuenca (Gómez & Padilla, 1990). Esto es apreciable en la zona del muelle, en los tramos finales de los esteros Aguadulce, Gamboa y Aguacate y los deltas de los ríos Dagua y Brazo Humané, donde la sedimentación es limo-arcillosa con lentes arenosos finos, fracciones granulométricas que en condiciones de cercanía del manto freático, estimulan la amplificación sísmica.

3.1.2. Amenaza de Tsunamis.

Si de los sismos ocurridos en el Pacífico Colombiano se tiene información fragmentaria, la situación con los tsunamis es aún más crítica. Del más importante, el del año 1906, no se dispone de datos certeros que establezcan alturas de las olas, alcance de éstas en el continente y daños generados en la ciudad. El OSSO y la Fundación Minga (2000) hablan de aproximadamente 2 m de altura alcanzado por las olas; Rudolph & Szirtes, (1911), sin aludir directamente a ello, reportan variaciones en la profundidad de la bahía, cuya causa, no establecida en el momento, pudo estar probablemente asociada,

y en función de la magnitud alcanzada por el sismo, a las fuertes corrientes causadas por el tsunami o a procesos de licuefacción de las arenas del fondo, producto de las vibraciones del sismo, que produjeron modificaciones en el relieve submarino. Buenaventura, en ese entonces un pequeño puerto con escasa población concentrada en las zonas más firmes de la Isla Cascajal y con edificaciones, exclusivamente de madera, no reportó daños. El terremoto y tsunami consecuente ocurrieron en bajamar, razón por la cual los niveles de inundación y daños debieron ser menores en la ciudad. Es posible, aunque todavía es objeto de investigación en archivos locales, que el sismo de junio de 1925 se hubiera generado frente a las costas vallecaucanas, y producido un tsunami, ya que los escasos reportes encontrados señalan agitación del mar en el Puerto.

Para el tsunami del 12 de diciembre de 1979, con base en los registros mareográficos del momento, se estima una altura de la ola en el puerto de 30 cm; en ese momento no hubo daños importantes, por cuanto estas áreas no se encontraban ocupadas; situación completamente distinta hoy, que gran cantidad de viviendas palafíticas, en condiciones de alta vulnerabilidad, se localizan sobre playas afectadas por los cambios de marea.

Más al Norte, en la prolongación de la Zona de Subducción, el sismo del 19 de noviembre de 1991 (Magnitud 6.5) también produjo algunos daños. En la zona epicentral, en El Choncho, se reportó un pequeño tsunami y la licuefacción de barras de arena fue la causa de los mayores daños en las poblaciones ribereñas, incluidos sitios como Togoromá y Docordó, ya en el Chocó (OSSO & Fundación Minga, 2000). No obstante, el poco conocimiento histórico de los eventos ocurridos, los registros existentes si nos permiten deducir que, para el caso del Pacífico Colombiano, son los tsunamis originados en fuentes cercanas los que representan una amenaza importante. Aquellos sismos de grandes magnitudes, pero de origen lejano, tales como los de Chile, Perú, Alaska, Japón y más recientemente el de Sumatra, no llegaron a convertirse en una amenaza real (Caicedo *et al.*, 1999).

En relación con el escenario regional, es posible diferenciar dos situaciones particulares, la de Buenaventura, y la del resto de poblaciones y asentamientos, a lo largo de la costa del Pacífico. En el primer caso, la forma de la costa protege la ciudad

frente a olas de tsunamis; para el conjunto de las otras poblaciones sobre la línea de la costa, en función de su localización, la población existente y la cantidad de elementos expuestos, tenemos niveles de amenazas de medias a muy altas.

Puntualizando, en Buenaventura la población se encuentra emplazada en el fondo la bahía, con una orientación SW-NE aproximadamente a 13 km de la Bocana, a la entrada de la bahía. Al occidente de la Punta El Soldado, se observa un bajo en dirección aproximada E-W. Entre Bocana y Punta El Soldado, la entrada de la bahía tiene unos 2 km de ancho; ésta tiene una forma de “embudo invertido” con la porción más ancha en su interior, a la altura de la Punta Machatajero, en donde alcanza 5 km de amplitud (casi a mitad de camino entre la boca y el puerto). Por todo ello, con base en los datos hasta ahora obtenidos y apoyados en la figura 12 y en la tabla 6, es posible afirmar que los tsunamis, en contraste con los sitios sobre el litoral frente a mar abierto, no revisten una amenaza alta para el puerto. A pesar de ello, por la magnitud de la ciudad y la importancia que el puerto y sus actividades reviste para la urbe, la región y

EVENTO	CARACTERÍSTICAS	RIESGO	CATEGORIZACIÓN
TSUNAMI	Baja recurrencia, causado por terremotos de gran magnitud. Potencial impacto en regiones alejadas del epicentro. En el Pacífico colombiano la mayor amenaza es por tsunami de origen cercano. Eventos de Chile y Japón han tenido pocos o nulos efectos y su tiempo de propagación (hasta 20 horas para eventos del Japón), permiten tomar medidas de precaución. Efectos por choque de olas, erosión e inundaciones, sujetos a variables transitorias (altura de marea).	A pesar de que el potencial de sismos tsunamigénicos en el pacífico está documentado, no se han modelado alturas y tiempos de arribo de olas a las costas Valle del Cauca y sus bahías, para establecer, con mayor exactitud, límite de las áreas expuestas y evaluar niveles de exposición y vulnerabilidades.	En función de la marea existente en el momento del evento, se pueden definir dos escenarios para un tsunami de origen cercano: menor si la marea es baja y mayor en alta, en cuyo caso, si el tsunami es grande, se podrían esperar efectos severos en zonas de bajamar. En consecuencia, el riesgo podría ser categorizado de medio a muy alto.

Tabla 6. Caracterización de amenaza por tsunami en Buenaventura.

Fuente: OSSO y Fundación Minga, 2000

el país, si se requieren modelaciones matemáticas que den razón de alturas máximas esperables de olas de tsunamis, de valoraciones particulares que indaguen sobre los probables impactos de ellos en la ciudad²⁶ y en el puerto²⁷, y consecuentemente con ello, el diseño e implementación de estrategias de reducción de vulnerabilidades y de gestión integral del riesgo.

²⁶ Áreas más expuestas, respuesta de los suelos, niveles de exposición y vulnerabilidad de población, eficaciones, infraestructura y actividades.

²⁷ Potencial arrastre de naves, cambios en la morfología del canal.

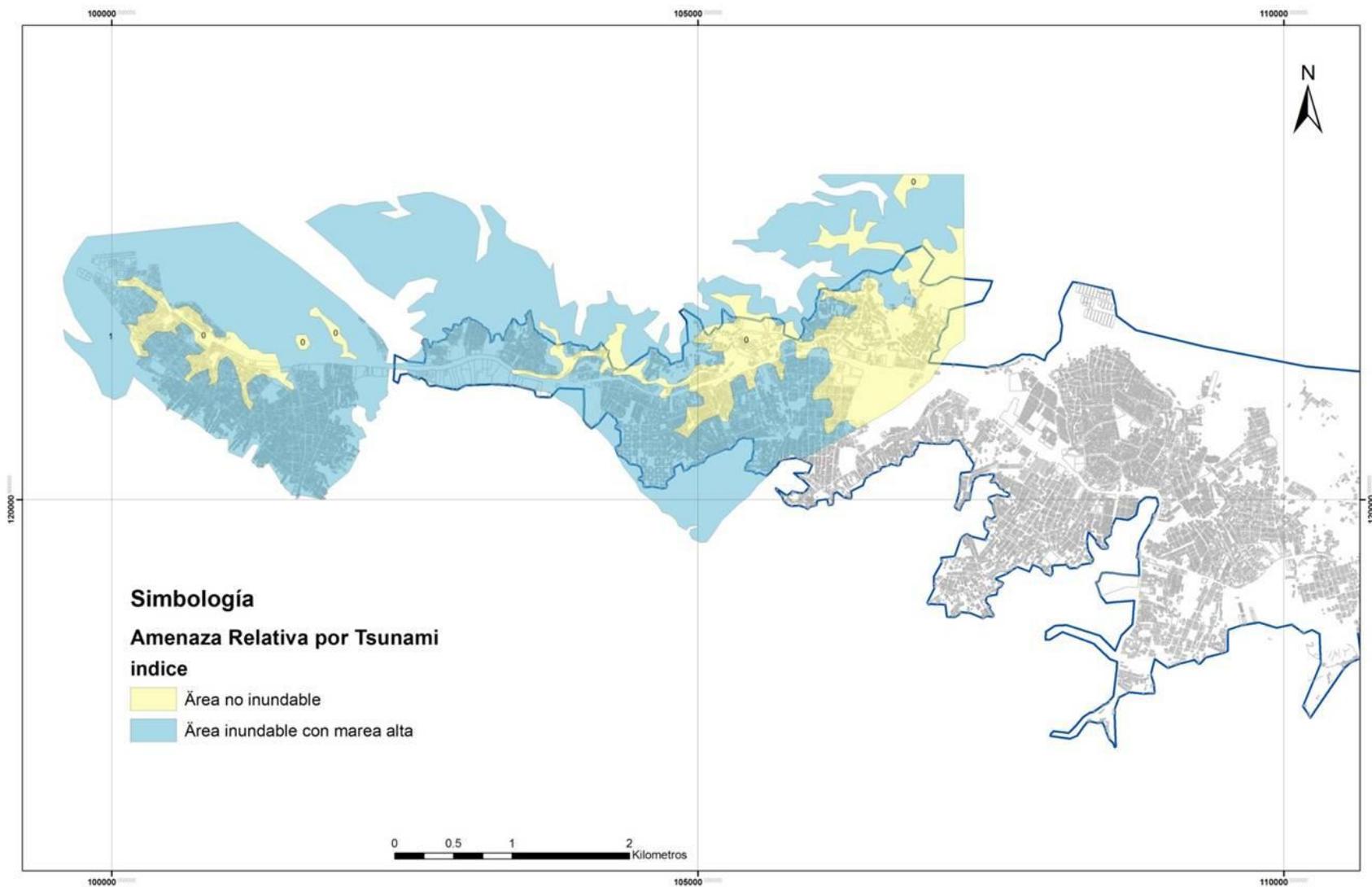


Fig. 12. Zonificación relativa de amenaza de inundación por tsunami en Buenaventura. Fuente: DIMAR, 2008.

3.1.3. Inundaciones fluviales, penetraciones marinas y condiciones físico-geográficas que las definen.

3.1.3.1. Inundaciones fluviales.

La recurrencia y magnitud de las inundaciones fluviales están estrechamente correlacionadas con las condiciones del régimen climático, los tipos de suelos y la extensión y tipo de cobertura vegetal, en el municipio de Buenaventura.

Las condiciones climáticas están determinadas por su localización geográfica,

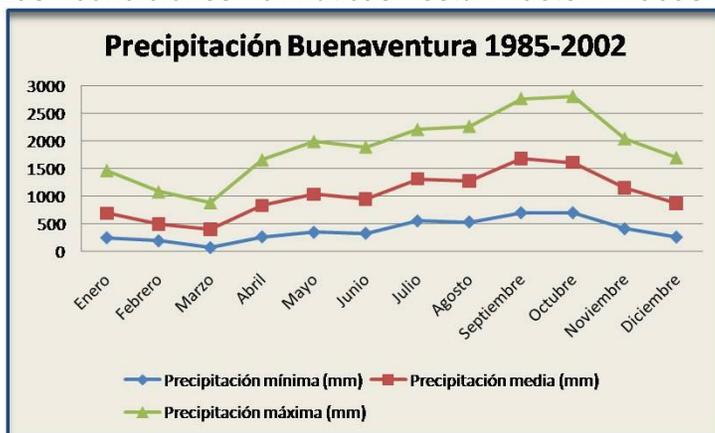


Figura 13. Precipitaciones promedio mensuales (Mínima, Media y Máxima) en la Estación Colpuertos (Buenaventura).

absolutamente ecuatorial (a sólo 3° de Latitud Norte), en la Zona de Convergencia Intertropical, con bajas presiones atmosféricas, y convergencia de los vientos Alisios tropicales del Sureste y del Noreste. Por sus diferencias térmicas y barométricas, las masas de aire sufren procesos de convección,

condensación y formación nubosa, con alta y permanente pluviosidad (6.988 mm/año, en promedio, -Sánchez y Caicedo, 2004-). En ocasiones, el régimen de vientos es variable y débil, típico de la zona de calmas ecuatoriales.

El campo nuboso y el volumen de precipitaciones del cinturón de convergencia, sufre fluctuaciones latitudinales en función del desplazamiento del ecuador térmico y de interacciones con sistemas locales, ocurriendo la época de mayores lluvias a partir de Septiembre-Octubre, y con ello, la época de mayor riesgo por inundación fluvial (Fig. 13).

Por otra parte, la localización geográfica y las condiciones orográficas, establecen una fuerte interacción con la masa de agua cálida del Océano Pacífico, donde la dinámica de vientos océano-continente y continente-océano determinan una notable variabilidad

diaria, con precipitaciones convectivas, generalmente nocturnas. Además de las características termodinámicas de las masas de aire del Pacífico, la presencia del relieve montañoso de la Cordillera Occidental de Los Andes, propicia altos gradientes adiabáticos, de tipo orográfico, que generan frecuentes tormentas eléctricas torrenciales de cumulonimbos con grandes volúmenes de precipitaciones, que contribuyen a la formación de rápidos y abundantes escurrimientos fluviales, tanto líquidos como sólidos, en la red hidrográfica que drena hacia el Pacífico. A esta regularidad general del área, se unen condiciones climáticas locales por diferencias geográficas azonales.

Los registros de la Estación de Colpuertos (1985-2002), reflejan la elevada humedad del clima municipal (Fig. 13). En general, el mes menos húmedo es marzo; en contraste, septiembre es el más lluvioso.

Por otra parte, las condiciones climáticas del litoral Pacífico y la estructura y el gradiente del relieve, así como la constitución geológica del área son los principales factores en la formación de los suelos. El elevado régimen hidrotérmico ecuatorial, sustento del bosque muy húmedo, acelera los procesos del intemperismo químico y su lavado superficial, contribuyendo al transporte sedimentario, y a la nutrición de la cobertura vegetal en los planos bajos de inundación de los ríos (Cortes, 1981), aspectos que se incrementan durante las avenidas fluviales.

El relieve escarpado y fuertemente desmembrado que rodea a Buenaventura, dificulta el desarrollo genético de los suelos y los expone a procesos erosivos continuos, por lo que en las laderas fuertes los suelos son más débiles, lo que repercute negativamente en su coeficiente de infiltración, favoreciendo el escurrimiento superficial y las avenidas máximas, con las consiguientes inundaciones fluviales severas.

Los suelos aluviales están desarrollados sobre las planicies acumulativas fluviales y en abanicos aluviales situados al pie de la cordillera montañoso. En las planicies aluviales más altas se encuentran suelos bien drenados, lo que contribuye a la infiltración parcial del escurrimiento superficial; sin embargo, la mayoría son suelos aluviales mal drenados, diseccionados, ácidos y de baja fertilidad (OTMA, 1996), que contribuyen al incremento de los niveles de inundación fluvial.

En los suelos de montaña, desarrollados a partir de lutitas, areniscas y conglomerados calcáreos del Terciario inferior, se aprecia poca evolución, escasa profundidad efectiva y alta propensión a la erosión, desarrollados entre frecuentes afloramientos rocosos, especialmente en las cimas y partes altas de las laderas (OTMA, 1996). Estas características los convierten virtualmente en suelos poco permeables, contribuyendo al escurrimiento superficial y al incremento de las avenidas en los períodos extremadamente lluviosos.

En Buenaventura, la vegetación está directamente vinculada a la diferenciación geomorfológica, climática y edáfica. A lo largo del litoral (5-25 km continente adentro), formado por depósitos fluviodeltaicos, y en ocasiones, por relictos de terrazas marinas, la vegetación está definida por complejas asociaciones de manglares y en las estribaciones montañosa y de piedemonte de la Cordillera Occidental es de espesos bosques tropicales húmedos, que aumentan la retención del escurrimiento, tanto mecánicamente como por absorción; aquí las altas precipitaciones alcanzan hasta 6.000 mm/ año.

3.1.3.2. Penetraciones marinas: Dinámica oceánica y costera.

Las penetraciones marinas dependen de muchos factores asociados, tanto oceánicos como terrestres, como el régimen mareográfico, la intensidad y permanencia del oleaje fuerte, la dirección e intensidad del viento, el régimen de corrientes marinas, el desarrollo de eventos hidrometeorológicos extremos, la altitud y morfogénesis del relieve costero, la configuración de la costa, entre los principales.

La línea costera que se extiende desde la frontera con Panamá hasta el río Tapaje, en la frontera con el Ecuador, hace parte del área geográfica conocida como Ensenada de Panamá y, en consecuencia, se halla bajo la influencia de su clima y oceanografía general. Geográficamente, se define como la zona más al Este del Océano Pacífico Oriental Tropical, limitada por la costa sudamericana desde Punta Mala (Panamá) hasta el Cabo Santa Helena, en el Ecuador.

3.1.3.2.1. Corrientes superficiales del Pacífico Colombiano.

El patrón de circulación superficial de esta región tropical del Pacífico es complejo y responde normalmente al sistema dominante de los vientos planetarios, determinados por el desplazamiento del cinturón de convergencia intertropical.

Hacia el sur, el Pacífico tropical limita con el frente ecuatorial, una zona transicional abrupta entre las aguas tropicales de la ensenada de Panamá y las aguas frías de las corrientes del Perú, localizada entre Punta Galeras (1°N) y Cabo Blanco (4°S), (Stevenson *et al.*, 1970). Las corrientes del Perú y Humboldt, no entran por lo tanto directamente al sistema de corrientes de la ensenada de Panamá, ya que se desprenden de la costa, a partir de Cabo Blanco y sus efectos directos se manifiestan hasta los 17°S (Prahl *et al.*, 1990).

La Ensenada de Panamá, de la cual forma parte la cuenca del Pacífico colombiano, se caracteriza por presentar aguas superficiales relativamente cálidas (25 a 26°C), y de baja salinidad (33.5‰ y de hasta 20‰ frente a la costa colombiana), mientras en la zona estuarina puede alcanzar los 5 ‰. Esta ensenada se extiende desde los 81°W hasta punta Galeras (1°N), con excepción de la gran zona de surgencia del Golfo de Panamá, que se extiende entre los 75°N y 9°N, con temperaturas relativamente bajas, que fluctúan entre los 16 a 20°C (Stevenson *et al.*, 1970).

A esta provincia denominada Panámica, confluyen corrientes tropicales; la corriente Ecuatorial del Norte, manifiesta su mayor intensidad en los meses de Mayo a Diciembre. Esta corriente se origina en el Pacífico central y se desplaza entre los 5 y 7°N hacia las aguas tropicales del Pacífico americano, desapareciendo sus efectos directos entre los 90 y 85°W, cuando sus aguas se integran parcialmente al sistema de circulación de la ensenada de Panamá y a la corriente de Costa Rica (Wyrski, 1965). Esta contracorriente desaparece temporalmente entre los meses de Febrero a Abril, permitiendo que las aguas tropicales de la ensenada de Panamá sean empujadas por los Vientos Alisios del Noreste y fluyan hacia el sur con gran intensidad durante los meses de febrero a Abril, formando de esta manera, la corriente del Golfo de Panamá (Forsberg, 1969). Esta corriente se une posteriormente a la corriente Ecuatorial del Sur.

Por este desplazamiento de las aguas costeras de Panamá hacia el sur, se intensifica el giro ciclónico de la corriente de Colombia. Ésta se mueve en sentido contrario de las manecillas del reloj, con dirección predominante NNE, lo que determina que durante los meses de Diciembre a Abril la velocidad pueda ser de unos 150 cm/seg, mientras que de Mayo a Junio es de 50 cm/seg, dependiendo de la intensidad de los vientos (Stevenson *et al.*, 1970). Esta corriente arrastra agua de baja salinidad hacia el norte, a lo largo de la costa colombiana y permite la entrada de aguas oceánicas de temperaturas más bajas provenientes del frente ecuatorial de transición.

En la zona costera, la corriente tiene una dirección predominante N-NE, la cual se manifiesta con toda intensidad entre Cabo Manglares y Punta del Coco, jugando un importante papel en la dinámica de sedimentación y disposición de barras arenosas paralelas a la costa (Prahl *et al.*, 1990).

3.1.3.2.2. Las Mareas.

En el ámbito local, en la zona próxima a la bahía, la dinámica de las corrientes y su interacción con las corrientes mareales, que entran y salen de la bahía, no es conocida suficientemente. No obstante, se sabe que estas corrientes, dentro de la Bahía de Buenaventura, están influenciadas por diferentes factores, como las mareas, las descargas de los ríos, los vientos, el oleaje de muy baja intensidad, las lluvias y la configuración del fondo del mar y de las zonas costeras. De todos estos factores, las mareas se constituyen en uno de los de mayor influencia en el régimen de las corrientes dentro de la bahía, originando alguna intensidad a lo largo de ésta (hasta 2.0 m/ seg en el canal de navegación) y en los esteros, de acuerdo con la fase y amplitud de la marea (Van Rijn, 1993).

Las mareas en Buenaventura son de tipo semidiurno regular, presentando dos pleamares y dos bajamares diarias, con un período de 12 horas 25 minutos. La amplitud media de la marea es de 3.11 metros. La diferencia de amplitudes entre dos mareas consecutivas es muy pequeña (aproximadamente menor del 10%).

En el caso de la Bahía de Buenaventura, las características de la marea son bastantes similares a las existentes en el Pacífico colombiano, con algunas pequeñas variaciones especialmente en los valores de la amplitud de la marea, a medida que ésta penetra en la bahía por efecto de diferentes fenómenos, tales como, resonancia, reflexión, refracción por cambios de velocidad de la onda de marea en aguas de diferentes profundidades. De esta manera, en la entrada de la bahía (sector Punta Soldado-Punta Bazán) se tienen amplitudes ligeramente inferiores a las que se presentan en el sector de la Isla de Buenaventura. Este aumento en la amplitud de la marea, se debe al estrechamiento en la parte exterior de la bahía y, en menor proporción, a la convergencia entre la entrada y la Isla de Cascajal (Universidad del Valle - Ministerio de Transporte, 1999).

Las amplitudes de la marea en Buenaventura fluctúan, de acuerdo con los registros históricos del período 1971-1996, entre 1.4 y 5.4 m. La amplitud media de la marea para este período fue de 3.11 m. El nivel de pleamar máxima registrada fue de 5.12 m (18 de Octubre de 1997) y el nivel de bajamar correspondiente fue de -.024 m, lo cual originó una marea de una amplitud de 5.3 m, que no se presentaba desde hacía 25 años.

3.1.3.2.3. El Oleaje y los Vientos

El oleaje es generado mar afuera en el Océano Pacífico y es generado fundamentalmente por la Corriente Ecuatorial del Sur y los vientos Alisios del Noreste. Como resultado de esta interacción, las olas presentan una variación en dirección e intensidad, y que está en relación directa con el desplazamiento de los vientos de la Zona de Convergencia Intertropical, a lo largo del año. Los vientos del Suroeste y del Oeste presentan la mayor frecuencia durante gran parte del año respectivamente, excepto durante el período Enero-Marzo, cuando los vientos del Norte y Noreste son un poco más notorios.

El oleaje generado por los vientos locales, presenta una frecuencia media anual del 51 % en la dirección Suroeste y del 13 % en la dirección Sur, con idéntico porcentaje en la

dirección Oeste. La frecuencia media anual de calma es del 7 %. La máxima frecuencia es del 66 % en la dirección Suroeste, en el período Octubre - Diciembre.

El oleaje oceánico que logra avanzar más allá de las áreas de generación, presenta las mayores frecuencias en la dirección Suroeste en el período Abril - Diciembre, seguido en frecuencias en las direcciones Sur y Oeste, respectivamente. En el período Enero-Marzo se presenta en mayor frecuencia el oleaje en dirección noroeste (25%). La frecuencia media anual de calma es del 30%.

El oleaje de alguna consideración (de 3 y más m de altura), que eventualmente puede presentarse durante períodos muy cortos mar afuera de la Bahía de Buenaventura, al propagarse hacia la zona costera (atravesando la barra localizada al exterior de la bahía), reduce rápidamente su altura debido a la disipación de energía por efectos de la fricción del fondo. Esto determina una altura máxima de las olas de 0.9 m, cerca a la entrada de la bahía, y de 0.6 m en el área interna. Dentro de la Bahía de Buenaventura, las olas pierden rápidamente altura y en la zona de la ciudad el oleaje es mínimo.

Como es conocido, la influencia del viento en la formación del oleaje depende de su intensidad y su dirección. Según los resultados de observaciones marítimas, las direcciones más frecuentes de ocurrencia del viento son el suroeste y sur, con 36.7 y 32.3 % respectivamente. En la estación COLPUERTOS, ubicada en el área portuaria de Buenaventura, predominan las mismas direcciones de ocurrencia de vientos, pero con menor frecuencia.

La delimitación de áreas inundables en la ciudad, estricto sentido por penetraciones marinas, es también "relativa", por cuanto el rango intermareal, de poco más de 4 m aproximadamente, hace que las zonas de bajamar, más que inundables, hagan parte del ciclo cotidiano de depósitos de marea y trampas de arena. Tan sólo épocas de puja o incrementos por la oscilación del Niño, hacen que se inunden áreas más allá de los promedios de oscilación del mar. No obstante ello, la Línea de Más Alta Marea (LMAM²⁸) medida en la Isla de Cascajal da una idea bastante cercana de las áreas

²⁸ Es una línea sobre un mapa o plano de la costa que representa gráficamente, como su nombre lo indica, el margen al cual llega el agua en el momento de las más altas mareas o pleamares promedio. Para que su

susceptibles de inundación (fig. 14). Las comunidades, en general, reconocen que las dinámicas urbanas y sus expresiones (acceso al suelo, tipologías y técnicas constructivas, basuras) exponen la población a riesgos cada vez más significativos (ver tabla 7).

EVENTO	CARACTERÍSTICAS	RIESGO	CATEGORIZACIÓN
INUNDACIÓN MARINA	Mareas y pujas normales son periódicas (Rango intermareales de aprox. 4 m); sin embargo, pujas mayores asociadas a fenómenos como El Niño y vientos fuertes hacia el Continente, pueden generar inundaciones de áreas bajas de la costa y hasta aproximadamente 4m en vertical.	Debido a la presión sobre el suelo urbanizable y el relleno de llanuras mareales, la exposición en sectores de bajamar es evidente. La debilidad de cimentaciones y construcciones implica riesgos crecientes frente a pujas anómalas. Las viviendas más adentradas en el agua están más expuestas y vulnerables por longitud de sus pilotes en el agua y por mayor profundidad de suelos blandos.	Riesgo relativo alto a muy alto en las zonas de bajamar.
INUNDACIÓN FLUVIAL Y PLUVIAL	Las lluvias intensas, aunadas al bloqueo, por basuras de los canales de recolección pluvial, generan en ocasiones inundaciones. El represamiento fluvial en momentos de pujas excepcionales o por ocurrencia de tsunamis, puede producir desbordamiento de los ríos de la zona.	Los riesgos son crecientes, en frecuencia y magnitud, por usos inadecuados de lechos y orillas e incremento de escorrentía en áreas urbanizadas.	A pesar de que los cauces y microcuencas urbanas son de pequeñas dimensiones, aguaceros torrenciales y prolongados, frecuentes en la región, aumentan los niveles de amenaza; siendo ésta, actualmente, de baja a media, pero con tendencia a incrementarse rápidamente.

Tabla 7. Caracterización de amenaza por inundaciones en Buenaventura.
Fuente: OSSO y Fundación Minga, 2000

Se definen entonces, zonas de muy alta amenaza por penetración marina e inundación, aquellas por debajo de la cota 2.5 m. Las áreas pobladas incluidas en esta primera zona, aunque de tipo palafítico, con piso por encima del nivel de mareas máximas normales, tienen mayor potencial de daños en caso de pujas y mar de leva. El rango entre 2.5 y 5.0 m se ha definido de alta amenaza. Sin embargo, esto es sobre todo válido en zonas de bajamar y menos evidente en áreas consolidadas sobre rellenos.

representación cartográfica tenga validez estadística, debe ser medida en un período representativo de tiempo. Se puede calcular conociendo la topografía del terreno y el nivel más alto de la marea promedio.



**Fig. 14. Representación gráfica de la Línea de Más Alta Marea (LMAM) que delimita los terrenos de bajamar. Isla Cascajal en Buenaventura.
Fuente: Procuraduría General de la Nación, 2008.**

En el caso de infraestructura portuaria y de muelles, los niveles de inundabilidad son mínimos o inexistentes, porque las obras civiles se han diseñado y construido justamente para que sus pisos y bodegas estén por encima de las mayores inundaciones por penetraciones del mar, en caso de pujas. Esta óptica preventiva en la gestión del riesgo hace que el puerto de Buenaventura sólo esté expuesto a los efectos de penetraciones marinas máximas, de baja recurrencia.

3.2. Manzanillo: Identificación, caracterización e historicidad de amenazas naturales.

El Municipio de Manzanillo, localizado entre las coordenadas geográficas $18^{\circ} 57'$ a $19^{\circ} 19'$, de Latitud Norte, y $104^{\circ} 02'$ a $104^{\circ} 41'$, de Longitud Oeste; limita al norte, con el

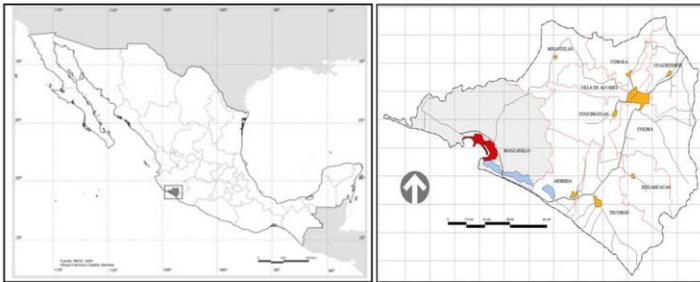


Fig. 15. Manzanillo. Su localización geográfica en la República Mexicana, sus límites político-administrativos municipales y su área Metropolitana. Fuente: INPLAN 2005.

Estado de Jalisco; al noreste, con el Municipio de Minatitlán; al este, con el Municipio de Coquimatlán; al sureste, con el Municipio de Armería; y al oeste, con el Océano Pacífico (Fig. 15).

Cuenta con una superficie de 99,727 hectáreas, que representan el 18.28 % del total del Estado de Colima, al cual pertenece. Este municipio, el más oriental del estado, también es el que concentra la mayor actividad comercial y de servicios; sin duda, como respuesta a la presencia del Puerto de Manzanillo.

La ciudad de Manzanillo y su zona metropolitana comprende 2 650 ha y se localiza a lo largo de una franja costera a 98 km de la capital de Estado, la ciudad de Colima, entre los paralelos $18^{\circ} 58'$ y $19^{\circ} 9'$, de Latitud Norte, y los meridianos $104^{\circ} 14' 10''$ y $104^{\circ} 26'$ de Longitud Oeste. El área, que abarca geográficamente las bahías de Manzanillo y de Santiago, está integrada por las localidades de Santiago, El Colomo, Colonia del Pacífico, Salagua, Campos, Miramar, Jalipa y Tapeixtles, que junto con el casco histórico de Manzanillo (Fig. 16), el desarrollo del Valle de las Garzas, los conjuntos turísticos recientes y el recinto portuario, forman una unidad urbana de gran complejidad (Fig. 16).

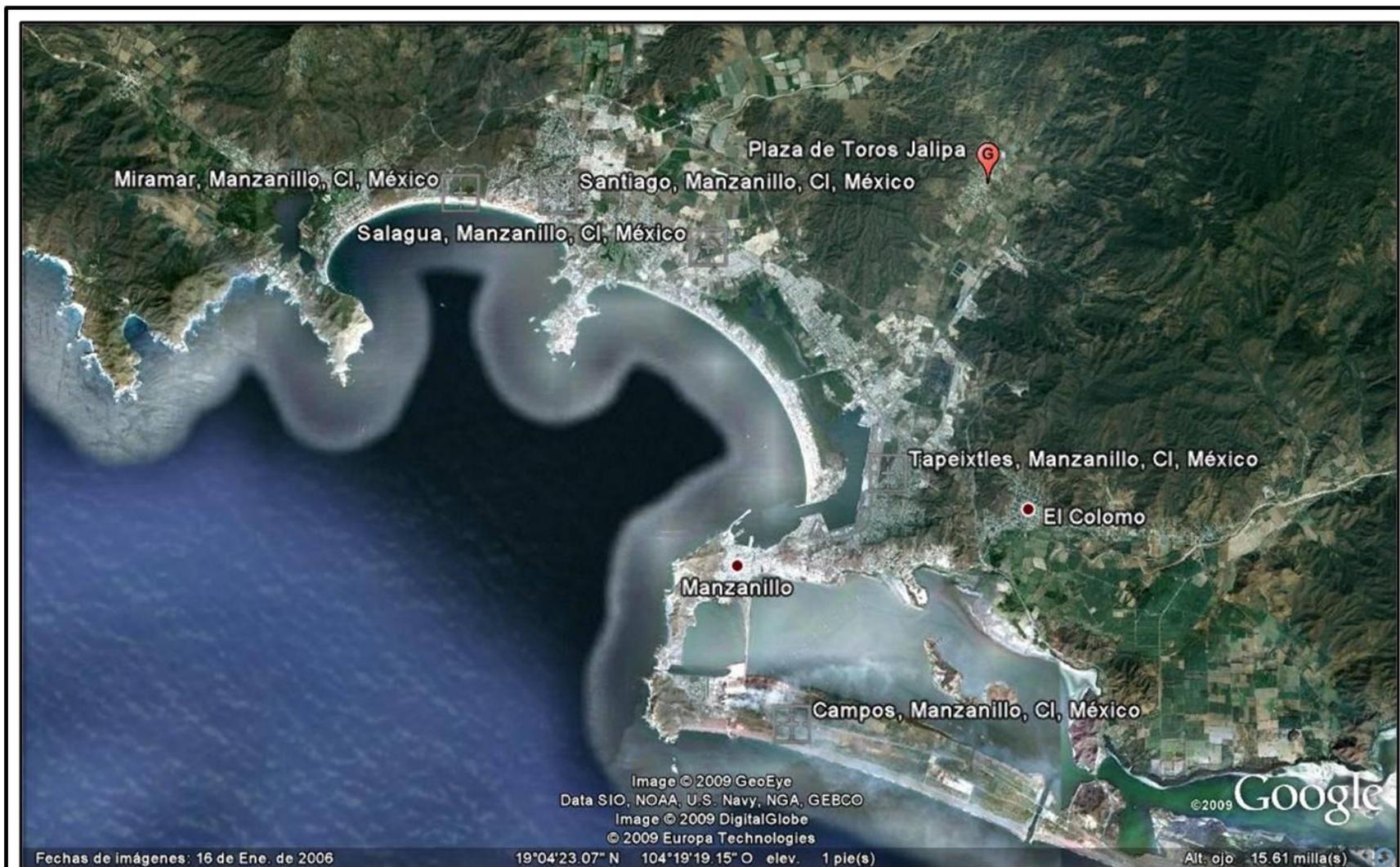


Fig. 16. Las Bahías de Manzanillo y Santiago y las localidades que conforman el área metropolitana de Manzanillo.
Fuente: Google Earth.

Se puede hacer, *Grosso modo*, una rápida caracterización funcional de la zona, identificando dos grandes unidades, así: en la localidad de Manzanillo, su centro histórico y de servicios, disminuido y remodelado, más que restaurado²⁹; el puerto comercial; y un área residencial, de carácter popular, en la zona de ladera. Segundo, a lo largo de la línea de costa, y a pocos kilómetros, la zona turística por excelencia; la Bahía de Manzanillo (al sur) tiene la mayoría de los proyectos, mientras que la Bahía de Santiago (más al norte) casi no está desarrollada, excepto por la presencia del Club Maeva y del Hotel Vista Playa de Oro. Es, en la Península Santiago, donde se localizan actualmente los complejos turísticos más importantes de la zona.

La región de Manzanillo se ubica en la parte montañosa de la Sierra Madre del Sur, al suroeste del Estado. En su mayor parte presenta una topografía abrupta y escarpada (Fig. 17). Sus características tectónicas y geológicas establecen condiciones permanentes de inestabilidad sísmica, que sumado a la presencia estacional de eventos hidrometeorológicos, expone la ciudad a riesgos potenciales por sismos, tsunamis, tormentas tropicales y huracanes e inundaciones.

Al igual que Colombia, las características tectónicas, geológicas, geomorfológicas y climáticas, hacen de México un país con presencia recurrente de eventos potencialmente destructivos.

Su territorio se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas: la Norteamericana, la más grande, contiene a todo Norteamérica, parte del Océano Atlántico y parte de Asia; la Península de Baja California, gran parte del estado de California en los Estados Unidos de América y del Océano Pacífico, se encuentran sobre otra gran placa tectónica, la del Pacífico, La Placa Caribe, contiene el sureste de Chiapas, islas caribeñas y los países de Centroamérica.

²⁹ El proyecto de “recuperación del centro histórico” de la ciudad de Manzanillo se ejecutó desconociendo la arquitectura propia del lugar e introdujo, en su reemplazo, una de “tipo mediterráneo” que no es acorde con la historia y tradición de la ciudad.

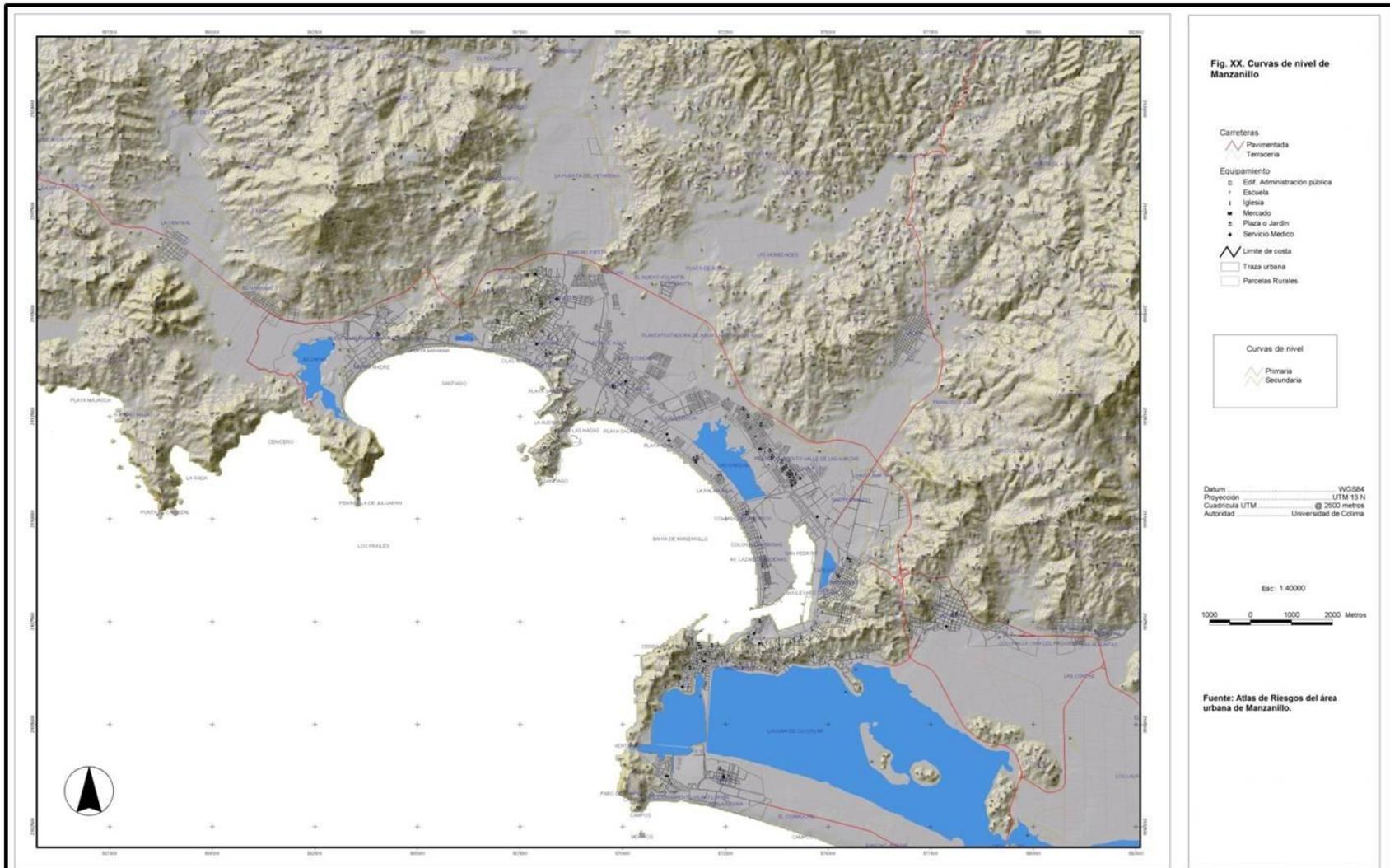


Fig. 17. Topografía de Manzanillo. Fuente: SEDESOL 2004.

Otras dos pequeñas placas oceánicas en el océano Pacífico, muy activas, las de Cocos y Rivera, complementan el marco tectónico regional del país. De la misma manera, y como quiera que tiene costas sobre los océanos Atlántico y Pacífico, sus áreas costeras están eventualmente expuestas a tsunamis (de origen cercano y lejano).

Además, los eventos hidrometeorológicos extremos, periódicamente golpean las áreas costeras y dejan importantes niveles de daños y pérdidas para sus poblaciones. En el caso puntual de Manzanillo, estos eventos, al igual que las penetraciones marinas, exponen su población con una relativa alta probabilidad de daño.

3.2.1. Amenaza sísmica y condiciones físico-geográficas que la definen.

La tabla 8 presenta los sismos superiores o iguales a 4.0 Mw, sufridos en el Estado de Colima, entre el 1 de enero de 2006 y 13 de octubre de 2011. A pesar del número reducido de sismos fuertes, los 44 registrados por el Servicio Sismológico Nacional en este largo quinquenio, evidencian la actividad de la franja occidental mexicana y el carácter preponderantemente superficial de la mayoría de los eventos presentados, que alertan sobre los probables impactos a sufrir por las comunidades del estado.

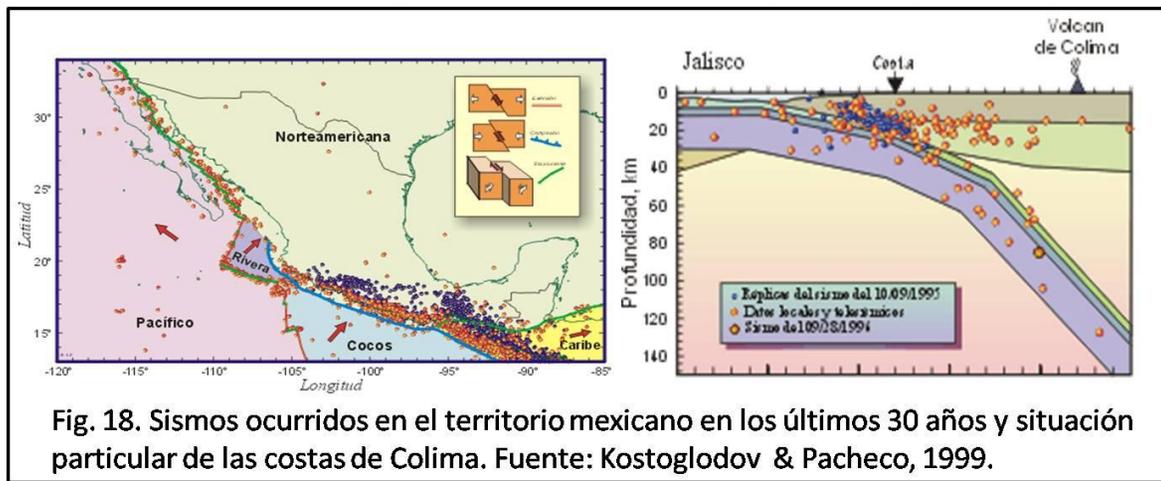
Fecha	Hora	Localización		Prof. (km)	Mag. Mw	Lugar del Estado de Colima
		Latitud	Longitud			
2006-03-24	23:29:04	19.23	-104.22	10	4.4	22 km al NE de Manzanillo
2006-03-29	11:52:36	18.65	-104.66	15	4.4	57 km al SW de Manzanillo
2006-04-03	16:34:02	18.23	-103.65	4	4.4	78 km al SE de Tecoman
2006-05-01	17:40:54	18.65	-104.79	23	4.3	67 km al SW de Manzanillo
2006-05-03	11:18:03	18.44	-103.62	16	4.0	59 km al SE de Tecoman
2006-05-18	18:51:20	18.78	-103.77	20	4.6	18 km al SE de Tecoman
2006-07-31	13:25:20	18.83	-104.11	10	5.2	19 km al SW de Armería
2006-08-01	00:56:10	18.18	-104.45	10	4.0	98 km al S de Manzanillo
2006-08-02	20:04:36	18.4	-104.59	16	4.7	78 km al SW de Manzanillo
2006-08-04	19:43:55	18.99	-103.79	14	4.0	12 km al NE de Tecoman

2006-11-12	00:58:36	19.26	-104.31	28	4.2	23 km al N de Manzanillo
2006-11-19	00:59:08	18.49	-104.44	18	5.2	64 km al S de Manzanillo
2007-03-18	11:18:22	18.59	-104.7	13	4.0	65 km al SW de Manzanillo
2007-03-18	11:48:06	18.49	-104.8	16	4.2	80 km al SW de Manzanillo
2007-05-31	05:11:11	18.66	-104.14	11	5.1	36 km al SW de Armería
2007-06-01	14:50:17	18.72	-104.07	20	4.8	26 km al SW de Armería
2007-06-16	14:10:05	18.71	-103.7	81	4.1	28 km al SE de Tecoman
2007-06-27	04:29:10	18.75	-104.07	8	4.3	23 km al SW de Armería
2007-08-04	07:42:16	18.09	-104.03	16	4.1	92 km al S de Tecoman
2007-09-30	00:55:16	18.81	-104.13	8	4.1	22 km al SW de Armería
2007-10-08	02:17:32	18.85	-104.62	10	4.3	39 km al SW de Manzanillo
2008-05-20	23:43:25	18.34	-103.68	20	4.0	66 km al SE de Tecoman
2008-09-23	21:33:06	17.16	-105.16	42	6.4	228 km al SW de Manzanillo
2008-10-26	06:49:37	18.28	-103.91	19	4.4	69 km al S de Tecoman
2008-11-12	22:12:22	19.19	-104.09	9	4.0	28 km al NE de Manzanillo
2008-12-29	14:23:58	18.84	-104.49	3	4.0	30 km al SW de Manzanillo
2009-01-23	20:19:17	18.47	-104.76	11	4.0	79 km al SW de Manzanillo
2009-01-23	20:25:08	18.55	-104.73	11	4.3	70 km al SW de Manzanillo
2009-02-13	23:08:40	18.84	-104.0	15	4.0	12 km al SW de de Armería
2009-03-22	00:14:26	18.52	-104.12	8	4.3	49 km al SW de Armería
2009-07-11	18:34:22	19.45	-103.83	30	4.0	22 km al NW de Villa de Álvarez
2009-10-12	15:03:52	16.56	-104.44	16	5.1	267 km al S de Tecoman
2009-10-22	03:51:20	18.81	-104.44	5	4.6	29 km al SW de Manzanillo
2009-11-29	00:34:12	19.36	-103.76	5	4.0	10 km al N de Villa de Álvarez
2009-12-18	14:33:43	18.12	-103.94	10	4.0	87 km al SUR Tecoman
2010-05-03	18:51:05	18.86	-104.33	5	4.0	21 km al S de Manzanillo
2010-05-22	22:04:36	18.26	-104.98	15	4.0	112 km al SW de Manzanillo
2010-08-06	12:27:41	17.3	-105.58	20	4.0	236 km al SW de Manzanillo
2010-08-11	10:39:07	18.9	-104.1	10	4.1	14 km al W de Armería
2010-10-03	18:17:33	19.33	-104.21	20	4.0	32 km al NW de Manzanillo

2010-10-03	18:48:10	19.32	-103.88	20	4.0	15 km al NW de Coquimatlán
2011-01-11	03:56:00	19.32	-103.55	70	4.3	21 km al NE de Villa de Álvarez
2011-03-20	12:51:24	18.13	-103.67	7	4.0	89 km al S de Tecoman
2011-09-24	23:46:13	18.19	-104.11	30	4.1	83 km al SW de Tecoman

Tabla 8. Sismos ≥ 4.0 Mw ocurridos en el Estado de Colima 2006-2011.
Fuente: Servicio sismológico Nacional.

Así mismo, la figura 18 muestra los sismos ocurridos en los últimos 30 años del siglo pasado en México. Los representados con color rojo son aquellos superficiales,



localizados a profundidades menores de 40 kilómetros, y los azules, profundidades mayores que ésta. Se evidencia allí también, que los superficiales en gran mayoría se alinean con los bordes entre las placas tectónicas, ello debido a la fricción entre ellas a lo largo de sus fronteras, que produce gran energía acumulada y que en momentos específicos se libera y expresa como sismos en la superficie.

Los puntos azules representan sismos que se localizan dentro de las placas oceánicas, que se subducen bajo el continente. Al hundirse las placas hacia el interior de la Tierra, se someten a grandes presiones y temperaturas, que producen fracturas y rompimientos de la corteza; igualmente, éstos se manifiestan como sismos.

Como se aprecia en esta figura, los sismos de subducción en el territorio mexicano ocurren por el choque entre la placa Norteamericana y las placas oceánicas de Cocos y Rivera. Kostoglodov & Pacheco (1999) registran que los sismos más grandes ocurridos

en el siglo pasado fueron, el del 3 de Junio de 1932, en las costas de Jalisco y el de Michoacán, del 19 de Septiembre de 1985. El primero tuvo una magnitud de 8.2 en la escala de Richter y una longitud de ruptura de 280 km; el segundo, con una magnitud de 8.1 y con una ruptura aproximada de 180 km, que cubrió casi toda la costa del estado de Michoacán, ha pasado a la historia por la trágica cifra de muertes y daños ocasionados en la Ciudad de México (localizada a más de 200 km de distancia).

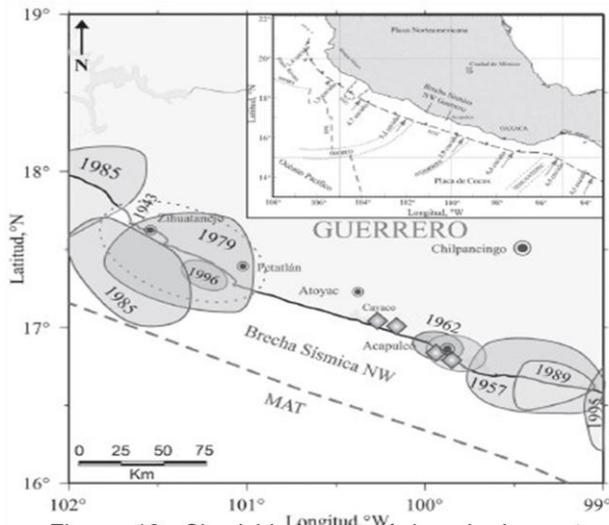


Figura 19. Sismicidad y tectónica de la costa del Pacífico en México. Los círculos sombreados muestran áreas de ruptura y los números indican los años de los eventos sísmicos de subducción más importantes durante el siglo pasado. Las tasas de convergencia de placas se muestran en cm/año, mientras que las flechas indican la dirección de convergencia. Fuente: Ramírez, 2011.

Y es que, en el sur de México, la subducción de la placa Rivera-Cocos bajo la placa Norteamericana se extiende en una distancia de >1.500 km (ver fig. 19). La convergencia de placas presenta tasas de velocidad que varían de 2,0 a 5,0 cm/año en el límite de placas Rivera-Norteamérica, y de 5,2 a 6,8 cm/año en el límite de placas Cocos-Norteamérica (De Mets *et al.*, 1994). De acuerdo a

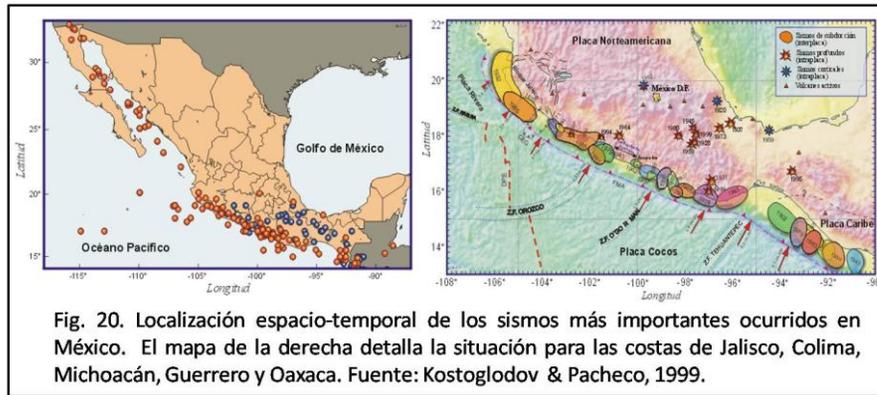
Pardo & Suárez (1995), el ángulo de la subducción es subhorizontal al oeste de ~96° W, con un ángulo inicial >15° que se inclina >30° cerca de la costa y

subsecuentemente se vuelve subhorizontal. El ángulo

de subducción aumenta a ~45° al este de los ~96° W, y al noroeste de Guerrero (~102° W) la placa subduce con ángulo >30° a profundidades mayores de 40 km. Bajo la zona sismogénica de la microplaca de Rivera el ángulo es de ~10° a unos 20 km de profundidad, incrementándose a 46° a una profundidad de 65 km.

Por su parte, la figura 20 grafica los sismos más importantes ocurridos en el territorio, discriminando su origen. Allí se aprecia cómo, la zona de Manzanillo, aparentemente estaría en una zona de brecha sísmica (Ramírez, 2011).

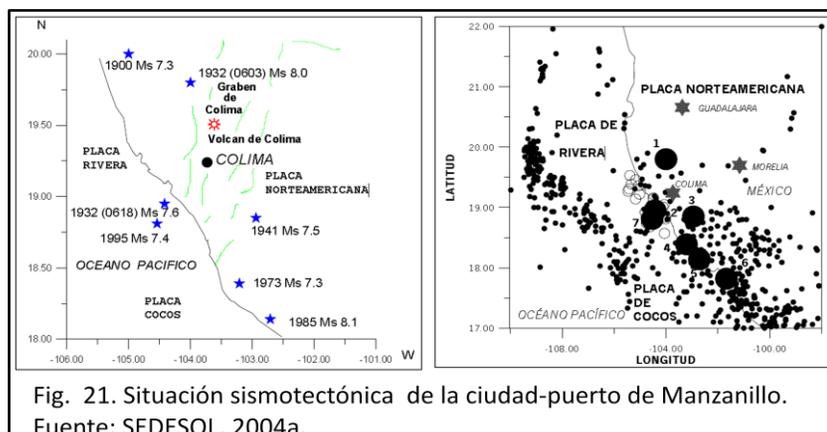
Kostoglodov & Pacheco (1999) relacionan un catálogo con 160 sismos, entre



moderados y grandes (con magnitudes superiores a 6.5), que ocurrieron para todo el territorio Mexicano durante el siglo XX. Este

inventario, aunque no uniforme³⁰, si representa un valioso esfuerzo por recopilar una información que de una idea del comportamiento tectónico y sísmico del país. El catálogo evidencia que en México, en promedio, ocurren 5 sismos de magnitud mayor o igual a 6.5 cada 4 años y hace prever que se espere un sismo con magnitud mayor o igual a 7.5 cada 10 años. “Los sismos de subducción son los más frecuentes, en el catálogo se reportan 78 sismos del tipo de subducción, 45 sismos profundos, 3 sismos corticales dentro de la placa de Norteamérica y los 34 restantes ocurrieron a lo largo de las zonas de fractura oceánicas, las dorsales, las fallas en el norte de Baja California y dentro de la placa del Pacífico” (Kostoglodov & Pacheco, 1999).

Para el caso particular del puerto de Manzanillo, se concluye, de lo anteriormente expuesto, que éste está ubicado en una zona de alta amenaza sísmica. La zona de



subducción Mexicana, ya descrita, y el sistema de fallas tectónicas locales, pueden producir terremotos fuertes (fig. 21). De hecho, debido a los sismos del 20 de enero de 1900, 3 y 18 de junio de 1932, 15 de

abril de 1941, 30 de enero de 1973 y el más trágico, el del 9 de octubre de 1995, todos

³⁰ Dado que las magnitudes reportadas son una mezcla de varias medidas de magnitud.

originados en la zona de subducción, se produjeron efectos destructivos en la costa y éste último, también en la ciudad. En la figura 21, en el mapa de la derecha, se localizan los epicentros de sismos ocurridos en la zona occidental de México desde 1963 hasta 1996. Los puntos negros pequeños son epicentros de temblores de magnitud mayor a 4.5; los círculos sin color son epicentros de las réplicas del terremoto del 9 de octubre de 1995 (Mw 8.0); los círculos negros grandes son epicentros de terremotos grandes del siglo (Mw \geq 7.5).

La tabla 9 relaciona los sismos fuertes presentados en el Occidente Mexicano, en el siglo pasado. Nótese la elevada magnitud de los sismos generados en la zona de convergencia de las placas tectónicas.

FECHA			LOCALIZACIÓN		MAGNITUD Mw	PLACAS INTERVINIENTES EN EL MOVIMIENTO
Día	Mes	Año	Lat. N	Long. W		
03	06	1932	19.80	104.00	8.0	Riviera-Norteamérica
18	06	1932	18.95	104.42	7.7	Réplica del anterior
15	04	1941	18.85	102.94	7.6	Cocos-Norteamérica
30	01	1973	18.39	103.21	7.6	Cocos-Norteamérica
19	09	1985	18.14	102.71	8.0	Cocos-Norteamérica
21	09	1985	17.82	101.67	7.7	Réplica del anterior
09	10	1995	18.79	104.47	8.0	Riviera-Norteamérica

Tabla 9. Sismos fuertes ocurridos en el Occidente Mexicano en el siglo XX. Fuente: Adaptado de SEDESOL, 2004a.

Desafortunadamente, de los sismos más antiguos tenemos información fragmentaria y dispersa; de los de 1932, sabemos, por Singh *et al.* (1984), como por Garduño *et al.* (1998), que tanto el evento principal (3 de junio), como su réplica mayor (18 de junio), dejaron importantes pérdidas humanas y materiales. El evento principal ocurrió con epicentro en la parte continental de Jalisco y fue sentido en una amplia zona costera de los estados de Jalisco y Colima, entre Puerto Vallarta y Manzanillo. La réplica del 18 de junio produjo un efecto más local. Su epicentro fue ubicado en el océano frente a Manzanillo, y su efecto destructivo se concentró en las ciudades del estado de Colima, con mayor impacto en el área comprendida desde Manzanillo hasta la ciudad de Colima (Singh *et al.*, 1985). Garduño *et al.* (1998) expresan, igualmente, que el sismo del 3 de

junio de 1932, destruyó 200 casas y se tuvieron que cerrar algunos edificios públicos y escuelas, por los daños sufridos. Mencionan también, que debido al tipo de construcción que predominaba en este entonces, adobe, bóveda y madera, los daños se concentraron en la ciudad de Colima.

El terremoto del 15 de abril de 1941 ocurrió en la parte continental, en la zona fronteriza de los estados de Colima y Michoacán. Sus efectos fueron sentidos prácticamente en todo el estado de Colima, a lo largo de la costa de Michoacán y en la zona del estado de Jalisco, al norte de Colima (SEDESOL, 2004a). Los daños materiales dejados en Colima fueron significativos. De acuerdo con Garduño *et al.* (1998), el 90% de las fincas quedaron en ruinas y las que soportaron en pie, sufrían daños materiales tan grandes que las hacían inhabitables, por lo que por un tiempo prolongado la gente vivió al aire libre, además de los daños, por el temor de regresar a sus maltrechas viviendas.

Un nuevo evento, con epicentro ubicado en la parte norte de la costa michoacana, fue sentido el 30 de enero de 1973, en todo el estado de Colima y en el noroeste de Michoacán. En la ciudad de Colima, los daños no fueron tan drásticos, aunque se habla de daños materiales aproximadamente a 200 casas, numerosas escuelas y algunos templos religiosos (Figueroa, 1974).

El sismo principal del 19 de septiembre de 1985 y su réplica mayor del 21 de septiembre de 1985 ocurrieron en la parte central de la costa michoacana. En Colima no se reportaron daños distintos al derrumbe de algunas bardas viejas de adobe, además del normal susto de la población. Fue el D.F. el que sufrió en mayor medida los impactos de estos eventos y su saldo, más que trágico, aún está vívido en la memoria de los mexicanos. Aunque no se ha podido establecer con precisión el número víctimas fatales, estimaciones oficiales, aparentemente conservadoras, lo estiman en cerca de 6 000 en la zona conurbada del Distrito Federal –donde se estima se localizó el 95% de los fallecidos–.

No obstante en Manzanillo, sin lugar a dudas, el evento más trágico ha sido el sismo del 9 de Octubre de 1995, que enlutó a más de 60 familias en el puerto y cobró 21 vidas.

Éste, localizado en las coordenadas geográficas 18.74° N y 104.67°W, estuvo sucedido por 15 réplicas, de entre 4 y 5 de Mw.

El área más dañada fue la de la playa, en zonas de suelos semiconsolidados y saturados de humedad. Allí, en las colonias populares del puerto, hubo licuefacción de arenas que dañaron la capa asfáltica y agrietaron algunas casas. Aproximadamente 1.000 viviendas fueron afectadas, de las cuales el 90% sufrió daños menores; los servicios de agua potable, eléctrico y teléfono colapsaron (Carrillo, 1997).

El hotel Costa Real, afectado por el sismo de 1985, se desplomó y dejó víctimas fatales. También resultaron muy afectados la Plaza Comercial Santiago, la zona de estacionamiento de la terminal de autobuses y el desprendimiento y desaparición de parte del malecón del puerto. Otras edificaciones, con daños menores, fueron el Hotel los Ruiseñores, el edificio de TELMEX y un cinematógrafo (Calderón, 2001),

Más recientemente, el 21 de enero de 2003, frente a las costas del estado de Colima (18°36' N y 104°13'W), a las 20:06 hora local (02:06 UTC), se sintió un sismo que se ha conocido como "el terremoto de Colima". A una profundidad de 10 km y con una magnitud de 7,6 Mw, afectó todo el estado y algunas zonas de Michoacán y Jalisco. Incluso, llegó a producir un pequeño tsunami, que golpeó las costas entre 6 y 12 minutos después del evento sísmico.

En el puerto, se cayó el Edificio Federal; en la ciudad de Colima quedó inhabilitada la clínica del ISSSTE y tres escuelas se derrumbaron; y en todo el estado alrededor de otras 7 escuelas se desplomaron. Hubo también derrumbes en la carretera Colima-Tecomán. El saldo trágico fue de 29 personas muertas, casi 300 heridos y 10.000 viviendas afectadas. Se reportaron además daños en la red eléctrica y de comunicaciones, principalmente en Colima, Villa de Álvarez, Pueblo Juárez, Coquimatlán y Zacualpan.

El puerto de Manzanillo, como en el caso de Buenaventura, tampoco cuenta con una microzonificación sísmica, que ilustre sobre el comportamiento de los suelos ante ondas sísmicas; sin embargo, el Atlas de Riesgos de Manzanillo (SEDESOL, 2004a), con base

en la simbología de semáforo (rojo: alto, naranja: medio y amarillo: bajo), presenta una zonificación por fracturas o fallas geológicas de Manzanillo y su área metropolitana. Ello dista de ser una zonificación por amenaza sísmica, ya que no se incorporan datos adicionales a la presencia de las fallas y potenciales áreas de afectación por ellas. Es decir, la carencia de variables, como geología superficial, suelos, topografía, geomorfología, cobertura vegetal, usos del suelo e historicidad de eventos sísmicos, entre otros, hace que no se pueda evaluar y valorar, para el puerto, los probables impactos a sufrir ante la ocurrencia de eventos sísmicos, puesto que éstos dependen de la respuesta de los suelos y de la asociación de las variables mencionadas, que atenúan o incrementan los efectos de las ondas sísmicas. Una prueba evidente de ello, es lo ocurrido en el año 1985 con el sismo de Michoacán; fue el D.F., a más de 200 km de distancia del epicentro, el sitio que más sintió los estragos del evento.

No obstante, la lectura de este mapa definiría, que la mayoría de la ciudad se encuentra en un nivel bajo de “amenaza sísmica”. Estos datos son coincidentes con los obtenidos por Campos (2009), quien con base en el índice de Riesgo Sísmico³¹, calcula que este indicador para todo el municipio es bajo. A nivel manzana y dado el carácter predominante de los materiales de construcción³² la situación es muy similar, solamente en la zona de Miramar, donde la tipología y materiales constructivos cambian, se encuentran valores de riesgo medio y alto (ver fig. 22). Estos sugieren distintos niveles de formalización y consolidación urbanos.

Como ninguno de los dos mapas referidos (SEDESOL, 2004a y Campos, 2009), garantizan los referentes teóricos adecuados³³, ni reúnen las condiciones técnicas mínimas para incorporarse en la elaboración de la cartografía síntesis de Amenaza para Manzanillo, no se tuvieron en cuenta.

³¹ El índice de Riesgo Sísmico es un valor definido entre cero y uno. Éste representa una medida cualitativa de la evaluación del riesgo; es decir, es un indicativo que detecta las zonas de una localidad o municipio que puedan tener mayor susceptibilidad al daño, entre más cerca esté el valor a uno, más propensión de daño tendrá la vivienda en particular (Flores et. al., 2006). En este caso, a falta de estudios puntuales de zonificación sísmica, Campos (2009), como un factor indicativo de la amenaza, localiza los epicentros de sismos mayores o iguales a 5.5 Mw ocurridos en la zona entre 1900 y 2008.

³² Más del 80% de las viviendas están construidas con materiales sólidos (Campos, 2009).

³³ Coherentes con el concepto de amenaza expuesto en el numeral 2.2.1.

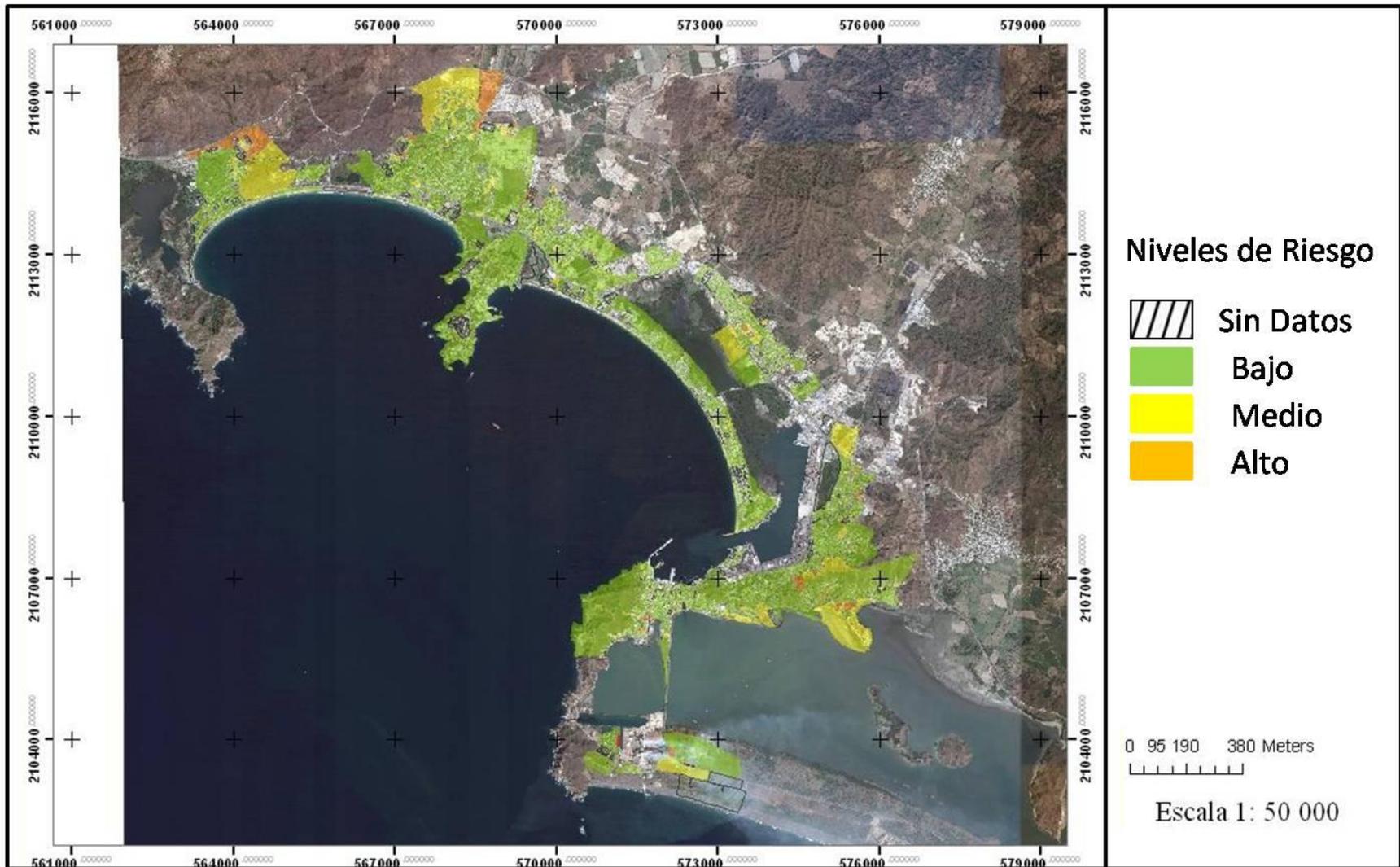


Fig. 22. Nivel de Riesgo sísmico en Manzanillo. Fuente: Campos, 2009.

3.2.1.1. Constitución y estructura geológica.

El marco geológico regional en el que se inserta el territorio pacífico mexicano, está definido por la convergencia de las placas de Cocos, Rivera y Norteamericana (Fig. 23);

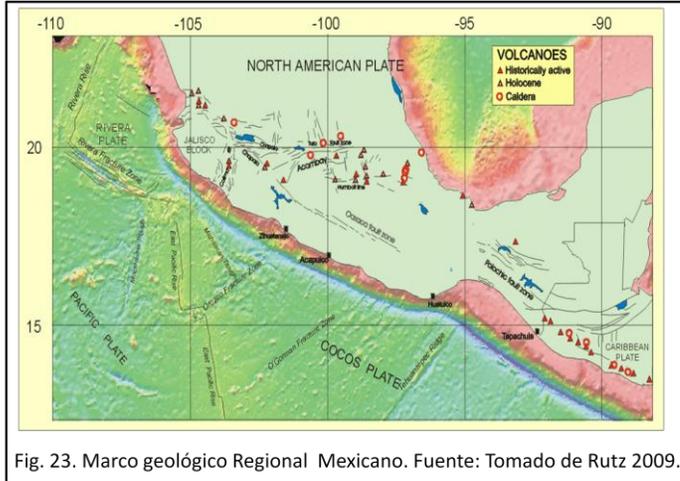


Fig. 23. Marco geológico Regional Mexicano. Fuente: Tomado de Rutz 2009.

allí las dos primeras subducen debajo de la continental, y de los esfuerzos compresivos presentes, no sólo se genera la Faja Volcánica Mexicana (FVM)³⁴, máxima expresión de esta dinámica, sino un número importante de sismos regionales, cuyos mecanismos son

generalmente de falla inversa.

Adicionalmente, los trabajos de Johnson & Harrison (1988), De Mets & Stein (1990) y más recientemente el de Rutz (2009), proponen la existencia de una microplaca regional a la que han llamado

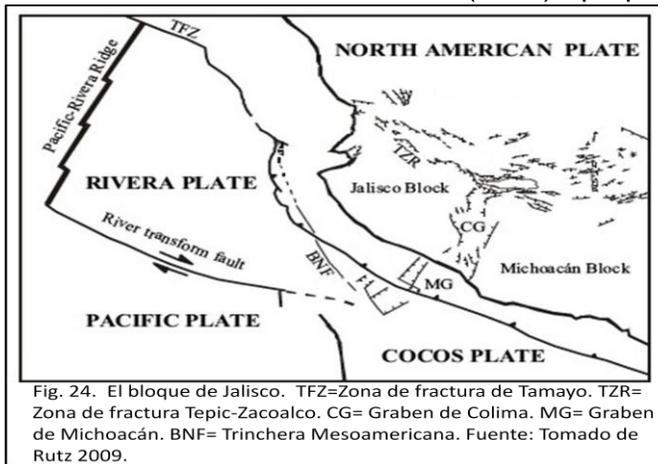


Fig. 24. El bloque de Jalisco. TFZ=Zona de fractura de Tamayo. TZR= Zona de fractura Tepic-Zacoalco. CG= Graben de Colima. MG= Graben de Michoacán. BNF= Trincheras Mesoamericanas. Fuente: Tomado de Rutz 2009.

“Bloque de Jalisco”, la cual tendría un movimiento independiente con respecto a las placas colindantes. Ésta limitaría al sur, con la placa Oceánica de Cocos, y al oeste, con la Placa Oceánica de Rivera; no obstante, sus límites continentales, al este y al norte, no están bien

definidos, pero se ha supuesto que los graben³⁵, delimitan esta parte continental. Estas zonas de deformación continental conocidas como Graben de Colima que limita al este con otro bloque llamado el Bloque de Michoacán, y el Graben de Tepic-Zacoalco, que

³⁴ La FVM consiste en una elevación volcánica con orientación este-oeste que se extiende más de 1200 km. y cuyo ancho varía de 20 a 150 km.

³⁵ Áreas deprimidas causadas por grandes esfuerzos de distensión en zonas de expansión tectónica.

limita al norte con la placa de Norteamérica, han sido identificadas como los límites continentales (Fig.24).

Estos graben parecen ser zonas de debilidad de la corteza terrestre, razón por la cual presentan vulcanismo reciente, como es el caso del Volcán de Colima. El Graben de Colima tiene una orientación Norte-Sur y sus bordes laterales están delimitados por los ríos Tuxpan, al este, y Armería, al oeste, con una separación central de aproximadamente 40 km. Precisamente, en el caso particular del Estado de Colima, un producto de estos procesos lo representa el Complejo Volcánico Cuaternario, formado por el Nevado (4.330 m.s.n.m.) y el Volcán de Fuego de Colima (3.860 m.s.n.m.). Estos están situados en el Cinturón Neovolcánico Transversal Mexicano, siendo el Volcán de Fuego de Colima, precisamente uno de los más activos de México.

El rasgo estructural más importante de toda la zona, y con gran incidencia en todo el municipio de Manzanillo, lo representa el Batolito Granítico de Tomatlán. Éste está relacionado con la Placa Rivera y al vértice noreste de la Placa de Cocos. Esta última sufre subducción desde las costas de Jalisco y Colima hasta Centroamérica generándose zonas de distensión, como el Graben de Colima, y zonas de compresión, como la región costera paralela a la trinchera oceánica, que originan una zona tectónicamente activa de tipo convergente y altamente sísmica.

Debido a estos esfuerzos tectónicos, en la zona existe un sistema de fallas activas, de extensión y compresión principalmente, originando una moderada sismicidad. La mayoría de ellas, de tipo inversa y normales paralelas, tienen una orientación norte-sur y forman una serie de pequeñas fosas y pilares tectónicos. El sistema de fallas anteriores es desplazado por un patrón de fallas transcurrentes de tipo regional, orientados noroeste-sureste, que se continúan hasta Michoacán (Rutz, 2009).

Los materiales geológicos de la zona pertenecen fundamentalmente al Mesozoico inferior (Cretácico) y se caracterizan por presentar rocas ígneas extrusivas (granitos, tobas, basaltos, andesitas, riolitas y derrames de lava); rocas ígneas extrusivas, sedimentarias químicas de tipo clástico (derivadas de rocas volcánicas); y depósitos aluviales (Fig. 25).

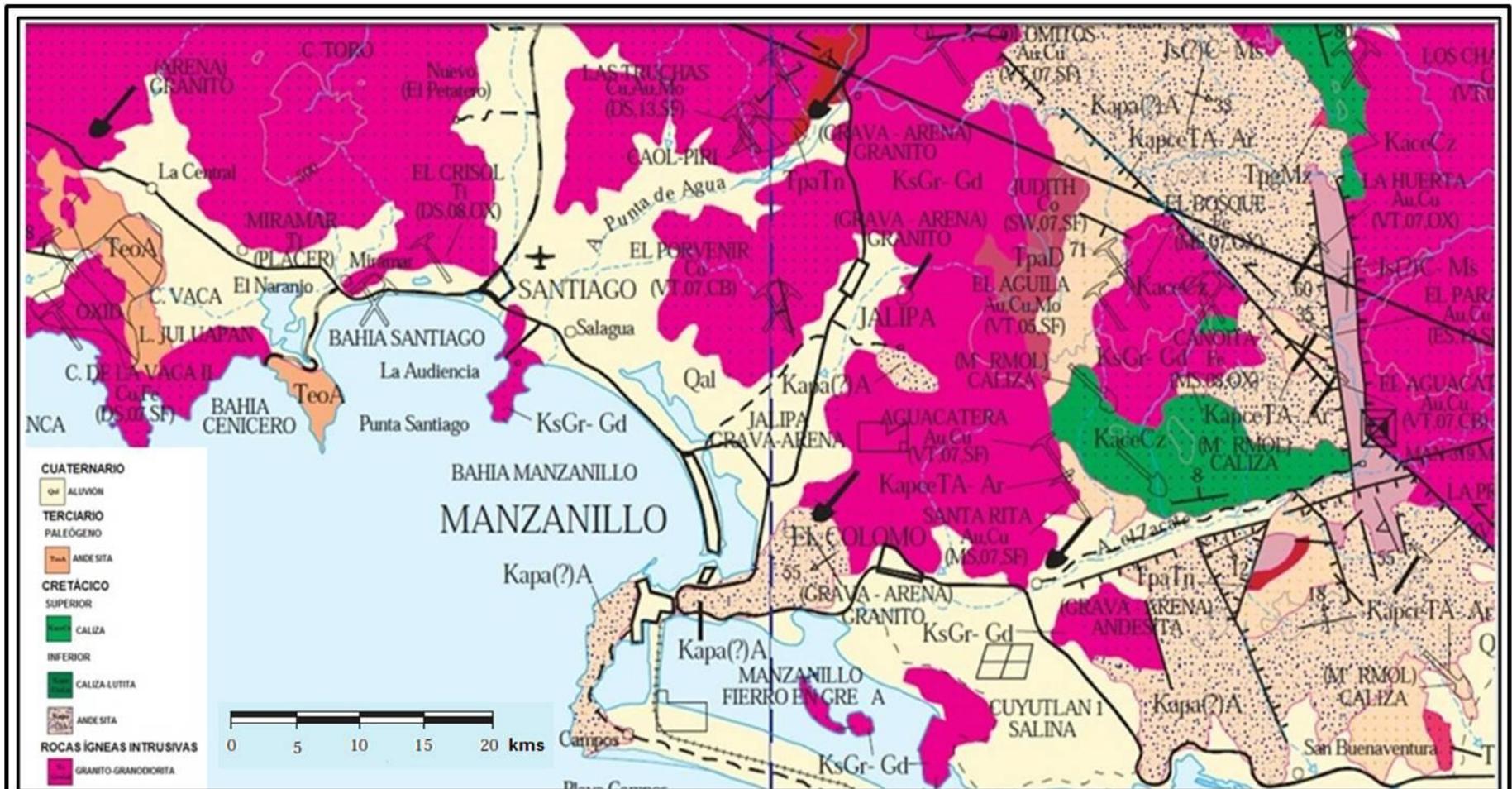


Fig. 25. Geología del área metropolitana de Manzanillo. Fuente: INEGI. Carta Geológico-Minera Manzanillo E13-2-5.

Según JICA (1985), de acuerdo a su dominancia, la distribución de la geología superficial en la región es: rocas ígneas 75%, las rocas sedimentarias se encuentran en un 10% y 15%, los materiales detríticos. Las rocas más antiguas expuestas en el área son de origen marino, las cuales se encuentran representadas por una secuencia de calizas arenosas, que se alternan con capas de brechas calcáreas, tobas, lutitas, margas y ocasionalmente yesos; en donde no hay intrusiones de rocas ígneas, subyacen las rocas metamórficas.

Otros tipos de rocas sedimentarias son los depósitos aluviales de los principales valles de la zona de estudio, compuestos generalmente por gravas, arenas, limos, arcillas y cantos rodados (INEGI, 2003).

El material detrítico más grueso, es el que se encuentra en las laderas de las serranías; hacia los valles y la zona costera disminuyen hasta convertirse en gravas, arenas, limos y arcillas, altamente favorables a la amplificación sísmica.

El material de las playas consiste en arenas finas de cuarzo, fierro, titanio y zircón, que corresponden a un medio ambiente litoral. Son arenas ferrotitaníferas de color negro, debido al contenido de fierro magnético (Lancin & Carranza, 1979). El litoral costero del Estado cuenta con un ancho promedio de playa de 150 m y una profundidad de 5 m (Secretaría de Marina Armada de México, 1999).

El río Cihuatlán deposita en el mar cantos, gravas, arenas, limos y arcillas, formando de esta manera un medio ambiente de tipo deltaico. Las barreras de playa separan las lagunas costeras de la región con el mar y forman el medio ambiente lagunar. Estas barreras constan de arena fina, arcillas, limos y material orgánico. Destaca de entre ellas, por su amplitud, la Barra de Cuyutlán, la cual fue originada por una represión del mar y por los sedimentos depositados posteriormente en la costa (INPLAN, 2005).

3.2.1.2. Condiciones geomorfológicas.

De acuerdo con sus rasgos geomorfológicos característicos, las sierras localizadas en la zona norte del centro de población, son congruentes con una etapa de juventud

activa (por su relieve escarpado y fuertemente diseccionado); en contraste, los valles aluviales que se encuentran entre el frente de dichas sierras y la costa del Océano Pacífico, se encuentran en una etapa de madurez.

Las principales unidades fisiográficas que se distinguen en la región son: Sierras Bajas, Valle intermontano con lomeríos, Llanura Costera con laguna costera y Litoral costero con playas y dunas costeras (INPLAN, 2005). Las sierras bajas son producto del proceso de plegamiento del piso marino sufrido por el movimiento de las placas tectónicas y están representados por rocas ígneas intrusivas, plutónicas, que datan del Cretácico (JICA, 1985).

Los valles intermontanos de El Colomo, Jalipa-Tapeixtles, Santiago-Salagua y la Central-Peña Blanca, son de pequeña extensión y están localizados entre la confluencia de dos serranías, flanqueadas por laderas escarpadas, cuyo drenado natural escurre hacia el sur, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

El valle de El Colomo, de 23 km², está limitado y encajonado en su zona norte y en sus flancos, por rocas graníticas y volcanoclásticas; hacia el sur, linda con el cuerpo de agua de la Laguna de Cuyutlán. Se localiza hacia el noreste del centro de la población y su pendiente natural corre de noreste al suroeste.

Los valles de Jalipa-Tapeixtles, Santiago-Salagua y la Central-Peña Blanca, con extensiones de 10.4 km², 25 km² y 12 km² respectivamente, están limitados lateralmente por rocas cristalinas y volcanoclásticas de las sierras adyacentes y se constituyen en depósitos aluviales, que drenan hacia el Océano Pacífico en su límite sur del Centro de Población de Manzanillo.

La unidad denominada “Llanura costera con laguna costera”, se localiza en la región oeste, sobre el límite del Centro de Población; allí, en la Playa de Peña Blanca, en su orientación noreste, está la llanura costera de El Colomo, cuyo valle limita con la laguna costera de Cuyutlán. Allí las dinámicas de interacción entre condiciones continentales y marinas definen áreas propicias para la presencia de manglares, que están siendo fuertemente intervenidos.

Finalmente, el litoral está formado por playas arenosas, producto de la erosión constante provocadas por el viento y el oleaje, y su constitución lítica depende, tanto de las rocas adyacentes como por el acarreo de sedimentos producto de la erosión, aguas arriba en tiempo de lluvias. La línea de la costa es bastante recta, se extiende al oeste en la delgada barra, que encierra a la laguna de Cuyutlán y que limita en su extremo oriental a la amplia bahía de Manzanillo, de contorno arqueado y en zonas bien identificadas presenta llanuras con influencia mixta aluvial-continental y de oleaje marino (Lancin & Carranza, 1979).

Conforme a INPLAN (2005), para el centro de población existe un litoral de aproximadamente 56 km de longitud, que bordea la serranía emergida, sirviendo como espacio de transición entre dos ecosistemas dominantes, el continental y el marino.

Las condiciones del relieve en las unidades montañosas propician los procesos de remoción en masa, producto de los estremecimientos sísmicos de gran magnitud, pudiendo generar dislocaciones sísmicas de importancia con su consiguiente riesgo para la población aledaña.

3.2.2 Amenaza deTsunamis.

Como la mayoría de los sismos que ocurren en el territorio Mexicano, están localizados entre la costa y la Fosa Mesoamericana, la probabilidad de ocurrencia de tsunamis en la costa pacífica es relativamente alta, debido a la deformación del piso oceánico, generada por la ruptura de la placa durante el evento. De hecho, el sismo de noviembre de 1925, que afectó Zihuatanejo, en Guerrero, produjo olas de 11 metros de altura; el ocurrido en Cuyutlán (Colima) en junio de 1932; generó olas de 10 metros de altura, que inundaron la ciudad y causaron importantes daños y pérdidas de vidas; el tristemente célebre sismo de septiembre de 1985, ocurrido en Lázaro Cárdenas, en el Estado de Michoacán, produjo olas de 3 metros de altura, y, más recientemente, en octubre de 1995, en Colima, varias poblaciones costeras de este estado y su vecino, Jalisco, sufrieron olas de hasta 5 metros de altura que causaron algunos daños de consideración y una víctima (CENAPRED, 2005).

Es así como, de acuerdo al marco tectónico y geológico regional, tenemos que la costa occidental de México, en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, está expuesta al arribo de tsunamis de origen local (probabilidad mayor) y para toda la costa del Pacífico de México, en general, se tiene un nivel menor

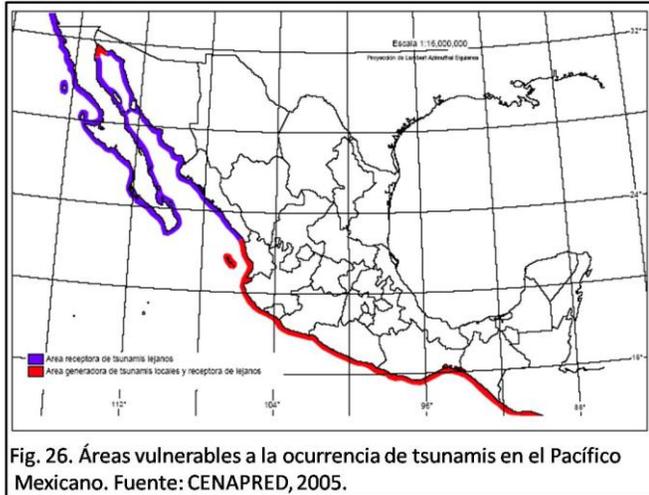


Fig. 26. Áreas vulnerables a la ocurrencia de tsunamis en el Pacífico Mexicano. Fuente: CENAPRED, 2005.

de probabilidad de ocurrencia de tsunamis por fuentes lejanas (fig. 26). Para las costas de Baja California, Sonora y Sinaloa se considera, en términos generales, que la altura de ola máxima esperable es de 3 m., mientras que en el resto de la costa occidental, dicha altura es hasta de 10 m (CENAPRED, 2005).

Como ya se mencionó, una de las mayores dificultades para el modelamiento de ocurrencia, retorno y efecto de los eventos naturales potencialmente destructivos, lo representan la relativa escasez de los registros históricos existentes. Para el caso de los tsunamis en México, la situación no es diferente; para su costa occidental, la estadística se dificulta porque, antes del siglo XIX, excepto algunos lugares como Acapulco, las costas permanecieron casi deshabitadas, y de forma muy especial, la operación de la red de mareógrafos, en que tradicionalmente se registran los tsunamis, comenzó apenas en 1952 y contiene notorios vacíos de datos (CENAPRED, 2005). El “Catálogo de Tsunamis en la Costa Occidental de México” (Sánchez & Farreras, 1993), documenta 49 tsunamis arribados desde 1732 hasta 1985: 16 de origen lejano y 33 de origen local (salvo 4 lejanos observados sólo visualmente), de éste, la tabla 10 registra, para la misma fecha, sólo los que afectaron a Manzanillo.

FECHA (GMT)	DEL SISMO			DEL TSUNAMI	
	EPICENTRO	ZONA	MAGNITUD	LUGAR DEL REGISTRO	ALTURA MÁXIMA DE LA OLA (m)
25/02/1732	No definido	Guerrero	N/D	Acapulco	40
23/02/1875	No definido	Colima	N/D	Manzanillo	N/D
03/06/1932	19.5° 104.3°	Jalisco	8.2	Manzanillo San Pedrito Cuyutlán	2.0 3.0 3.0

				San Blas	N/D
18/06/1932	19.5° 103.5°	Jalisco	7.8	Manzanillo	1.0
22/06/1932	19.0° 104.5°	Jalisco	6.9	Cuyutlán	9.0 - 10.0
29/06/1932	No definido	Jalisco	N/D	Cuyutlán	N/D
04/11/1952	52.8°N, 159.5°E	Kamchatka	8.3	La Paz, B.C. Salina Cruz, Oax.	0.50 1.20
09/03/1957	51.3°N, 175°W	Islas Aleutianas	8.3	Ensenada, B.C. La Paz, B.C. Guaymas, Son. Mazatlán, Sin. Salina Cruz, Oax. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro.	1.00 0.20 <0.10 0.20 0.40 0.60 0.60
28/03/1964	1.1°N, 147.6°W	Alaska	8.4	Ensenada, B.C. La Paz, B.C. Guaymas, Son. Mazatlán, Sin. Salina Cruz, Oax. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro.	2.40 0.50 0.10 0.50 0.80 1.20 1.10
04/02/1965	51.3°N, 179.5°W	Islas Aleutianas	8.2	Mazatlán, Sin. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro. Salina Cruz, Oax.	0.10 0.30 0.40 0.50
16/05/1968	41.5°N, 142.6°E	Japón	8.0	Ensenada, B.C. Mazatlán, Sin. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro.	0.30 0.10 0.40 0.40
30/01/1973	18.4° 103.2°	Colima	7.5	Acapulco Manzanillo Salina Cruz La Paz Mazatlán	0.40 1.10 0.20 0.20 0.20
29/11/1975	19.4°N, 155.1°W	Hawái	7.2	Ensenada, B.C. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro.	0.50 0.30 0.30
14/01/1976	29.0°S, 178.0°W	Pacífico Sur	7.3	Puerto Vallarta, Jal. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro.	0.10 0.20 0.20
14/03/1979	17.3° 101.3°	Guerrero	7.4	Acapulco Manzanillo	1.30 0.40
19/09/1995	18.1° 102.7°	Michoacán	8.1	Lázaro Cárdenas Ixtapa-Zihuatanejo Playa Azul Acapulco Manzanillo	2.50 3.00 2.50 1.10 1.00
9/10/1995	18.9° 102.7°	Colima-Jalisco	8.0	Manzanillo Barra de Navidad Melaque Cuastecomate La Manzanilla Boca de Iguanas El Tecuán Punta Careyes Chamela San Mateo Pérula Punta Chalacatepec	2.00 5.10 4.50 4.40 0.40 5.10 3.80 3.50 3.20 4.90 3.40 2.90

Tabla 10. Tsunamis de origen local observados o registrados en el país, que afectaron el puerto de Manzanillo. N/D No disponible. Fuente: CENAPRED, 2005.

Del análisis de ésta podemos concluir, que aunque los registros máximos de altura de ola no se han presentado en Manzanillo, la ciudad no se ha escapado a los efectos de los tsunamis, tanto de fuente cercana como lejana. De otra parte, como lo recuerdan Sánchez y Ferraras (1993), los tsunamis de 1932, del 3 y 18 de junio, productos de fuertes sismos (con magnitudes 8.2 y 7.8, respectivamente), ambos con epicentro en el estado de Jalisco, produjeron tsunamis que afectaron principalmente las costas de Colima. Sin embargo, fue un sismo con magnitud significativamente menor que los dos anteriores (6.9), ocurrido el día 22, del mismo mes y año, en las costas de este estado, el que produjo uno de los tsunamis más destructivos en la historia del país, con olas de hasta 10 m de altura, azotó 25 km a lo largo de la línea de costa y penetró en el continente, en Cuyutlán, Colima, por los menos 1 km, dejando a su paso un saldo trágico de más de 75 muertes y 100 heridos.

En Manzanillo, en caso de presentarse nuevamente un fenómeno de esta naturaleza, es importante señalar algunos aspectos que podrían incrementar los potenciales daños a sufrir y que no necesariamente estaban presentes en el pasado. Hoy en día, en la ciudad, predomina el uso del frente marino costero para fines industriales y portuarios, que se caracterizan por un alto valor en equipo e infraestructura, y que además, a diferencia de otros puertos del pacífico mexicano, también tiene un alto desarrollo hotelero, servicios y comercios, que aunado a una densidad de población altamente concentrada, pudiera hacer que el impacto a sufrir sea muy significativo (SEDESOL, 2004a). *“De ahí la importancia de establecer medidas tendientes a amortiguar el impacto de un maremoto en estas zonas, minimizar la posible pérdida de vidas y la interrupción de las redes de comunicación, servicios y energía, e impedir la ocurrencia y propagación de incendios y de contaminación del aire”* (SEDESOL, 2004a).

En igual medida que para la sismicidad, el “Atlas de Riesgos de Manzanillo” (SEDESOL, 2004a), presenta una cartografía titulada “Peligros de Tsunami”; desafortunadamente la carencia de una leyenda impide leerla y corroborar su validez; no obstante, lo que se puede colegir de ella es que se establece, con base en las curvas de nivel, áreas topográficamente expuestas a embates de tsunamis; ello de hecho es consistente con el comportamiento del evento mismo y con los registros históricos existentes para la zona. Convergente ello con los resultados de Campos

(2009), quien encuentra que un área considerable de Manzanillo presenta altos niveles de amenaza por tsunamis (ver fig. 27). Actividades portuarias y turísticas, por su localización, y carácter, que definen altos niveles de concentración poblacional y funcional, son precisamente las que más se encuentran expuestas ante el impacto de un tsunami, y que por esta misma especialización funcional, resultan ser las más complejas para la implementación de medidas de prevención, mitigación, atención, y eventualmente, las de reconstrucción.

3.2.3. Eventos hidrometeorológicos extremos: huracanes y tormentas extratropicales.

Las tormentas tropicales y huracanes tienen un impacto importante en todo el territorio mexicano, las condiciones climáticas, barométricas y la interacción global con masas de aire, definen una temporada anual, claramente marcada, de presencia de ellos.

En el mar, los oleajes y las ondas de agua crean la marea de tempestad, que produce alteraciones notables en las playas; mientras que en tierra, la precipitación de la lluvia se incrementa, en gran medida, y en muy poco tiempo origina inundaciones, aumento en el cauce de los ríos y procesos de remoción en masa. Dos de los más tristes referentes de lo acontecido recientemente son, el Huracán Gilbert, que en 1988, en el Golfo de México, provocó muertes principalmente en la ciudad de Monterrey (ciudad no costera del estado de Nuevo León) y pérdidas económicas considerables en la zona de Cancún, en Quintana Roo; y en 1997, se formó en el Océano Pacífico el huracán Paulina, que provocó la muerte de varios cientos de personas en la costa de los estados de Oaxaca y Guerrero, resultando dañado principalmente el puerto de Acapulco, donde se produjeron flujos de escombros y de lodo, producto de las intensas lluvias que dejó a su paso sobre la zona montañosa cercana (Rosengaus *et al.*, 2002).

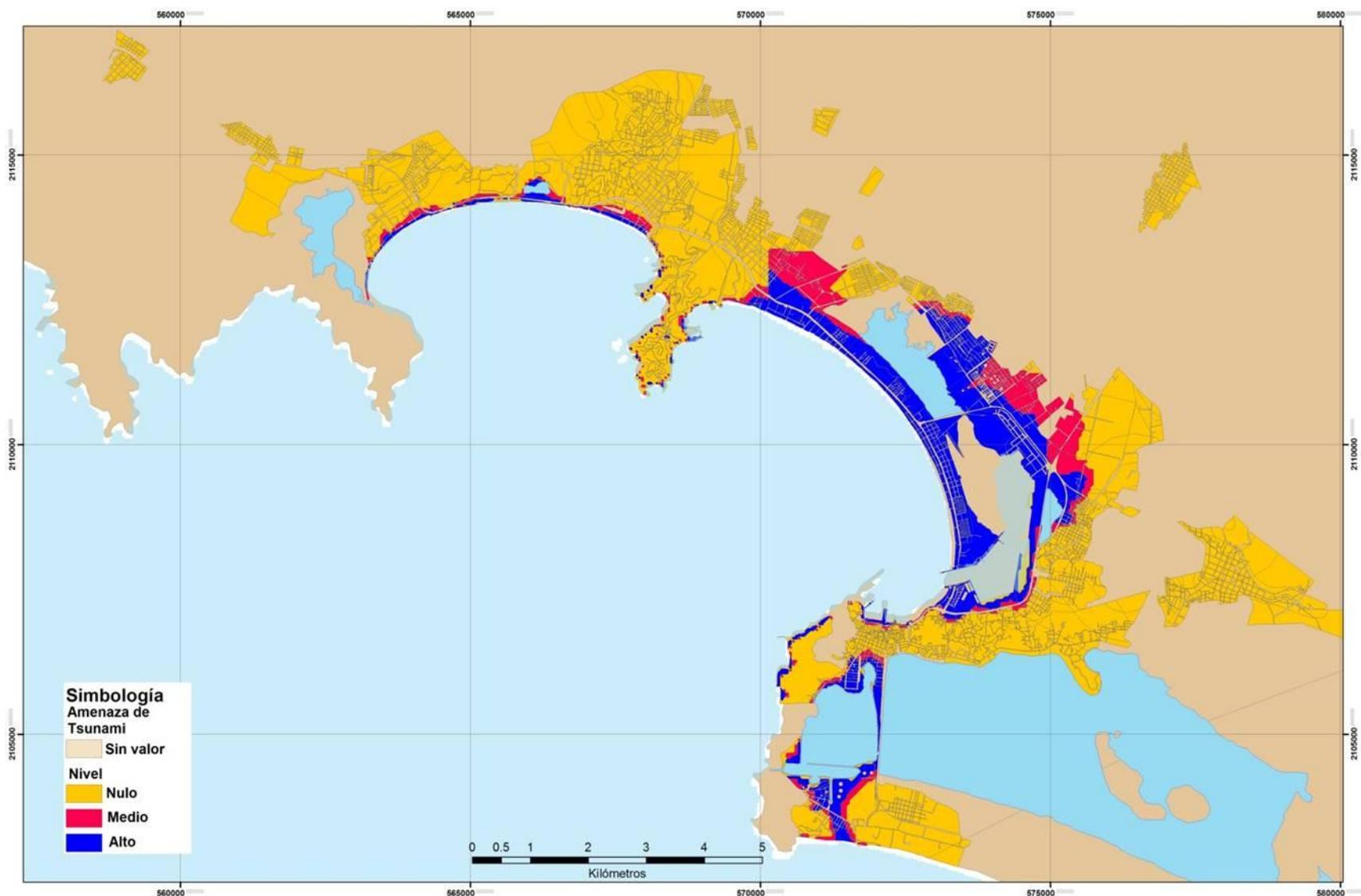
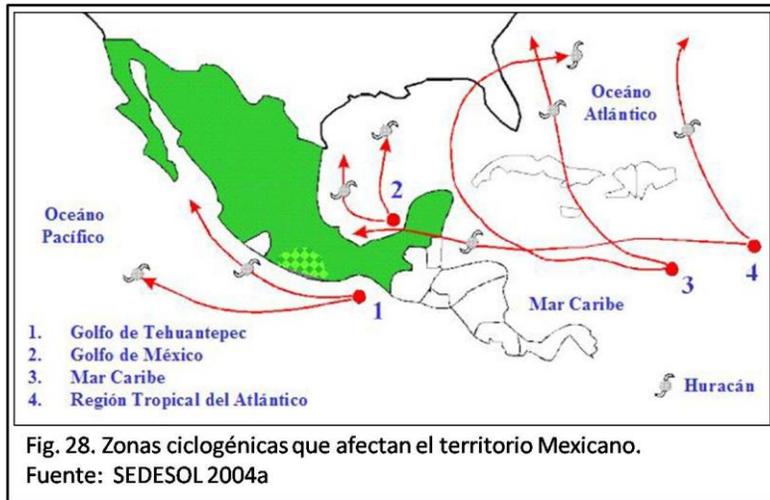


Fig. 27. Zonificación de amenaza por tsunami en Manzanillo. Fuente: SEDESOL, 2004a

De acuerdo con el Centro Universitario en Investigaciones en Ciencias del Ambiente (CUICA) de la Universidad de Colima, frente a las costas de los estados de Guerrero,



Oaxaca, Michoacán y Colima, se encuentra una de las ocho zonas más importantes en el mundo, y la primera de las cuatro regiones ciclogénicas, que afectan a las costas mexicanas (Fig. 28). Los huracanes originados en el Océano Pacífico siguen un

movimiento regular hacia el noroeste, aunque algunos llegan a desviarse hacia la plataforma continental. La capacidad destructiva de un ciclón tropical se deriva de cuatro aspectos principales: viento, marea de tormenta, oleaje y precipitación pluvial, que se conocen como la escala de Saffir-Simpson; la tabla 11 relaciona los valores determinados para cada una de las categorías definidas.

La temporada ciclónica en el océano Pacífico nororiental, en general, empieza desde el mes de mayo y termina en la segunda quincena de noviembre (también han ocurrido en diciembre). En este caso, la posible mayor afectación al territorio nacional ocurre en los meses de septiembre, octubre y algunas veces en mayo.

Categoría	Presión central (mb)	Vientos (km/h)	Marea de Tormenta (m)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
Perturbación Tropical	1008.1 a 1010	---	---	Ligera circulación de vientos
Depresión Tropical	1004.1 a 1008	<62		Localmente destructivo
Tormenta Tropical	985.1 a 1004	62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos
Huracán Categoría 1	980.1 a 985	118.1 a 154	1.5	Potencial mínimo. Ningún daño efectivo a los edificios. Daños principalmente a casas rodantes no ancladas, arbustos, follaje y árboles. Ciertos daños a señales pobremente construidas. Algunas inundaciones de carreteras costeras en sus zonas más bajas y daños leves en los muelles. Ciertas embarcaciones pequeñas son arrancadas de sus amarres en fondeaderos
Huracán categoría	965.1 a	154.1 a	2.0 a 2.5	Potencial moderado. Daños considerables a arbustos y a follaje de árboles, inclusive, algunos de ellos son derribados. Daño extenso a señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de

2	980	178		casas, puertas y ventanas. Daño grave a casas rodantes. Carreteras costeras inundadas de 2 a 4 h antes de la entrada del centro del huracán. Daño considerable a muelles, inundación de marinas. Las pequeñas embarcaciones en fondeadores sin protección rompen amarras. Evacuación de residentes que viven en la línea de costa.
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210	2.5 a 4	Potencial extensivo. Follaje arrancado de los árboles; árboles altos derribados. Destrucción de prácticamente todas las señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Algunos daños estructurales en pequeñas residencias. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas; los escombros flotantes y el embate de las olas dañan a las estructuras mayores cercanas a la costa. Los terrenos planos a 1.5 m sobre el nivel del mar, pueden resultar inundados hasta 13 km tierra adentro (o más) desde la costa.
Huracán categoría 4				Potencial Extremo. Arbustos y árboles derribados; todas las señales destruidas. Daños severos. Daño extenso a los techos de casas, puertas y ventanas. Falla total de techos en residencias pequeñas. Destrucción completa de casas móviles. Terrenos de planicie a 3 m sobre el nivel del mar pueden inundarse hasta 10 km tierra adentro de la costa. Grave daño a la planta baja de estructuras cercanas a la costa por inundación, embate de las olas y escombros flotantes. Erosión importante de las playas.
Huracán Categoría 5				Potencial Catastrófico. Derribamiento de arbustos y árboles, caída total de señales. Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y otros edificios. Vidrios hechos añicos de manera extensiva en ventanas y puertas. Algunas edificaciones con falla total. Pequeñas edificaciones derribadas o volcadas. Destrucción completa de casas móviles. Daños graves en plantas bajas de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de hasta 460 m de la costa.
Tabla 11. Escala de daño potencial de Saffir-Simpson. Fuente: Rosengaus, 2002.				

En general, se presenta mayor número de ciclones por el lado del Pacífico (512), que por el lado del Atlántico (312), un comportamiento similar se nota en aquellos ciclones que tocan tierra, es decir, el promedio para el océano Pacífico es de 2.26 por año,

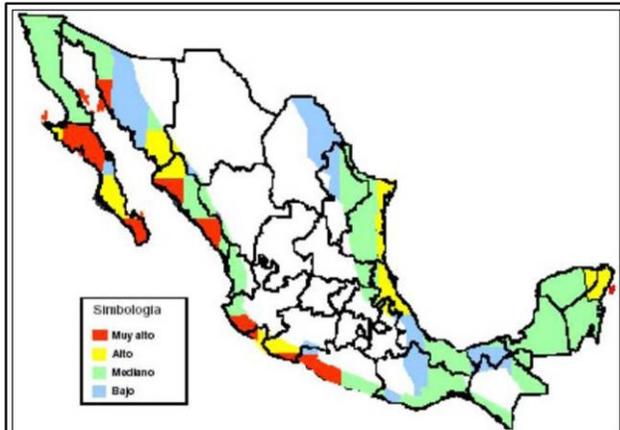


Fig. 29. Niveles de peligro por incidencia de ciclones en México. FUENTE:SEDESOL, 2004a.

mientras que el del océano Atlántico es de 1.06 por año; el área ciclogénica del Pacífico tropical, tiene la más alta frecuencia en la generación de ciclones tropicales por unidad de área en el mundo (Azpra *et al.*, 2001). Precisamente el puerto de Manzanillo está localizado en una de las áreas de mayor exposición a estos eventos (Fig. 29).

Hernández (2009) recopiló, para el período 1960-2007, con base en los datos de *Unisys Weather*, un total de 131 perturbaciones tropicales que tocaron y se acercaron a menos de 300 km de la costa mexicana por el lado del Pacífico (Fig. 30).

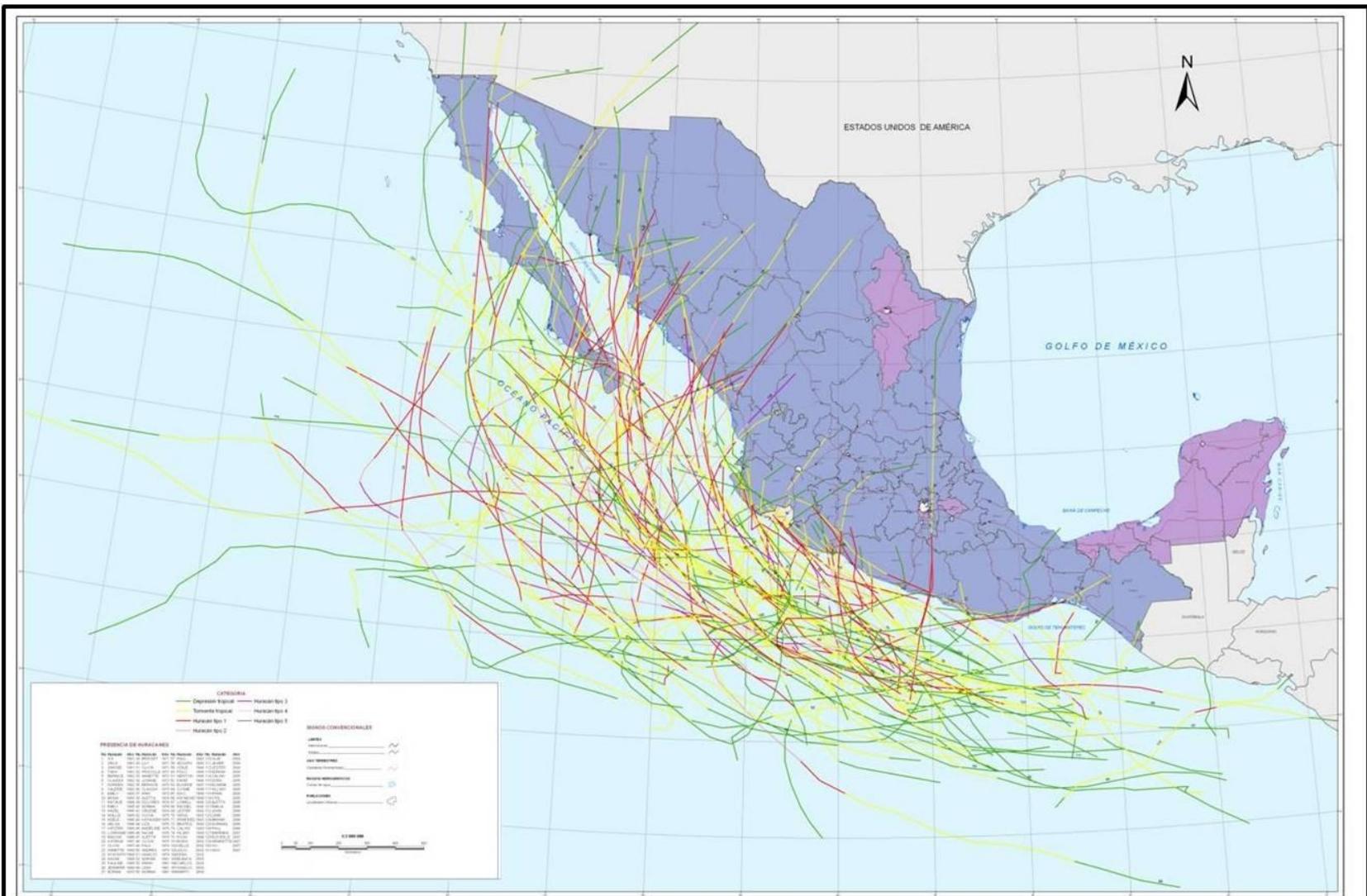


Fig. 30. Trayectoria y frecuencia de perturbaciones tropicales en el Pacífico Mexicano. Fuente: Hernández, 2009.

De este total, sólo 96 sí entraron a territorio nacional, 38 fueron tormentas, 12 depresiones y 55 huracanes, casi la mitad de éstos fueron de categoría uno. A las 35 perturbaciones que sólo se aproximaron, se indican sus nombres, el año en que se presentaron y la distancia aproximada a la costa en kilómetros, en la Tabla 12. Allí, se

Nombre de la perturbación	Año	Distancia aproximada a la costa (Km.)
ORLA	1961	82
NORMA	1970	5
OTIS	1981	5
LOWELL	1990	185
LOWELL	1990	213
LOWELL	1990	196
LANE	2000	247
ILEANA	2000	120
CARLOTA	2000	215
MIRIAM	2000	28.5
HECTOR	2000	242
MANUEL	2001	255
ADOLPH	2001	270
DALIA	2001	210
IVO	2001	170
LORENA	2001	132
BORIS	2002	121
ISELLE	2002	72
BLANCA	2003	180
LESTER	2004	25
EUGENE	2005	175
ADRIAN	2005	284
DORA	2005	22
HILLARY	2005	261
IRWIN	2005	202
OTIS	2005	6
CALVIN	2005	182
NORMAN	2006	35
ALETTA	2006	143
PAUL	2006	5
MIRIAM	2006	62
EMILIA	2006	97
KIKO	2007	176
IVO	2007	132
ELEVEN_E	2007	132

Tabla 12. Perturbaciones tropicales que se acercaron a menos de 300 Km de la costa del Océano Pacífico. Fuente: Hernández, 2009.

puede observar que los estados de Baja California Sur, Sinaloa y Jalisco son los visitados con mayor frecuencia por estos fenómenos tropicales, sólo el tercer estado, no coincide

por lo reportado por Azpra *et al.* (2001) para el período 1921-1999, pues señalan a Oaxaca en tercer lugar.

Particularmente para Manzanillo, identificar la cantidad de ciclones que han afectado su territorio presenta la misma dificultad mencionada que para los otros eventos, ya que no existe en la bibliografía local una relación completa de éstos; no obstante, Padilla (2007) recopiló, de fuentes históricas, bibliográficas y hemerográficas, 47 eventos entre 1573-1999, con distintos niveles de afectación, desde oleaje y marea de tormenta, hasta destrucción de áreas importantes del puerto, pasando por daños materiales a algunas edificaciones y viviendas. Por supuesto, destaca el llamado “Ciclón del Pacífico”, del 27 de Octubre de 1959; este huracán, el más destructivo que afectó al estado de Colima en el siglo XX, que alcanzó una categoría cinco, azotó a todo el estado de Colima y generó un deslizamiento que destruyó dos terceras partes del pueblo de Minatitlán, matando a más de 200 personas. En el puerto, el huracán no sólo afectó casas y hoteles (el más importante, el “Playa de Santiago”), arrasó cultivos, ahogó ganado, produjo deslizamientos en zonas de ladera, sino que, literalmente, “cargó” varias embarcaciones que estaban en el muelle y las tiró hasta 500 m adentro en el continente (ver fotos 1 a 4).

El Atlas de Riesgos de Manzanillo (SEDESOL, 2004a) elabora también una cartografía de “peligros hidrometeorológicos e inundación en el área urbana de Manzanillo”, allí, con base en la ya mencionada simbología de semáforo, establece una zonificación de áreas potencialmente expuestas a inundaciones por la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos (Fig. 31). Tal como en el caso de los tsunamis, la zonificación está definida, fundamentalmente por la topografía que establece zonas bajas potencialmente inundables (se desconoce si la zonificación incluye la geología superficial y los suelos, que definen la capacidad de infiltración).



Foto 1. Buque Xalapa en playa Las Hadas.



Foto 2. Buque hundido en rompeolas.

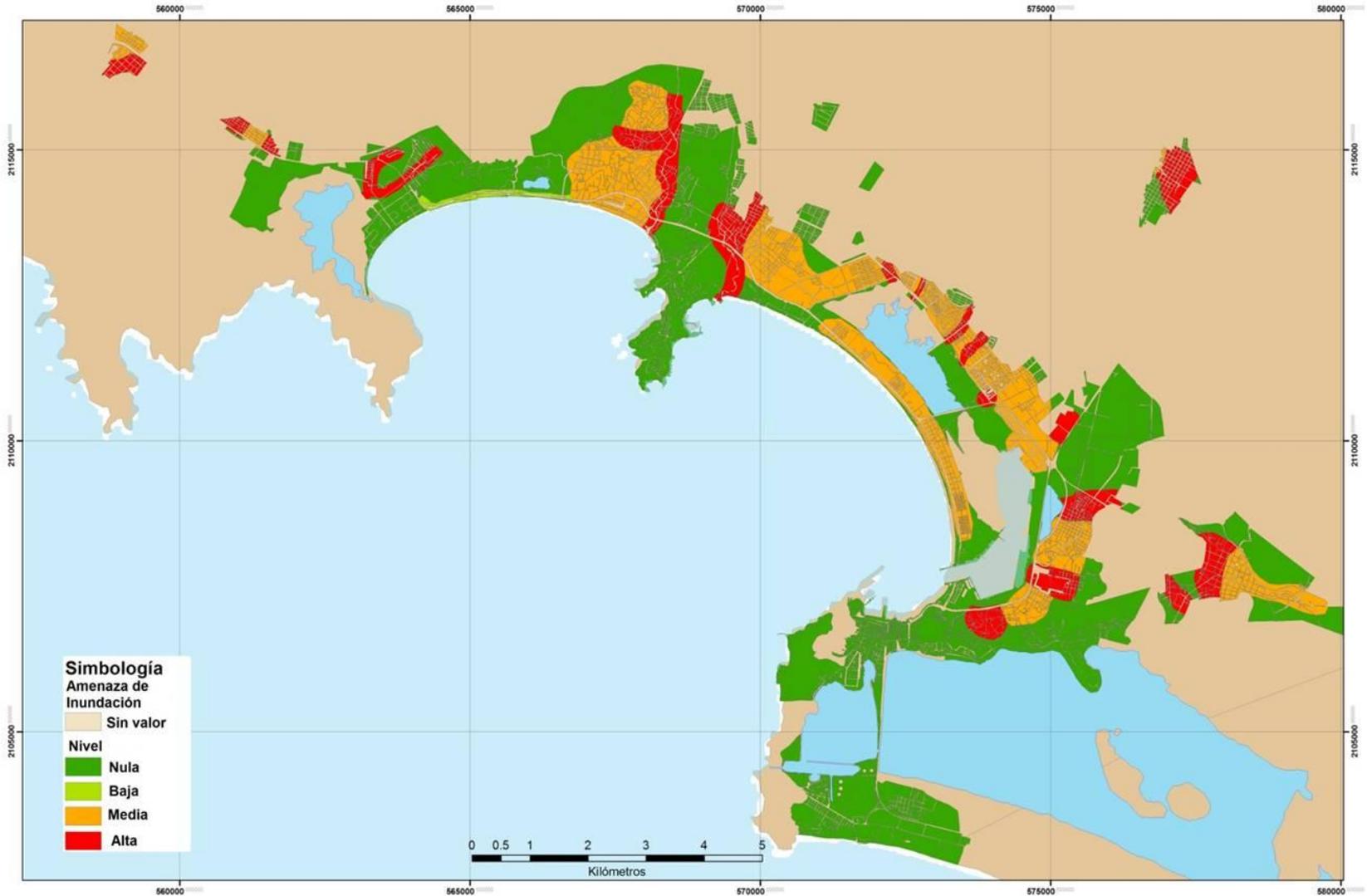


Foto 3. Bodega en el playón destruida.



Foto 4. Casas destruidas por deslizamientos.

Fotos 1 a 4. Daños ocasionados en Manzanillo por el Huracán 1959.
Fuente: Archivo Histórico Municipal. Cortesía: Horacio Archundia.



**Fig. 31. Peligro Hidrometeorológico e inundación en la zona urbana de Manzanillo.
Fuente: SEDESOL, 2004a**

Campos (2009) tras graficar la trayectoria efectiva seguida por los eventos históricos que recorrieron el municipio de Manzanillo, categoriza los niveles de amenaza para la ciudad, en función de la escala de Saffir-Simpson, así: nula para Depresión Tropical, muy alta para Tormenta Tropical, nula para Huracán Categoría 1 y nula para Huracán Categoría 2. En cuanto a la vulnerabilidad, entendida como el número de personas expuestas al evento, se obtuvieron valores de baja a media. Luego se produjeron, con estos valores, una síntesis de riesgo, representado, no en el costo de los bienes expuestos, sino en el número de personas posiblemente afectadas³⁶. El mapa de la figura 32 es el producto final de este proceso. En éste se define, como la zona de alto riesgo ante “ciclones tropicales”, la de mayor densidad demográfica de la ciudad, las demás se caracterizan como de bajo y muy bajo niveles de riesgo. El contraste entre la información aportada por SEDESOL (2004a) y Campos (2009) es significativa e ilustra, en este aspecto, las dificultades ya mencionadas.

3.2.4. Inundaciones y penetraciones marinas. Dinámica e impactos.

De conformidad con SEDESOL (2004a), el nivel de riesgo hidrológico³⁷ en México se ha incrementado significativamente en las últimas décadas, fundamentalmente como consecuencia de la evolución combinada de tres conjuntos de factores. Primero, el acelerado crecimiento de la población y su expresión urbana (excesiva concentración demográfica, ocupación de terrenos en zonas protectoras de ríos y quebradas). Segundo, la acelerada deforestación de cuencas hidrográficas y la quema de bosques e incendios forestales, que alteran los regímenes hidrológicos y aumentan la escorrentía. Tercero, la probabilidad de ocurrencia de lluvias de alta intensidad sobre la cuenca, que puedan superar la capacidad de captación y almacenamiento de la misma, conduciendo por tanto, a altas escorrentías y desbordamiento de la sección hidráulica.

³⁶ Es importante resaltar que los mapas referidos, por las definiciones operativas mencionadas, no representan en realidad ni la vulnerabilidad ni los riesgos ante eventos hidrometeorológicos extremos.

³⁷ “Entendido como la probabilidad de ocurrencia de un evento hidrometeorológico que exceda un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar y tiempo dados” (SEDESOL, 2004a: 74).

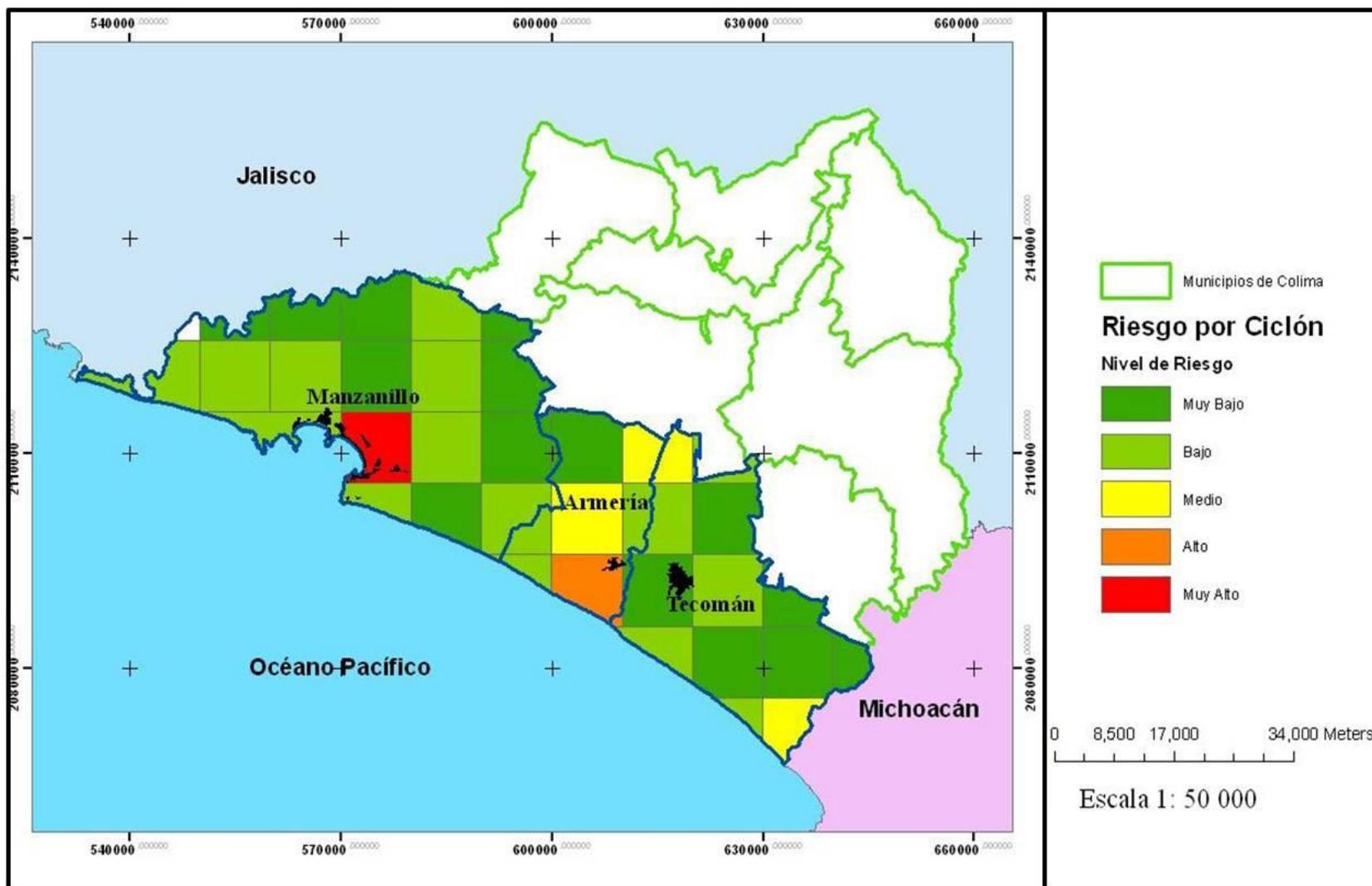


Fig. 32. Zonificación de niveles de riesgo ante Ciclones tropicales en la costa de Colima. Fuente: Campos, 2009.

En Manzanillo, como respuesta a su localización geográfica y la influencia de las condiciones oceánicas, la mayor frecuencia de precipitaciones se presenta en los meses de junio a octubre; en donde, en promedio, el número de días con lluvias apreciables al año es de 71. En contraste, los meses de sequía y menor frecuencia de lluvia son de diciembre a mayo, con 17 días de lluvia inapreciable. La precipitación anual promedio registrada en el periodo 1994-2004, fue de 932 mm. Los ciclones de septiembre a octubre, son los que presentan, potencialmente, mayor peligro por recurvar a la costa del Estado.

De otra parte, La repartición mensual de los vientos, muestra que los del Oeste-Noroeste alcanzan su máxima frecuencia de noviembre a junio y los del Sureste y Sur-sureste de julio a octubre. Considerando la orientación de la Bahía, son las tempestades de verano las más terribles.

3.2.4.1. Vientos.

Según datos obtenidos del observatorio de Manzanillo, la rosa de vientos marca un dominio neto de vientos del Oeste-Noroeste; es decir, del frente marino, que representan 46.6 % de las horas de viento. Después se tienen los vientos del Este, especialmente del Sur-Suroeste, Noreste y del Sureste (9.4 y 6.8% respectivamente de las horas de viento). Los vientos del Sur, solo tienen una frecuencia de 1.8%.

Ya se había expresado anteriormente, que los vientos tienen una doble acción en la geomorfología del litoral; un efecto directo por el arrastre de partículas de las arenas de playa, y uno indirecto por el concurso de las olas. En la costa de Manzanillo los vientos más frecuentes son los del continente, que pueden ejercer una acción moderadora sobre las olas, ya que tienen una orientación diferente a la de los vientos de la costa, bien frenándolas (vientos de tierra), bien empujándolas hacia la ribera (vientos de mar). Desafortunadamente, únicamente se conoce la velocidad y orientación de los vientos más fuertes registrados cada mes, pero no su duración.

3.2.4.2. Mareas.

La influencia de las aguas del mar con el litoral es indiscutible y su conocimiento es importante para el desarrollo hotelero como de urbanizaciones en la región y que implica un elemento de riesgo para la ciudad, ya que la anchura de su costa relativamente angosta, y variable en algunas zonas, presenta apenas unas docenas de metros de ancho.

El régimen de marea en Manzanillo es mixto. Generalmente la marea es semidiurna, dos pleamares y dos bajamares en 24 horas, pero en períodos, bajo la influencia de la luna, este régimen se modifica. El régimen intermareal es pequeño (0.71 m. en promedio). El rango máximo registrado no sobrepasa de 1.64 m., conocido como “mareas de aguas vivas excepcionales”. Respecto al oleaje, se destaca que la costa del Pacífico, y específicamente en México, el “fetch” (área generadora del viento) es de las más grandes del planeta, ello repercute en la longitud de onda y altura de las olas; a medida que el “fetch” incrementa la longitud de onda, la altura de las olas es mayor, por ello la región de Manzanillo se caracteriza por un régimen de olas largas y altas.

En cada una de sus playas, el régimen de oleaje varía de acuerdo a sus condiciones físicas y estructurales de las mismas, de tal manera, que la fuerza del mar en las bahías de Manzanillo y Santiago es menor al oleaje presentado en la zona de playa de Campos, ya que su posición, franca hacia el mar abierto, la deja expuesta a las corrientes y vientos huracanados. Esta región de la costa del Pacífico, se encuentra sobre el trayecto de los huracanes tropicales provenientes del SE.

Respecto a la batimetría, la traza de isobatas se encuentra casi paralela al propio litoral y éstas son muy cerradas y cercanas a los rasgos de la costa, por lo que las profundidades se hacen sentir rápidamente desde la costa, sobre todo frente a las puntas rocosas. El incremento de la profundidad se hace más lento hacia el mar abierto, pero en conjunto, las aguas de las bahías son bastante profundas (SEDESOL, 2004a).

3.2.4.3. Las inundaciones y sus impactos en Manzanillo.

La evolución urbana del puerto de Manzanillo se convierte en un elemento potenciador de la vulnerabilidad ante inundaciones, en los últimos años ha sido significativa la ocupación progresiva de importantes sectores en las zonas aledañas a la Laguna, Río Santiago, Punta de agua, Salahua, entre otros; en donde se han construido, desde humildes viviendas, centros de asistencia médica, hasta exclusivos desarrollos habitacionales.

La ciudad y su área metropolitana, ya ha sufrido estos eventos, el 30 de agosto de 2004 una fuerte borrasca iniciada en la parte norte, a la altura de la localidad de Joyitas, en el municipio de Villa de Álvarez, que duró cerca de hora y media, provocó el desbordamiento del arroyo Pereyra y del Río Colima. El saldo fue de dos personas muertas, dos desaparecidas, alrededor de ocho vehículos atrapados, así como cuantiosos daños materiales e inundaciones en el cine Jorge Sthal, y en la clínica del IMSS, la cual se tuvo que evacuar y suspender sus servicios (SEDESOL, 2004a).

Manzanillo, que no es la excepción, sufre continuas inundaciones en el Valle de las Garzas, a la altura del auditorio Manuel Bonilla Valle, y de manera especial, las calles que desembocan en la avenida Elías Zamora Verduzco, y descargan las aguas pluviales que recogen de las zonas habitacionales a la zona de la laguna (SEDESOL, 2004a). De hecho, las zonas más críticas las representan las comunidades que están prácticamente ubicadas, tanto en el lecho menor como mayor, del Río Chandiablo-Santiago, o en las zonas de instalaciones o viviendas, que tienen una relación directa con los ríos como en Jalipa, El Colomo, el Valle de las Garzas y en la zona norte de San Pedrito (Honorable Ayuntamiento de Manzanillo, 2005).

En menor medida, pero aún en condiciones de alto impacto se encuentran, la parte sur del poblado de la Central, la parte noroccidental y oriental del Naranja, las áreas al occidente, sur y oriente de Miramar, las áreas adyacentes de Santiago en las inmediaciones del Río Chandiablo, la parte occidente de Salagua en las inmediaciones del arroyo Punta de Agua, algunas fracciones del Valle de las Garzas, Jalipa, la parte norte de Tapeixtles, San Fernando, la parte noroccidental y occidental de El Colomo, las

Colonias Las Joyas, Benito Juárez, 20 de Noviembre y Lázaro Cárdenas (Honorable Ayuntamiento de Manzanillo, 2005).

Menos afectadas han sido las zonas de la parte norte de la Central, la parte media del Naranja, la mayor parte de Santiago y Salagua, las colonias nuevas al noroccidente de Fimaga, los Barrios I, II, III, IV y VI del Valle, todas las colonias asentadas al sur del Estero de las Garzas, la parte norte de Jalipa, Tapeixtles y el Colomo (Honorable Ayuntamiento de Manzanillo, 2005).

El área menos golpeada por inundaciones, históricamente ha sido la que está localizada al frente de la playa, en la Bahía de Santiago (Honorable Ayuntamiento de Manzanillo, 2005).

La figura 31 ilustra el peligro de inundaciones para Manzanillo y su área metropolitana.

Capítulo 4. **VULNERABILIDADES Y RIESGOS EN BUENAVENTURA Y MANZANILLO: CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA Y MANIFESTACIÓN ACTUAL.**

En este capítulo se hace, con base en información recopilada directamente en campo, un análisis de componentes principales (ACP), que permite hacer una evaluación y valoración de los niveles de vulnerabilidad social de las comunidades expuestas a amenazas naturales en las ciudades puerto de Buenaventura y Manzanillo, a la vez que se examinan los condicionamientos históricos, sociales, institucionales, urbanos y culturales, que paulatinamente fueron construyendo éstos. Igualmente, se espacializan los resultados obtenidos para producir una cartografía de vulnerabilidad y finalmente, se hace un cálculo estimado de los riesgos inherentes a la ocurrencia de eventos potencialmente destructores.

Para ello, en primera instancia, se presentan los rasgos más significativos de la metodología a aplicar, y luego, los resultados prácticos obtenidos en las dos ciudades, así como, el contexto histórico y cultural que los sustentan, de modo que es posible evaluar, con base en éstos, los niveles de riesgo presentes.

4.1. EL ACP y su proceso metodológico.

El análisis de componentes principales es una técnica de análisis multivariado, que pretende generar nuevas variables, que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos, además de reducir la dimensionalidad del problema que se esté estudiando, y eliminar, cuando sea posible, algunas de las variables originales si ellas aportan poca información. Al ser las componentes principales variables nuevas generadas como combinaciones lineales (sumas ponderadas) de las variables originales, es posible utilizar las componentes principales en lugar de las variables originales.

La primera componente principal puede ser usada en lugar del conjunto completo de variables, ya que ésta proporciona una representación más clara de los datos y es la que explica la mayor cantidad de la variación total del sistema.

4.1.1. Procedimiento y técnicas de recolección de información.

4.1.1.1. Definición de la población.

En este estudio se toma como unidad de información, independientemente de su nivel de escolaridad, a la persona mayor de 15 años que atienda al encuestador y esté en capacidad de responder sobre la información relacionada con la investigación.

4.1.1.2. Definición de las variables del estudio.

Se seleccionaron, con base en los resultados de Thomas (2008), catorce variables que evaluarían condiciones específicas de exposición y resistencia y que, integradas luego, definirían indicadores válidos para medir y evaluar niveles específicos de vulnerabilidad social de una población ante un evento determinado. Estas variables, a pesar de ser una propuesta particular, reflejan en gran medida, tal como se apreció en el capítulo 1, las discusiones más actuales de la literatura especializada y de los trabajos prácticos desarrollados en Norte, Centro y Suramérica.

Las variables a evaluar son: **número de habitantes, población dependiente o con demandas especiales, grado de concentración de la población, tipo de actividad antrópica instalada, nivel de ingresos familiares diarios, estrato socioeconómico del predio, nivel de escolaridad, informalidad de la vivienda, informalidad del barrio, conocimiento sobre la amenaza, percepción del individuo sobre la amenaza, conocimiento histórico de cómo otros grupos humanos se han enfrentado a ellas, existencia de planes de prevención de desastres y respuesta de la comunidad en eventos anteriores.**

La tabla 13 presenta éstas, los indicadores usados para medirlas y los diferentes rangos o categorías que permiten establecer clases comparativas de ellas.

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORIAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Habitantes.	Número de habitantes por predio	Valor cuantitativo	Primaria/secundaria
Población dependiente (PD).	Porcentaje de personas dependientes o con requerimientos especiales.	Valor cuantitativo	Primaria
Grado de concentración de la población (CP).	Número de habitantes por m ²	Valor cuantitativo	Primaria
Actividad antrópica instalada (AA).	Uso del suelo asignado	(1) Residencial, (2) industrial (3) comercial. (4) Residencial/comercio (5) Residencial/industria	Primaria
Ingresos (IFD)	Ingresos familiares diarios en dólares (\$ US ³⁸)/(\$ US ³⁹)	(3) Alto <17/< 25 (2) Medio >17<6/>25<10 (1) Bajo <=6/<=10	Primaria
Estrato (E) ⁴⁰	Estratificación socio-económica del predio	0 1 2 3 4 5	Secundaria
Nivel de escolaridad (NE).	Máximo nivel de estudios realizados por cualquier habitante del predio.	(3) Alto: Universidad (2) Medio: Bachillerato (1) Bajo: Primaria o menos	Primaria
Informalidad de la vivienda (IV).	Existencia de servicios básicos domiciliarios Tipo de vivienda y materiales utilizados para su construcción.	(4) Alta (3) Media (2) Baja (1) Nula	Primaria

³⁸ Para Colombia.

³⁹ Para México.

⁴⁰ Para el caso Colombiano existe una estratificación definida por la oficina de Planeación Municipal respectiva, con base en estudios socio-económicos del DANE; en México no existe dicha clasificación.

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORIAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Informalidad del barrio (IB)	Tipo y presencia de servicios básicos comunitarios existentes.	(4) Alta (3) Media (2) Baja (1) Nula	Primaria
Conocimiento del individuo (CA).	Conocimiento de la dinámica natural que involucra la amenaza.	(4) Amplio (3) Suficiente (2) Incipiente (1) Nulo	Primaria
Percepción del individuo (PA).	Percepción de la amenaza natural.	(3) No amenazante (2) Indiferente (1) Amenazante	Primaria
Conocimiento histórico (CH).	Conocimiento de cómo otras comunidades se han enfrentado a eventos similares.	(4) Amplio (3) Suficiente (2) Incipiente (1) Nulo	Primaria
Existencia de planes de prevención (PPC).	Existencia de planes, programas y proyectos gubernamentales y no gubernamentales de prevención y contingencia de desastres.	(3) Suficiente (2) Incipiente (1) Inexistente	Primaria
Respuesta de la comunidad (RHC).	Respuesta de la comunidad ante eventos anteriores, iguales o similares.	(2) Apropiaada (1) No apropiada	Primaria

Tabla 13. Definición y categorización de las variables que intervienen en la vulnerabilidad social.

El **número de habitantes** es esencial, por cuanto en primera instancia y *per-se*, la mayor pérdida a sufrir, y de hecho, la irreparable, como probable impacto de una amenaza, es la de las vidas humanas; entre mayor sea el número de personas expuestas a una amenaza, mayor tendrá que ser el esfuerzo y capacidad para diseñar e implementar, de forma orgánica al territorio y efectiva a la sociedad, medidas integrales de prevención y reducción de desastres, y, probablemente, inherente a un valor crítico asociado a la cantidad de población, cierta proporción de ella aumentará su vulnerabilidad, por carencia o restricciones de condiciones seguras, además que resulta mucho más complejo el diseño e implementación de planes de contingencia y/o evacuación. No obstante, en contraste, es de presumir que a mayor cantidad de población mayor será la presión institucional y social por incorporar estrategias de gestión de riesgos; si bien es cierto que será más vulnerable una concentración poblacional de 100.000 habitantes a una de 1.000 (por el hecho inherente al tamaño y la concentración), es también de suponer, que donde haya asentamientos significativos, la probabilidad de que se diseñen planes de control, mitigación o evacuación será mayor.

La información necesaria resulta de la indagación, a través de archivos censales (vía DANE e INEGI, Planeación Municipal), o de trabajo de campo directamente.

De la composición etarea y carácter de la población, se obtendrán grupos de población vulnerables asociados a dependencia de terceros, demandas alimenticias y/o médicas especiales, restricciones por movilidad y/o baja resiliencia. Llamen la atención aquí, niños, ancianos, discapacitados y mujeres gestantes. A este grupo se le ha denominado, **Población dependiente**.

El grado de **concentración de la población** genera condiciones de complejidad creciente en la producción de cierta instrumentalidad, al servicio de la satisfacción de las necesidades y demandas sociales, que requieren exigentes estrategias para que todos y cada uno de los habitantes, así como, las instituciones cívicas y sociales presentes, tengan conocimiento y posibilidad real de acceder a políticas y acciones de prevención y reducción de desastres que, ante una eventualidad, pongan a salvo sus vidas y bienes; en adición a esto y vinculado a las condiciones socioeconómicas

propias de nuestros entornos urbanos, las circunstancias asociadas a la concentración de población van gradualmente generando, para los grupos menos pudientes, limitaciones y restricciones de acceso a bienes, servicios básicos y equipamientos, que producen condiciones de marginalidad e inseguridad que los hace proclives a resultar afectados ante eventos potencialmente destructivos. Quiere esto decir que, la concentración poblacional es un factor que incide en la capacidad individual y social de respuesta ante eventos extremos, por cuanto exige, un número, diverso y suficiente, de medidas de gestión del riesgo, acordes con la condición particular de grupos e individuos presentes y de la complejidad, que surge del hecho mismo de la concentración. Ello hace que esta sea una variable imprescindible en el momento de evaluar la vulnerabilidad ante la ocurrencia de una amenaza natural.

El tipo de **actividad antrópica** instalada en un área expuesta a una amenaza natural es importante, por cuanto ella puede incrementar el impacto a sufrir por la ocurrencia de ésta. Hay usos del suelo que generan amenazas adicionales a la inicial y pueden llegar a producir incluso impactos mayores que el evento natural; igualmente, planes, programas y proyectos de prevención, reducción, contingencia y evacuación, serán distintos dependiendo del tipo de actividad presente. Por ejemplo, un área destinada a actividades industriales tendrá un manejo distinto a si se localizan usos residenciales o comerciales; cada uno de ellos tiene, asociado a su propia naturaleza, implícitas ciertas vulnerabilidades y potencian la aparición de otras. Entre más homogéneo sea el uso del suelo, menos complejo será la implementación de medidas de prevención y reducción, por cuanto los tratamientos serán similares.

Las categorías de uso a trabajar, de menor a mayor complejidad, son: residencial, comercial, industrial, residencial/comercial y residencial/industrial.

La información que alimenta estos tres últimos indicadores, proviene de archivos censales (DANE e INEGI y Planeación Municipal), agendas locales, fotografías aéreas para el caso de usos del suelo y trabajo de campo.

Los recursos económicos con que cuente una familia, inciden, sin lugar a dudas, en la generación de condiciones seguras ante fenómenos naturales amenazantes; es así

como características geotécnicas del suelo, tipología constructiva, preparación y respuesta ante eventos críticos –planes de prevención y contingencia, transferencia del riesgo-, de entre los más significativos, hacen parte de las circunstancias que incrementan o disminuyen la posibilidad de resultar afectados por la ocurrencia de un evento amenazante. Evidentemente, aquellos grupos humanos que dispongan de mejores condiciones socioeconómicas estarán mejor preparados para enfrentar, resistir y superar los embates de una amenaza natural; en contraste, los que tengan bajos niveles en éstas, tendrán mayor vulnerabilidad por cuanto su preocupación mayor será satisfacer sus necesidades básicas fundamentales y cotidianas, y, la seguridad ante amenazas naturales, asociada a probabilidades de ocurrencia y afectación, distantes de su imaginario cotidiano, sin duda no es una de ellas. Por tanto, los **ingresos familiares** dan, en buena medida, cuenta del grado de vulnerabilidad social ante amenazas naturales.

Las categorías y valores establecidos, alto, medio y bajo, están definidos con base en mediciones realizadas en ciudades colombianas y mexicanas, sobre ingresos familiares diarios de la población de estos dos países.

La **estratificación socio-económica del predio** expresa, para el caso colombiano, el reconocimiento y valoración institucional, de ciertas condiciones materiales que definen formalización de la vivienda y nivel económico de sus habitantes. La Oficina de Planeación Municipal, sobre criterios de accesibilidad y materiales de construcción, establece seis niveles de ella⁴¹. Aquí se toma el estrato asignado a la vivienda en los recibos de servicios públicos o, en caso de no suministrarse esta información, del estrato moda asignado por Planeación. Para el caso mexicano, se asignará la misma escala de valores, con base en los materiales existentes de la vivienda y de acabados, área construida, servicios domiciliarios y valor del predio.

En cuanto al **nivel de escolaridad**, se parte del supuesto que, a mayor escolaridad mayor sensibilidad a los temas asociados a riesgos y desastres, por cuanto la perspectiva de pensamiento rebasa el plano de lo puramente inmediato y básico, y se

⁴¹ Esto sin contar aquellas viviendas sin estrato, llamadas, cero, que habla de los predios que carecen de las mínimas condiciones de habitabilidad y saneamiento básico.

adquiere mayor capacidad de relación, abstracción y comprensión de las diversas situaciones que definen el entorno. Las categorías establecidas, de alto, medio y bajo, se tomaron en función de los referentes universalmente instituidos, como grados de formación del individuo y que definen rupturas en la construcción del pensamiento; universidad, bachillerato y primaria, respectivamente. Aquí, se consideró el máximo nivel de escolaridad cursado por cualquier miembro de la familia, independientemente de que sea la cabeza de familia o no, por cuanto se presume que este individuo tiene, inherente a su escolaridad, mayor capacidad de incidencia en la valoración de situaciones de riesgo y en la construcción de imaginarios colectivos (percepción de la amenaza), que otros de menor escolaridad. Para su clasificación, se toma como referente, el ingreso del individuo a ese nivel de escolaridad y no la finalización del ciclo formativo.

El grado de **formalidad de la vivienda** está definido por un conjunto de indicadores que dan cuenta de: materiales de construcción de la vivienda y si está o no totalmente terminada, tamaño del área construida, antigüedad de la construcción, existencia de programas de vivienda o procesos de autoconstrucción y presencia de servicios públicos domiciliarios. Estos son claves en la generación de escenarios propicios en la atenuación o incremento de la vulnerabilidad ante amenazas naturales. Es de por sí obvio, que la respuesta de una estructura ante un evento amenazante, sísmico por ejemplo, es “buena o mala” dependiendo de factores técnicos asociados a su construcción y de las acometidas de servicios básicos domiciliarios, que generan condiciones, o no, de seguridad.

En la encuesta realizada (ver anexo No. 1), el numeral IV “Acerca de la vivienda”, recogió en 10 indicadores la información que reseña el grado de informalidad de la vivienda. Debido a que no todos éstos tienen igual significancia y aporte en la configuración de condiciones de informalidad, se les asignó pesos diferenciales, quedando las categorías finales así: alta informalidad, cuando cumple con tres de los siguientes requisitos; materiales predominantes de la vivienda de guadua, esterilla, madera o bahareque; m² construidos inferiores a 60 y no cuenta con servicios básicos domiciliarios, o cuando más de cuatro de los 10 indicadores son negativos, y por lo menos, dos de ellos son los mencionados (materiales, tamaño y saneamiento básico);

media, cuando tiene hasta cuatro indicadores de los diez, de forma negativa; baja, por lo menos un indicador se comporta negativamente; y nula, cuando todos los indicadores son positivos.

El nivel de **formalidad del barrio** también incide como factor generador de vulnerabilidad social, ya que después de ocurrido un evento, si se llegan a requerir acciones de búsqueda, rescate y atención, condiciones de acceso y atención inicial a los afectados, dependen de la existencia de servicios y equipamientos colectivos en la misma zona. En ese caso, el factor tiempo es esencial.

Los criterios establecidos para definir el nivel de informalidad del barrio fueron muy similares a los de la vivienda, pero asociados a equipamientos colectivos y bienes y servicios públicos, estableciéndose las siguientes categorías: alta informalidad, cuando seis o más de los 11 equipamientos o bienes indagados en la encuesta no existían en el barrio; media, cuando entre tres y cinco de los equipamientos o bienes indagados en la encuesta no existían en el barrio; baja, cuando entre uno y dos de los 11 equipamientos o bienes indagados en la encuesta no existían en el barrio y nula, cuando todos los equipamientos o bienes indagados en la encuesta existían en el barrio. Como se aprecia, a diferencia de la vivienda, en este caso, a todos y cada uno de los indicadores, se les dio el mismo peso.

Dos son las fuentes fundamentales de información para obtener los datos necesarios para esta dos últimas variables: los archivos municipales de planeación y su cartografía respectiva (predial, estratificación y general), y, trabajo de campo.

El conocimiento de la dinámica natural que involucra la amenaza, es primordial por cuanto éste incide fuertemente no sólo en la decisión de localización, sino en las formas de apropiación, habitación y explotación de la naturaleza, que pueden resultar, en los momentos críticos, simplemente vitales. Si se desconoce cómo se genera y expresa la amenaza, es más fácil que el individuo se exponga a ella, implemente actividades o acciones equívocas o incrementa, bien la exposición, bien la vulnerabilidad.

La percepción de la amenaza es igualmente importante, por cuanto de ella depende el nivel de relajación y preparación que el individuo, la familia y la comunidad desarrollen para afrontar, resistir y superar el evento amenazante. Una percepción lejana, improbable o imposible de un evento, simplemente no moviliza a los individuos a prepararse ante ella, en contraste, una posible los impele a una preparación; ello sin duda reduce su vulnerabilidad.

El Conocimiento histórico de como otros grupos (autóctonos o no, ascendientes directos o no), se han enfrentado a eventos similares, determinan en buena medida, las respuestas inmediatas y mediatas que se tomen frente a la posibilidad de ocurrencia de un evento determinado y durante el evento mismo.

La información necesaria para estas tres últimas variables se obtiene esencialmente de trabajo de campo, bien sea con los organismos estatales y no gubernamentales (ONGs), que tienen que ver directamente con el manejo de situaciones críticas en esta materia, o con la población en general, que es la que sufre los impactos y en última instancia, toma las decisiones frente a la localización y explotación del entorno.

Con base en la experiencia recopilada en Thomas (2008), se proponen las siguientes categorías para estas variables:

Para el conocimiento de la dinámica natural que involucra la amenaza; amplio, cuando más del 80% de los habitantes conocen los fenómenos naturales y sus dinámicas evolutivas; suficiente, cuando entre un 31% y un 80% de los habitantes conocen los fenómenos naturales y sus dinámicas evolutivas; incipiente, cuando entre un 10% y un 30% de los habitantes conocen los fenómenos naturales y sus dinámicas evolutivas; y, nulo, cuando menos del 10% de los habitantes conocen los fenómenos naturales y sus dinámicas evolutivas.

En relación con el nivel de exposición por percepción de la amenaza se plantean las categorías; amenazante, cuando el individuo se siente en amenaza, inminente o media; no amenazante, cuando abierta y expresamente refiere no sentirse amenazado o lo ve como un evento muy lejano o situación improbable; e indiferente, cuando el individuo no

se siente sujeto en el escenario que configura su exposición; por ejemplo, cuando refiere que “Dios lo protege” y por ello no está en peligro, o que el Estado está en la obligación de “resolverle el problema”, y por tanto no es él quien debe hacer algo para modificar su situación.

En cuanto al conocimiento histórico de la reacción de otros grupos ante eventos similares: amplio, cuando más del 80% de los habitantes refieren acciones tomadas por otros en un evento similar; suficiente, cuando entre un 31% y un 80% de los habitantes refieren acciones tomadas por otros en un evento similar; incipiente, cuando entre un 10% y un 30% de los habitantes refieren acciones tomadas por otros en un evento similar; y nulo, cuando menos del 10% de los habitantes refieren acciones tomadas por otros en un evento similar.

La variable **existencia de planes, programas y proyectos gubernamentales y no gubernamentales de prevención y contingencia**, da razón del nivel de alcance institucional y social del asunto, reflejado en acciones sistemáticas, coherentes y con cohesión social, de preparación ante la probable ocurrencia de eventos amenazantes. Esto incorpora las acciones de prevención, atenuación, reducción y contingencia. Las categorías establecidas son: suficiente, cuando existen dos o más programas reconocidos e implementados en la comunidad; inexistente, cuando no existe ningún programa en la comunidad e incipiente, cuando hay menos de dos programas reconocidos e implementados en la comunidad.

Finalmente, la variable **respuesta de la comunidad ante eventos anteriores iguales o similares**, nos permite conocer cómo la comunidad, durante el evento mismo y los instantes inmediatamente posteriores a él, reacciona y qué tan efectiva o adecuada ha sido ésta. Ello permitirá, en el futuro, no cometer los mismos errores y reducir, en consecuencia, la vulnerabilidad. Las categorías, adecuada y no adecuada, se sustentan en el tipo de respuesta dada por la comunidad; no adecuada es cuando la respuesta del individuo es aislada, no incorpora las acciones descritas por expertos para reducir la exposición y la probabilidad de daño y, al contrario, incrementan su factor de riesgo. En contraste, la respuesta adecuada, es aquella que se ciñe a las recomendaciones de expertos para este tipo de casos y se articula con la de sus vecinos.

En estas dos últimas variables, como en las anteriores, para obtener la información es necesario recurrir a trabajo de campo con los organismos estatales y no gubernamentales (ONGs), que tienen que ver directamente con la prevención y manejo de amenazas, con la población en general, así como con organismos comunitarios de base.

4.1.1.3. Descripción del instrumento de medición.

La encuesta aplicada se dividió en cinco grandes numerales (ver anexo No. 1):

El primero, asociado exclusivamente a la identificación de la vivienda, permitió asir la información de la localización de la vivienda, a una base espacial de datos.

El segundo, estuvo vinculado con la población de la vivienda; de allí se obtuvo información que alimentó la base de datos asociada a los grupos denominados, “Nivel de exposición por localización poblacional” y “Nivel de exposición por condiciones socioeconómicas”.

El tercer grupo de preguntas, ligado a los usos del suelo, alimentó también la información correspondiente al “Nivel de exposición por localización poblacional”.

El cuarto grupo, titulado “Acerca de la vivienda”, aportó insumos fundamentales sobre la vulnerabilidad asociada al “Nivel de exposición por condiciones socioeconómicas”. El grado de formalidad de la vivienda y el barrio, expresan, en gran medida, las condiciones económicas de sus pobladores; a mayor marginalidad, menor capacidad de inserción en economía formal y, en consecuencia, menor disponibilidad económica para resolver las condiciones estructurales, que los hacen vulnerables ante amenazas naturales.

El numeral quinto, recogió las preguntas que proporcionaron valiosa información acerca de los grupos: “Nivel de exposición por empatía con la amenaza” y “Nivel de exposición por organización institucional frente a la amenaza”. Como quiera que desde un comienzo se buscó indagar por la cantidad y calidad de información que tuvieran los

habitantes de la vivienda sobre la amenaza, sus factores genéticos, sus expresiones espaciales y los probables niveles de afectación, se optó por hacer preguntas abiertas, que dieran razón sobre esta información y no amarrar las preguntas a una opción si/no, donde las personas eligieran forzosamente una de las dos, incluso a veces, sin tener razón o conocimiento que sustentara su decisión.

4.1.1.4. El Tipo de Muestreo y su aplicación.

Debido a ciertas condiciones de informalidad y marginalidad de las zonas seleccionadas en Buenaventura, se encontraron algunas restricciones cartográficas -de cobertura y actualización-; por ello, se apoyó este proceso con imágenes de satélite de Google Earth del 2010, que son más actualizadas que la cartografía institucional existente.

Las figuras 33 y 34 ilustran el procedimiento usado para el muestreo aleatorio simple, que determinó las áreas a encuestar; básicamente este consistió en realizar una malla que se superpuso a la cartografía existente, cada cuadrícula se numeró y se seleccionaron aleatoriamente (con base en una tabla de números aleatorios) aquellas que iban a ser muestreadas en campo. El procedimiento aplicado fue el mismo en ambos casos. El número total de encuestas aplicadas en las dos ciudades fue de 244; 141 para Buenaventura y 103 para Manzanillo.

4.1.2. El tratamiento de los datos cualitativos.

Como ya se ha expuesto, uno de los principales problemas para la construcción de indicadores de vulnerabilidad, es la presencia de datos tipo cualitativo, pues impiden la aplicación de algunas técnicas estadísticas multivariadas. Este problema se puede resolver si se cuantifican o valoran las categorías de las variables cualitativas. Una de las formas puede ser, la asignación de valores numéricos a cada categoría por parte de un experto; este proceso tiene al menos dos inconvenientes: el primero la cuantificación es subjetiva, es decir, podría variar de experto a experto; el segundo, la cuantificación unidimensional, en el sentido de que generalmente no se tiene en la cuenta las relaciones simultáneas del sistema de variables de interés en la determinación del valor de las categorías.

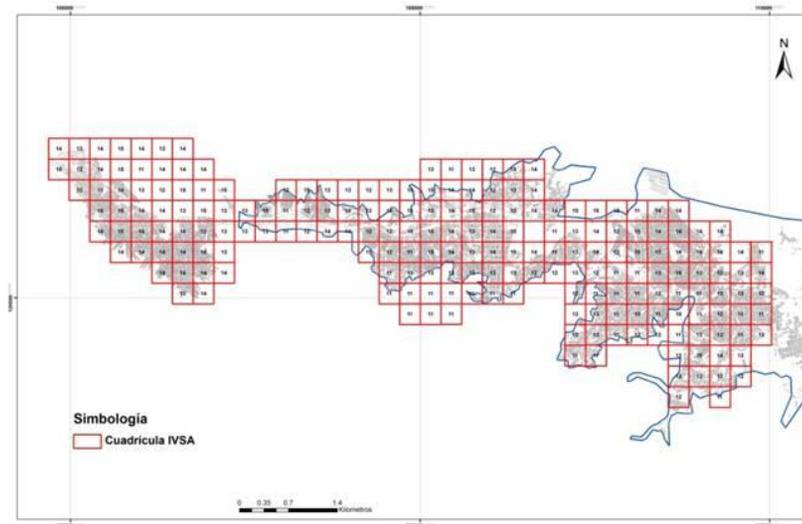
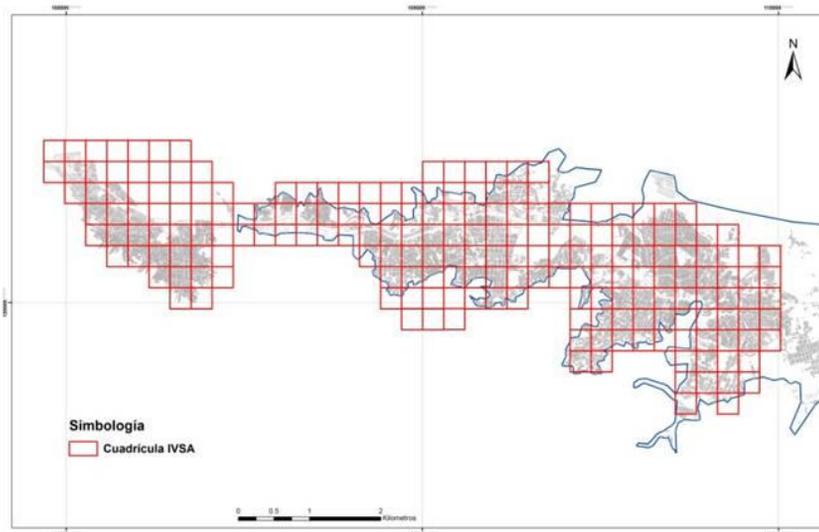


Fig. 33. Procedimiento para aplicar el MAS para la selección de las áreas a encuestar en Buenaventura. Construcción y numeración de cuadrículas. Fuente: Elaboración propia

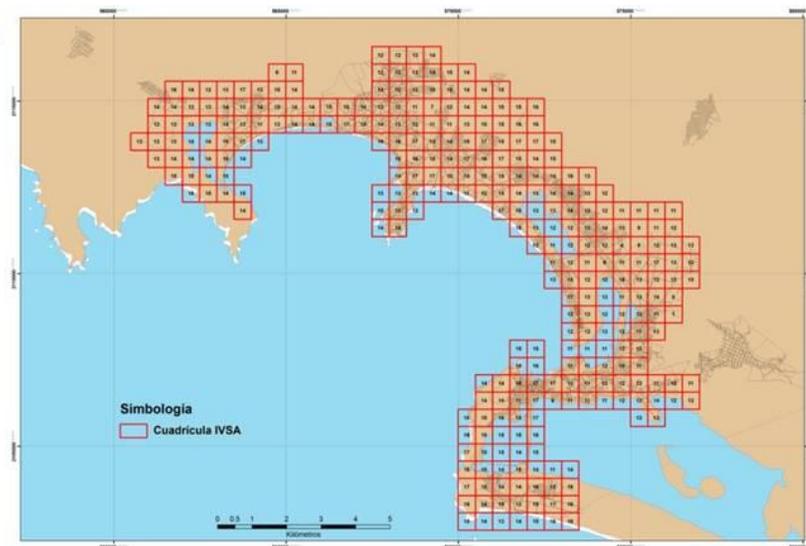
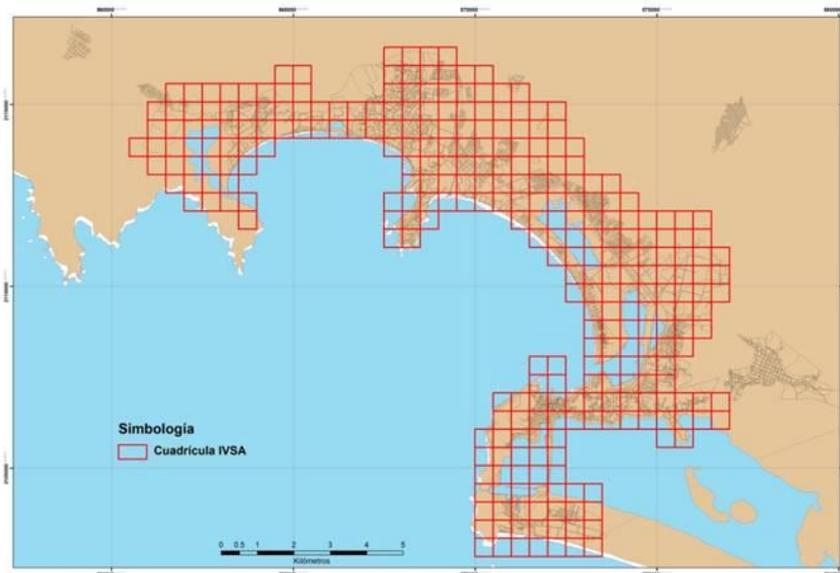


Fig. 34. Procedimiento para aplicar el MAS para la selección de las áreas a encuestar en Manzanillo. Construcción y numeración de cuadrículas. Fuente: Elaboración propia

Para mejorar la forma de valoración Young *et al.* (1978), desarrollaron un procedimiento denominado PRINCIPALS, que realiza el análisis de componentes principales sobre todo tipo de variables, incluyendo mezcla de variables cualitativas y cuantitativas. Este método utiliza una técnica de análisis de datos denominada “*Escalonamiento Óptimo*”, método que junto con el procedimiento de “*Mínimos Cuadrados alternantes*”, asigna valores cuantitativos a las categorías de las variables cualitativas, de forma tal, que se maximicen las correlaciones entre ellas. Kuhfeld *et al.* (1985), construyeron el procedimiento PRINQUAL, el cual es una mejora del PRINCIPALS. PRINQUAL se encuentra implementado en el paquete estadístico SAS.

4.1.3. El proceso PRINQUAL.

“El procedimiento PRINQUAL (Componentes Principales Cualitativas) extiende el Análisis de Componentes Principales ordinario a un contexto más general en el cual se pueden emplear tanto variables cualitativas como cuantitativas” (Castaño, 2005:142). El proceso consiste en la transformación de una o varias variables categóricas en variables numéricas⁴². La principal consecuencia de cuantificar variables cualitativas es la de permitir el uso de estadísticas usuales; por ejemplo, análisis de componentes principales (ACP), regresión múltiple o análisis factorial, entre otros. Es también, una manera de procesar variables de clases diferentes (numéricas y categóricas) poniéndolas todas en la misma condición.

4.1.3.1. Estimaciones en la cuantificación de variables cualitativas.

La metodología de la cuantificación de variables usa transformaciones no lineales de las variables cualitativas para maximizar el ajuste de los datos al modelo de componentes principales, conservando el nivel de medición de las variables.

Las variables ordinales son transformadas monótonamente, es decir las propiedades ordinales son preservadas. No obstante, las variables nominales son transformadas de modo que no se conserva la pertenencia de las observaciones en cada categoría.

⁴² En el anexo No. 3, con base en Balanta & Melchor (2000), se hace una breve descripción de este proceso.

La metodología de cuantificación de variables cualitativas proporciona tres métodos de transformación de un conjunto de variables cualitativas y cuantitativas para optimizar la matriz de covarianza o correlación de las variables transformadas. Los métodos son denominados el método de máxima varianza total (MTV), el de la mínima varianza generalizada (MGV) y el de la máxima correlación promedio (MAC).

Las variables cualitativas (nominales y ordinales) transformadas pueden ser consideradas, como una cuantificación hecha por el análisis en el contexto asignado por el algoritmo. Los datos son convertidos a cuantitativos, de modo que la proporción de varianza acumulada por un número fijo de componentes principales sea máxima o la varianza generalizada de las variables sea mínima o la correlación promedio sea máxima.

Aunque la metodología para la conversión de variables cualitativas proporciona tres métodos, solo se describe aquí el “**Método de máxima varianza total**” (MTV), en el cual los datos son cuantificados, de modo que la proporción de varianza acumulada por un número fijo de componentes principales sea máxima. Este método garantiza que no exista otro conjunto de c variables, que acumulen más varianza total de las variables originales que las primeras c componentes principales, lo cual recoge las diferencias existentes entre la población objetiva, sobre la cual se está trabajando.

4.1.3.2. Método de máxima varianza total (MTV).

Este método, basado en Young *et al.* (1978), intenta maximizar la suma de los primeros r valores propios de la matriz de covarianzas. Este procedimiento transforma las variables, de forma tal que (en el sentido de los mínimos cuadrados) sean lo más parecidas posible a combinaciones lineales de las primeras r componentes principales. En cada iteración el algoritmo MTV alterna el análisis de componentes principales clásico (Hotelling, 1933) con escalonamiento óptimo.

El procedimiento de transformación de variables contempla cinco métodos de transformación (implementados por SAS): OPSCORE, MONOTONE, UNTIE, LINEAR y

SPLINE. Cada transformación impone diferentes conjuntos de restricciones sobre los nuevos valores de las variables cualitativas. En teoría, la más utilizada es la función MONOTONE; sin embargo, por problemas asociados a la variable, respuesta de la comunidad ante eventos anteriores, que tiene solamente dos categorías, no fue posible emplearla. Después de realizar varias pruebas, la que mejor se ajustó a los datos existentes fue la UNTIE; ésta conserva el orden de las categorías.

4.2. Valoración de la implementación de procesos de GSR.

Las entrevistas pretenden; con los actores institucionales responsables del diseño y ejecución de procesos de gestión del riesgo en sus distintos niveles, con los principales agentes económicos, políticos y educativos del municipio, así como, con las comunidades locales afectadas por situaciones de desastres; establecer las estrategias y acciones implementadas, y los alcances y resultados obtenidos, en los momentos de antes, durante y después, de la GSR; es decir, interesa responder las preguntas de Qué (cuáles políticas, estrategias y acciones se diseñan e implementan), Quiénes (actores que están involucrados), Cómo (forma en que se implementan, articulan, ejecutan, asumen y evalúan) y Cuánto (temporalidad y recurrencia) y valorar los alcances e impactos generados.

Para ello, se entrevistó a los directores de las oficinas de INPLAN, Protección Civil, Centro de Emergencias Portuarias de la API, la jurisdicción sanitaria No. 3 de la Secretaría de Salud Estatal, responsable de la salud del ayuntamiento, el DIF, y al sector académico (Universidad de Colima).

4.3. Vulnerabilidades y riesgos en Buenaventura: construcción histórica y manifestación actual.

La ciudad de Buenaventura fue fundada a mediados de 1540, por Juan de Ladrilleros, a petición de Pascual de Andagoya (Cifuentes, 2002); este segundo, al arribar a la Isla de Cascajal, el 14 de julio del mismo año, la llamó de “Buenaventura” por lo tranquilo de las aguas y lo abrigado del recodo.

Siglos después, en 1827, a inicios de la *“Época Republicana”*, el General Santander declara, por un periodo de treinta años, a Buenaventura puerto libre y franco para la importación y exportación en el Pacífico, y dicta otras medidas de protección y de impulso para convertirla en importante centro comercial e industrial (Decreto 389 de 26 de julio de 1827). Seis años después, se puso el primer riel para el *“Ferrocarril del Pacífico”*, no obstante, tuvieron que transcurrir 45 años para que el presidente de entonces, General Julián Trujillo, firmara con el ingeniero cubano Francisco Javier Cisneros, el contrato para la construcción de éste. El 20 de julio de 1884, Cisneros hizo entrega del primer tramo de 22 kilómetros en el sitio de Córdoba y el día 1º de enero de 1915 hizo su arribo a Cali la primera locomotora. Con ello, se abriría formalmente, la historia de la comunicación con el Pacífico y el interés del gobierno nacional de usar a Buenaventura, como punta de lanza en el comercio internacional.

Es decir, a pesar de las dificultades inherentes a las condiciones físico-naturales propias del Pacífico Colombiano, desde entonces se reconoció la estratégica posición de la ciudad y se le valoró su alto potencial para el desarrollo regional y nacional; de hecho, hoy en día es el principal puerto marítimo del país y una de las arterías más significativas de la economía nacional, ya que a ella llegan las dos más importantes vías, que comunican al interior del país con el Pacífico, además del mencionado Ferrocarril del Pacífico (que moviliza el 55% del comercio exterior colombiano), la carretera *“Cabal Pombo”*, y dos tramos del poliducto de *“ECOPETROL”*, fundamental para la exportación de crudo.

Es así, como Buenaventura es punto de llegada de las principales rutas marítimas; tiene comunicación naval con el resto de la Costa Pacífica de Colombia, Sur, Centro y Norteamérica, y toda la Cuenca del Pacífico, y a través del Canal de Panamá con el Caribe y el Atlántico. Por carretera y vía férrea, está interconectada con Cali y Buga (y de allí con todo el centro y occidente del país) y cuenta con los aeropuertos en Buenaventura y Juanchaco.

En contraste, la ciudad sufre de importantes carencias urbanas, que expone a un porcentaje significativo de su población a condiciones estructuralmente vulnerables ante eventos naturales potencialmente destructores, y las dinámicas socioeconómicas,

propias del mundo globalizado de la actualidad, propician una tendencia al aumento antes que a la reducción de éstas. Precisamente, el estado habitacional de Buenaventura es realmente precario; la presencia de asentamientos subnormales, con elevados déficits de suelo urbanizable, servicios básicos domiciliarios, espacio público y equipamientos comunitarios, localizados especialmente en zonas de alto riesgo o de alto valor ecológico y ambiental, es casi que una constante. En la misma dirección, los indicadores sociales muestran carencias muy grandes en cobertura de servicios educativos, de salud y recreación, y una alta exclusión y marginalidad en la toma de decisiones políticas.

Como se planteó en el primer capítulo, existen, tanto elementos estructurales entre las condiciones económicas, sociales, políticas, culturales e institucionales de una población y la propensión a resultar afectados por eventos naturales desastrosos, como coyunturas particulares que magnifican o reducen su vulnerabilidad. Buenaventura por supuesto no es la excepción a ello, veamos.

4.3.1. Siguiendo el rastro: lo estructural y lo coyuntural de la vulnerabilidad en la ciudad.

La región de Buenaventura comenzó a poblarse a mediados del siglo XVII, gracias al descubrimiento de ricos yacimientos de minerales preciosos existentes en toda la vertiente pacífica.

Bajo las fuertes condiciones de dominación del territorio y de la población aborígen impuestas por los españoles, rápidamente hubo un colapso demográfico indígena en la zona, que obligó a la “*Corona*”, a la introducción de mano de obra esclava traída de África. Como se comprenderá, no es posible establecer el volumen y el ritmo de incorporación de esta nueva población en el territorio, pero documentos históricos (padrones parciales, registros aislados y documentos varios, de distintas fechas), atestiguan de la significativa y sostenida vinculación de esclavos africanos a la actividad económica. No obstante, tal como lo expresan Gärtner (2005) y Aprile-Gnisset (2002), los españoles, bien por razones físico-geográficas (la densa selva húmeda tropical, las altas temperaturas y precipitaciones, una humedad sofocante, además de las difíciles condiciones topográficas y de suelos, que hacían muy laboriosa la tarea de levantar

edificaciones), bien por militares (la constante resistencia de los nativos), nunca consideraron establecer de forma permanente población alguna en Buenaventura; hecho éste que hizo que los habitantes de la ciudad, quienes vivían de la pesca fundamentalmente, fueran muy pocos hasta prácticamente inicios del siglo XX; ya que, ni siquiera la promulgación de ella, como puerto libre y franco, en 1827, logró tener impacto importante en su proceso de poblamiento y consolidación demográfica.

Esta situación se sumó a otro hecho, éste estructural, que determina la lógica de ocupación del territorio, que se mantiene hasta nuestros días, y que es importante tener presente para comprender la situación particular del Pacífico Colombiano y de Buenaventura. Debido a la configuración regional nacional, sobre un eje andino, se han establecido sistemas jerárquicos de ciudades articuladas a nodos, que cual rosario, se alinean a los Andes y definen áreas de influencia (polarizadas), que se superponen entre sí, definiendo desiguales estructuras urbano-regionales (Deler, 2001). El andén pacífico estuvo y está aún, al margen de este proceso; antes que nucleada a un sistema urbano-regional la población está dispersa a lo largo de la costa, en función de la comunicación fluvial y marítima, gravitando entre Quibdó, Buenaventura y Tumaco (Hoffmann & Pissotat, 1999). En efecto, estos tres núcleos urbanos, los únicos de cierta preponderancia en la zona, tienen una población muy inferior a la de homólogos con funciones similares de la región andina.

Ciertamente, para finales del siglo XIX, a pesar de los esfuerzos gubernamentales por convertirla en una ciudad desarrollada, visitantes extranjeros mencionaban que esta población era *“sencillamente una agrupación de chozas infelices edificadas sobre pilotes”* (Gärtner, 2005:27); y *“como si estuviera destinada a la desaparición, para la misma época ocurrieron en la isla de Cascajal una serie de hechos trágicos: la fiebre amarilla y la viruela, que acabaron con cerca de la quinta parte de la población; una serie de incendios que destruyeron las pocas edificaciones que con esfuerzo habían sido construidas; y en 1906 el terremoto cerca de las costas de Tumaco”* (Pérez, 2007:6). Empero, en medio de ello, nunca se puso en duda su potencial portuario.

Con la promulgación de la Ley 98 de 1922⁴³, se establece el contexto jurídico que posibilita y propicia la ocupación de la Isla de Cascajal, y la posterior incursión del país en el liberalismo económico, con la exigencia de fortalecer los vínculos comerciales con el mundo y establecer una plataforma tecnológica que lo hiciera realidad, creó la coyuntura favorable para que Buenaventura tomara fuerza preponderante en el ámbito regional y nacional. De hecho, hacia 1925 ya pasaba por el puerto más de la quinta parte del comercio exterior del país, y cerca del 15% de las exportaciones de café (Hoffmann, 1999) y, en la década de los 50s, con la transformación de la agro-industria azucarera del Valle del Cauca, su inserción en el mercado mundial y su concomitante incremento de la actividad portuaria, el puerto sufrió masivas migraciones regionales. Esto tuvo impactos importantes en la estructura y dinámica urbana y poblacional; las restricciones urbanísticas de la isla (dadas por sus condiciones naturales) fueron rápidamente desconocidas y la carencia de normativas urbanas y procesos de planificación hizo que la colonización irregular, sin control, ni lineamientos, generara no sólo un alto deterioro ambiental de ecosistemas estratégicos (manglares), sino condiciones físicas y sociales altamente vulnerables, de parte de estas comunidades, ante amenazas naturales.

Las cifras corroboran estas afirmaciones. En la década de los 50s, se presentó un crecimiento acelerado de la población urbana de Buenaventura; el censo de 1951 arrojó

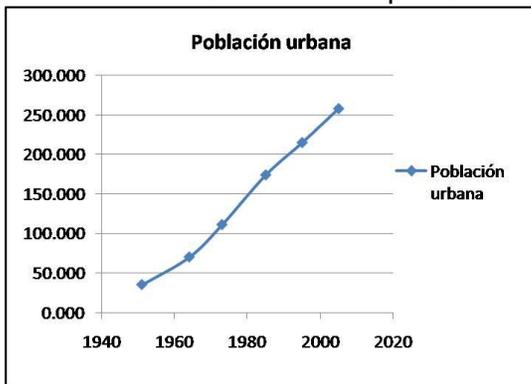


Figura 35. Población de Buenaventura 1951-2005. Fuente: DANE.

que la población en el casco municipal era de 35.087 (63.8% del total municipal), mientras que para el censo de 1964, la misma era de 70.079 (72.5%), o sea, la población urbana se duplicó en 13 años, reclamando una serie de servicios que fueron imposibles de satisfacer por parte de la ciudad; suelo, servicios domiciliarios, equipamiento urbano, empleo, salud, educación y recreación. Constante que

se ha mantenido hasta el presente (ver fig. 35). Este crecimiento responde a la fuerte

⁴³ A través de ésta, la Nación cede en propiedad al municipio de Buenaventura los terrenos comprendidos dentro de la isla denominada Cascajal, sin perjuicio de los derechos adquiridos por los ocupantes conforme las leyes.

presión migratoria que genera Buenaventura, en su doble condición, de principal puerto nacional, y el más importante centro urbano del Pacífico, que sumados al bajo nivel de desarrollo económico y social presente en todas las poblaciones del litoral Pacífico, jalona los procesos demográficos hacia sí.

Justamente, el trabajo de Solano & Batista (2003) muestra los cambios de posiciones y configuración de la línea de costa y de los límites de las áreas construidas durante los últimos 40 años, que evidencian la dinámica urbana y demográfica de la ciudad, pero también, la localización en áreas no aptas para la expansión urbana, y su consecuente exposición ante eventos naturales amenazantes.

La figura 36 ilustra uno de los resultados obtenidos; en ella se muestran los límites del

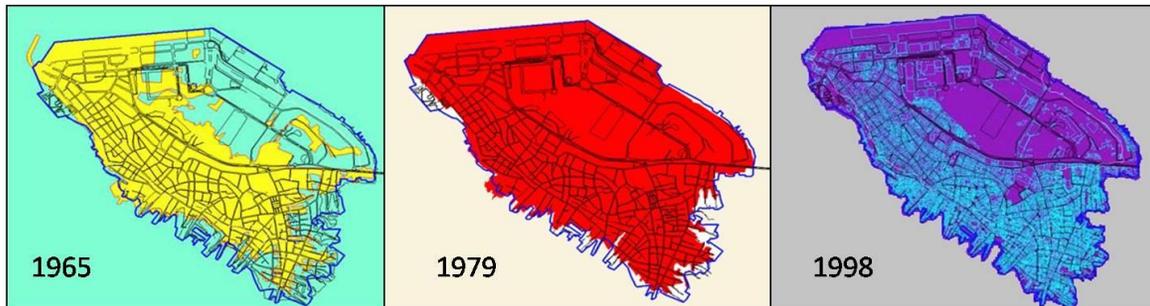


Fig. 36. Límite de construcciones 1965-1998 en Buenaventura. Fuente: Solano & Batista (2003)

área construida para los años, de 1965 (en color amarillo), 1979 (en color rojo) y 1998 (en color violeta), que sobre la cartografía de 1998 (línea de color azul), compara el área construida para ese año (1998), con los anteriores.

Se observa que el período de mayor crecimiento del límite de construcciones de la Isla

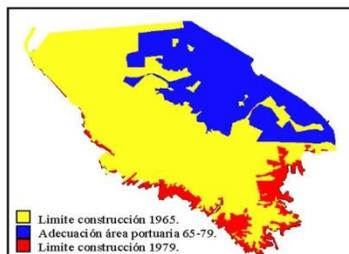


Fig. 37. Aumento de límite de construcciones 1965-1979. Fuente: Solano & Batista (2003).



Fig. 38. Aumento de la densidad de construcciones entre 1965 (izquierda) y 1979 (derecha). Fuente: Solano & Batista (2003).

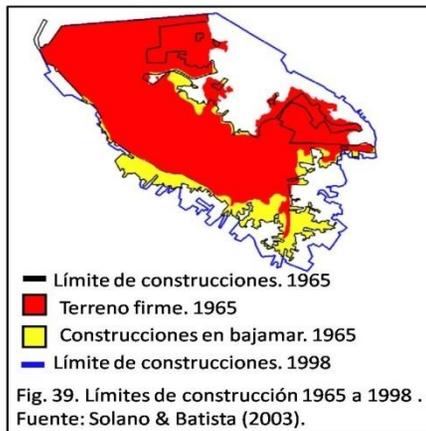
de Cascajal fue el comprendido entre 1965 y 1979, durante el cual se dio un aumento del área construida de 120.2 ha. Esto debido principalmente a los rellenos realizados para la

adecuación del sector industrial y portuario de Buenaventura, en cuyos trabajos se acondicionó un área aproximada de 100 ha, de las cuales 63 ha eran zonas de bajamar

(Fig. 37, en color azul) y las restantes 20.2 ha, corresponden a las zonas donde el incremento de las áreas construidas fue ocupada por viviendas (Fig. 37, en color rojo).

A pesar de que esta última área parece ser poca (20.2 ha), en comparación con el área ocupada por la zona industrial y portuaria (100 ha), Solano & Batista (2003) encontraron, como se observa en la Figura 38, que para este mismo período se densificó el número de viviendas por hectárea⁴⁴. Dentro de estas nuevas áreas construidas fueron reubicadas algunas de las viviendas que ocupaban las zonas aledañas al sector portuario.

El análisis realizado muestra que para 1965, las áreas de terreno firme y del límite de



construcciones son muy similares, pero en varios sectores ocupan diferentes espacios. La figura 39 ilustra cómo, para esta fecha, existen terrenos firmes que aún no han sido urbanizados, así como también zonas de bajamar (34.2 ha) que ya han sido invadidas (relleno de color amarillo). La ocupación de estas áreas de bajamar expone necesariamente a la población a condiciones topográficas, morfológicas, geotécnicas y tecnológicas desfavorables, y de

compleja y costosa solución para las administraciones municipales, quienes resultan desbordados por la dinámica demográfica y urbana de la ciudad. En consecuencia, se aprecia que desde el momento mismo en que la ciudad sufre un crecimiento importante, se incuban en ella las condiciones físicas y sociales propicias para que la nueva población urbana, especialmente más no exclusivamente, cree vulnerabilidades estructurales ante eventos naturales potencialmente amenazantes.

⁴⁴ Recordemos que la concentración de población es una variable importante en la valoración de los niveles de vulnerabilidad ante amenazas naturales. En este caso hay dos elementos involucrados, el mismo aumento y concentración demográfica (que sugiere mayor población eventualmente expuesta) y los procesos mismos de la concentración, que establecen condiciones proclives (informalidad, hacinamiento y marginalidad urbana) o no, a resultar afectados por eventos naturales potencialmente destructores. En este caso es evidente que si hubo un aumento, tanto de la población expuesta, como del nivel de vulnerabilidad por sus condiciones habitacionales y urbanas.

Para el período entre 1979 y 1998 se encontró un crecimiento en el límite de construcciones de 22.5 ha, principalmente en zonas de bajamar (Fig. 37).



Fig. 40. Sector donde fue construido el parque Néstor Urbano Tenorio. Izquierda (1979) antes de la construcción y derecha (1989) después de la construcción Fuente: Solano & Batista (2003).

Aunque para el año 1989 no pudieron determinar el límite de las áreas construidas, si establecieron que el principal crecimiento urbano en el período 1979-1989 fue el parque “Néstor Urbano Tenorio”, cuya construcción requirió del relleno de una zona de bajamar de aproximadamente 2.7 ha. (Ver fig. 40).

De la comparación entre la línea de costa de 1965 y la línea de alta marea para 1998, Solano & Batista (2003) determinaron también,

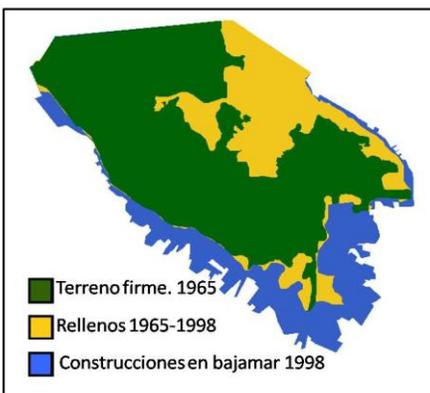


Fig. 41. Zonas de rellenos entre 1965 y 1998. Fuente: Solano & Batista (2003).

que la Isla de Cascajal ha tenido un incremento de rellenos y adecuaciones de zonas de bajamar de aproximadamente 72.3 ha, dentro de las cuales están las ya mencionadas 63 ha de relleno para la adecuación de la zona industrial y portuaria. Estos incrementos se observan en la Figura 41, donde se señalan las áreas que ocupaban los terrenos firmes para el año 1965, los rellenos realizados hasta 1998,

así como el sector de bajamar ocupado actualmente por viviendas a partir de la línea de más alta marea (3.71 m), que, de acuerdo a lo estimado, ocupan un total de 70.5 ha.

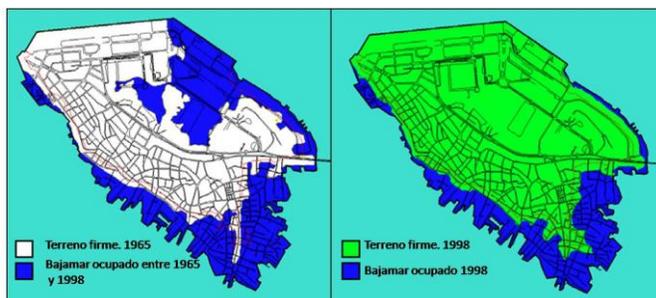


Fig. 42. Zonas de bajamar ocupadas entre los años 1965 y 1998. Fuente: Solano & Batista (2003).

En síntesis, tal como se ilustra en la Figura 42, las áreas de bajamar rellenadas entre 1965 y 1998 comprenden 72.3 ha, y las áreas en bajamar ocupadas actualmente con viviendas, a partir de la línea de más alta marea, de 70.5 ha, dando así como resultado que el área total de

bajamar ocupado en la Isla de Cascajal sea de 142.8 ha. Es decir, un importante porcentaje del territorio ocupado de la isla se encuentra no sólo expuesto a inundaciones, marejadas y tsunamis, sino que, como se verá más adelante, significativamente vulnerable ante estos, por las condiciones sociales y culturales de la población y físicas de sus viviendas, allí localizadas.

De otra parte y frente a la naturaleza del puerto de Buenaventura, es importante mencionar que éste es una terminal multipropósito, constitutiva de una Sociedad Portuaria Regional (SPR)⁴⁵, que por su localización e infraestructura se encuentra a la vanguardia en movimiento de carga “contenerizada”, movilizand o aproximadamente el 46% nacional, del cual más del 70% corresponde a importaciones (Ministerio de Transporte, 2010). Pero su importancia no sólo se debe a su participación en el volumen de carga movilizad a, sino más aún, al hecho de ser la puerta de entrada de insumos y bienes de capital básicos para las actividades productivas del país.

Sin embargo, dado el carácter de los productos que se importan vs. los que exportan, la infraestructura, logística y flujos de los puertos nacionales es diferente. La figura 43

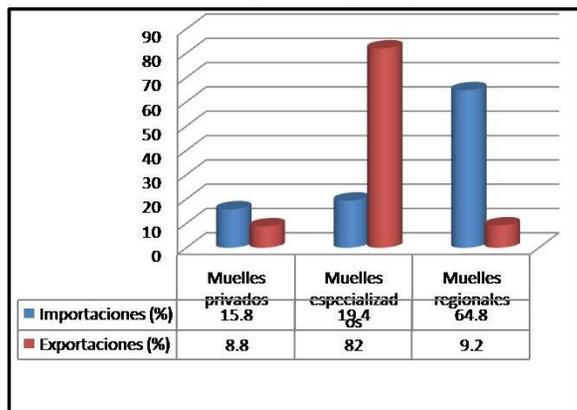


Fig. 43. Participación del transporte marítimo en el comercio exterior Colombiano. 2005. Fuente: Pérez 2007.

muestra un comparativo de la movilización de carga en los tres tipos de muelles; allí se aprecia la predominancia de las SPRs en las importaciones, con el 65% del total, muy por encima de los muelles privados y de los puertos especializados. En el caso de las exportaciones, los puertos especializados son los de mayor movimiento de carga, por cuanto a través

de ellos se movilizan, principalmente, el carbón, el petróleo y el banano, los cuales se producen en grandes volúmenes en el país, y están preponderantemente orientados al mercado internacional. Es así cómo, de conformidad con el Ministerio de Transporte

⁴⁵ El sistema de transporte marítimo en Colombia está conformado por tres tipos de muelles: los privados, los especializados y las sociedades portuarias regionales (SPRs). Los primeros son operados por agentes privados y realizan actividades de comercio exterior. Los especializados se encargan de la exportación de productos tradicionales, de gran importancia en la balanza comercial colombiana. Y las SPRs prestan el servicio para el resto de productos que requieren ser movilizad os, la mayoría de los casos, consistentes en insumos necesarios para la actividad productiva y fabril del país. (Collazos, 2006).

(2010), al 2009 cerca del 96% del comercio exterior se transportaba por vía marítima, 91,3% en el caso de las importaciones y 96,2% de las exportaciones. Igualmente, la dinámica histórica, las actuales tendencias de desarrollo, las exigencias actuales de la “economía global”, así como las visiones de futuro de habitantes, planificadores y gobernantes, locales, regionales y nacionales, reafirman la vocación portuaria y su localización geoestratégica. Por tanto se proyecta, y espera, el desplazamiento de la industria nacional exportadora hacia las costas, y específicamente hacia su área portuaria (HIDROCARIBE LTDA, 2005), fortaleciendo y ampliando su capacidad instalada, complejizando su economía, pero a la vez agudizando las condiciones estructuralmente generadoras de vulnerabilidad de las poblaciones ante eventos potencialmente destructores⁴⁶.

Desafortunadamente no hay evidencias suficientes para establecer, de forma concluyente, la correlación existente entre la dinámica urbana descrita y el crecimiento y las transformaciones portuarias; no obstante Gärtner (2005) logró identificar, como las expectativas económicas y laborales del inicio de las actividades portuarias en Buenaventura generaron importantes desplazamientos de población, no sólo desde el interior del departamento sino también del Chocó y otros lugares del país, que buscaban ofertar su mano de obra en el puerto. Afirmaciones que coinciden con la dinámica demográfica manifestada y los hechos portuarios más significativos, que sugieren la alta coincidencia entre estos dos elementos.

En otras palabras, hubo una respuesta demográfica regional a la localización y consolidación de las actividades portuarias que generó un incremento poblacional y urbano en la ciudad, distinto al sufrido históricamente y que produce difíciles condiciones de habitabilidad para estas personas, puesto que, fueron muchos más los potenciales trabajadores que los que podía absorber la actividad portuaria, de modo que un importante porcentaje de personas permaneció en la ciudad, demandando suelo urbanizable y las demás satisfacciones inherentes a la vida urbana. De hecho, en

⁴⁶ Dado que no existe la suficiente voluntad política, ni sensibilidad institucional y social, para reconocer la condición estructural de las variables económicas, sociales y políticas de las poblaciones, en la generación de vulnerabilidades ante amenazas naturales, y se aborda el asunto como meramente de crecimiento económico y de indicadores de producción; asumiendo, tal como lo hacía la teoría de los polos de desarrollo, que estos generan, mecánica y paulatinamente, “mejoramiento en las condiciones de bienestar” de la población.

cuanto a lo habitacional, un poco más del 50% de los hogares urbanos viven en condiciones de déficit, de los cuales 20% presentan déficit cuantitativo y 30% carencias cualitativas, relacionadas principalmente con servicios públicos. Precisamente, la cobertura actual de los servicios públicos, en general, en la cabecera municipal es del 40%, y específicamente el de acueducto y alcantarillado, del 10%. Frente a lo urbano, existen más de 89 asentamientos subnormales, que corresponden al 57% del total de viviendas en la zona urbana (31.576), concentrándose el 60% de su población urbana en los estratos 1 y 2 (DANE, 2005).

En conclusión, las condiciones físico-naturales particulares de Buenaventura, la dinámica demográfica presentada en la segunda mitad del siglo XX y la portuaria de las últimas tres décadas, definen unas condiciones complejas de poblamiento en la ciudad que establecen situaciones propicias para la presencia de vulnerabilidades ante amenazas naturales, de importantes sectores de la población. La tendencia expresada es que estas condiciones se refuercen en vez de mitigarse. Lo último exige importantes niveles de concientización social, política e institucional, de evaluación de situaciones puntuales de exposición, y de implementación de medidas estratégicas de reducción y mitigación de vulnerabilidades

4.3.2. Lo jurídico y administrativo: ¿potenciador o atenuante de la vulnerabilidad?

Un elemento fundamental en la gestión del riesgo está asociado, de una parte, al marco normativo que define sentido, alcances, actuaciones, restricciones y responsables de la política pública, y de otra, de la forma particular en que este se materializa, como instrumento de gestión de las diversas administraciones, en los distintos niveles territoriales y de actuación. Haremos un análisis aquí, por tanto, de las fortalezas y debilidades del marco jurídico existente, para proponer sugerencias y recomendaciones que fortalezcan los marcos jurídicos y administrativos de la gestión del riesgo.

El 13 de Noviembre de 1985 una avalancha de lodo y piedra, producto del derretimiento del glaciar del Cráter Arenas del Volcán Nevado del Ruíz, provocó más de 25.000 víctimas y pérdidas económicas alrededor de los 212 millones de dólares (Thomas, 2008a). Este desastre conocido a nivel mundial como la “Avalancha de Armero”,

denudó la necesidad, para Colombia, de contar con un sistema nacional que coordinará todas las acciones encaminadas a la prevención y atención de desastres.

Nace así el “*Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres –SNPAD-*”, como red institucional para el cumplimiento de esta función, con él se inicia la organización y gestión interinstitucional para la definición de lineamientos y directrices para la prevención y atención de desastres, los cuales enmarcan las funciones y responsabilidades de cada uno de los actores del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres. Se sanciona entonces, la Ley 46 de 1988 que crea el sistema, y un año después se reglamenta, a través del Decreto Ley 919; posteriormente, y con el fin de establecer y regular las acciones del Sistema, se adopta el “*Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres -PNPAD-*”, mediante Decreto 93 de 1998.

En términos generales, se entiende el Sistema como el conjunto de todas las entidades, públicas, privadas y comunitarias, que deban asumir funciones y responsabilidades dentro de las distintas fases de una potencial o real situación de desastre (prevenir, mitigar, gestionar, manejar, rehabilitar, reconstruir), con el fin de garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos (humanos, logísticos, y financieros). En este sentido, su objetivo máximo es el de integrar los esfuerzos públicos y privados para la adecuada prevención y atención de las situaciones de desastre (Decreto Ley 919 de 1989).

Los esfuerzos institucionales se articulan al Plan Nacional, que incluye y determina todas las políticas, acciones y programas, tanto de carácter sectorial como del orden nacional, regional y local, que se refieren a:

- a). *Las fases de prevención, atención inmediata reconstrucción y desarrollo en relación con los diferentes tipos de desastres y calamidades públicas.*
- b). *Los temas de orden económico, financiero, comunitario, jurídico e institucional.*
- c). *La educación, capacitación y participación comunitaria.*
- d). *Los sistemas integrados de información y comunicación a nivel nacional, regional y local.*
- e). *La coordinación interinstitucional e intersectorial.*

f). *La investigación científica y los estudios técnicos necesarios.*

g). *Los sistemas y procedimientos de control y evaluación de los procesos de prevención y atención.* (Decreto Ley 919 de 1989:2).

Un elemento importante de esta reglamentación fue la ruptura que marcó con los esquemas asistencialistas reinantes de la época, reconociendo el papel que le cabe al Estado en la reducción de vulnerabilidades y en la imperiosa necesidad de avanzar hacia enfoques más integrales de la Gestión del Riesgo, articulando la prevención de desastres con la planeación territorial y sectorial, distanciándose de la típica atención de emergencias a manos de los organismos de socorro y definiendo un nuevo modelo de gestión pública del riesgo, basado iterativamente, en los procesos de prevención-mitigación-atención-reconstrucción-prevención. Efectivamente, el Decreto Ley 919 de 1989 establece en sus artículos 5 y 6, la obligatoriedad para los diversos entes territoriales de recoger e incorporar, tanto en los Planes de Ordenamiento como en los de Desarrollo, las orientaciones y directrices señaladas en el PNPAD, como el componente de Prevención de Desastres en la formulación de políticas territoriales, *“especialmente, aquellas disposiciones relacionadas con el ordenamiento urbano, las zonas de riesgo y los asentamientos humanos, así como las apropiaciones que sean indispensables para el efecto en los presupuestos anuales”.*

No obstante ello, también estableció la posibilidad de participación a particulares en el Sistema, con lo que abrió el camino a procesos participativos y ciudadanos en la gestión del riesgo; esto, antes que negar la responsabilidad del Estado en el objetivo máximo de salvaguardar la vida, bienes, derechos y libertades de los individuos, tempranamente sugería “ciertos niveles” de co-responsabilidad y determinadas potencialidades de las comunidades, en la superación de sus condiciones particulares de vulnerabilidad. Es decir, se reconoce la condición social del desastre, como una situación que incluye estructuralmente, además del entorno económico, político e institucional reinante, a las comunidades, su historia, sus dinámicas propias y su capacidad de respuesta y asimilación.

Asimismo, se aventuró en procesos de descentralización del Estado⁴⁷, al articularse a la organización administrativa y territorial existente y trasladarles a ellos la responsabilidad principal del manejo de los desastres a las autoridades locales; eso sí, con la subsidiaridad y apoyo de los Departamentos y la Nación. Con ello, prematuramente también, se admitía el carácter territorial y local del riesgo y la necesidad de visualizar desde allí escenarios de menor impacto ambiental y urbano en los procesos de ocupación y poblamiento del territorio, para reducir la vulnerabilidad de los asentamientos.

El Sistema se erige sobre una estructura que garantiza la articulación administrativa, horizontal y vertical, al definir comités interinstitucionales, Nacional, Técnico y Operativo -en el plano nacional-, así como los respectivos en los niveles territoriales subsiguientes. Esto propicia una atención armónica en cada nivel territorial y coherente con los antecedentes y subsecuentes.

Igualmente, llama la atención también la claridad con que se deslinda la vulnerabilidad de la amenaza y se reconoce como componente fundamental en la generación de riesgo de las comunidades; alejándose, igualmente, de interpretaciones fiscalistas de los desastres, las más numerosas en el momento. El artículo 8, titulado “*Análisis de vulnerabilidad*”, establece la exigencia, para aquellas “*entidades públicas y privadas que ejecuten obras civiles potencialmente peligrosas, la realización de análisis de vulnerabilidad que determinen la probabilidad de presentación de desastres en sus áreas de jurisdicción o influencia...*”

Dispone también, el Decreto Ley 919 de 1989, de las suficientes herramientas jurídicas y administrativas que permiten atender las situaciones inherentes a la “condición excepcional” que representa un desastre: expropiar, demoler, adquirir, ocupar y recibir inmuebles, servidumbres y solución de conflictos, moratoria o refinanciación de deudas, contratación, control fiscal de recursos, entre otros; esto garantiza que la administración municipal, de conformidad con la dimensión y gravedad del desastre, cuente con el paquete de medidas que le permita atender efectivamente la situación.

⁴⁷ Principio esencial en la gestión pública contemporánea y que sería incluido años después en la Constitución de 1991.

El Sistema, como ha sido reconocido, se erigió sin lugar a dudas en una propuesta avanzada y visionaria para América Latina⁴⁸. Buscó dejar de lado la respuesta coyuntural, reactiva y hasta caótica del desastre, y bajo una estructura descentralizada, focalizar las acciones de política en la prevención, acorde con las dinámicas, necesidades y proyecciones territoriales de las comunidades, sin descuidar las labores de atención, sustentadas estas ahora, en protocolos rutinizados, que aunque interinstitucionales, ajustados a las funciones y responsabilidades de cada uno de sus actores constitutivos.

Pese a ello, desde su promulgación hasta ahora, la experiencia presentada en la Gestión Municipal ha demostrado, que la mayoría de los entes territoriales incorporan de forma deficiente el tema de la prevención y gestión del riesgo en sus políticas territoriales. Si bien la legislación es taxativa en esto, intereses políticos, debilidades institucionales y falta de formación, capacitación, experiencia y recursos tecnológicos, en las administraciones y sus equipos de trabajo, dificultan esta labor. Sólo ciudades capitales, de mayor complejidad económica, social y política, y con más altos niveles de sensibilización, han hecho logros significativos en temas particulares de la Gestión del Riesgo (vinculados a Ordenamiento Territorial, Reubicación, Mitigación, Microzonificación de amenazas, Sistemas de Información, Valoración de vulnerabilidad e indicadores de Gestión pública del Riesgo). Se requiere de una estrategia nacional permanente, que logre hacer operativo la articulación con la planificación y gestión territorial y sectorial, más allá del mero requisito formal presente en los Planes de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo.

El proceso de Reconstrucción se convierte en un elemento flaco en la Gestión, puesto que lo que ha ocurrido en los eventos que han demandado importantes esfuerzos financieros, humanos e institucionales en esta tarea (Armero en el 85, Cauca en el 94 y Armenia en el 99), es la constitución de un ente paralelo que duplica, suplanta o reemplaza al Sistema, sus organizaciones y su capacidad instalada, y que demanda, por su misma naturaleza, administración y funcionamiento, importantes recursos económicos. Con ello, no sólo se debilita el Sistema; se replican esfuerzos y funciones;

⁴⁸ Cárdenas, 1993; Ramírez & Cardona, 1996; Saavedra, 1996 y Cardona et al, 2005.

se pierde la experiencia del manejo de la situación, esencial para el aprendizaje y la retroalimentación pública y social del proceso; se dificulta la articulación con la administración pública y la gestión comunitaria; sino, lo más grave, configura en el imaginario colectivo la idea de que los instrumentos con que cuenta el Sistema, el Estado y la Sociedad, son insuficientes para “afrentar y superar la crisis”, minando la credibilidad en todos los implicados en las fases y momentos anteriores al desastre y generando desconfianzas en el Sistema, en general, y en sus procedimientos y mecanismos de actuación, en particular.

En esta dirección, sería ideal que la Dirección Nacional, órgano máximo de planificación y gerencia del Sistema, retomara su lugar de origen, dependiente directamente de la Presidencia de la República, equivalente a un nivel ministerial, y así su capacidad de convocatoria, gestión, coordinación corporativa, solvencia financiera y pertinencia social, se restituyera y con ellas, la presencia institucional que garantice la coherencia, horizontal y vertical, en el diseño, aplicación y evaluación de medidas en los diversos momentos y etapas de la Gestión del Riesgo. Infortunadamente, *“Las responsabilidades actuales del sistema sólo le permiten, por una parte, responder de manera imperfecta a los desastres y, por otra, no se cuenta con instrumentos institucionales y económicos fuertes que le permitan intervenir eficientemente los riesgos existentes y futuros, mediante medidas de mitigación correctivas (compensatorias) y prospectivas efectivas”* (Cardona, 2007:20). Lamentablemente, no hay evidencias contundentes de que, como proceso institucional y social, de largo plazo y sostenible, la Gestión del Riesgo haya logrado una reducción efectiva de la vulnerabilidad y el riesgo de las comunidades expuestas a amenazas naturales, mucho más que el pasado, cuando las acciones desarrolladas eran reactivas y coyunturales. Avances importantes en la conceptualización de los hechos, fenómenos y situaciones y sus niveles de correlación y concatenación causal, así como, modificaciones y ajustes organizativos y administrativos y la implementación de acciones y decisiones operativas y de gestión local y territorial, han sido insuficientes para responder a la complejidad económica, política y social que definen la configuración de situaciones vulnerables, en el mundo contemporáneo, en general, y en el contexto nacional, en particular.

Empero esto, se reconoce también el gran esfuerzo que ha hecho el país en compaginar aspectos particulares de la Gestión del Riesgo con la Planificación sectorial y territorial, que aunque con alcances disímiles a nivel nacional, si ha logrado visibilizar la convergencia entre riesgo y desarrollo, pobreza-degradación ambiental-vulnerabilidad ante amenazas naturales y gestión pública y comunitaria, entre otros; asuntos antes no valorados en la Gestión del Riesgo y centrales en su definición actual.

4.3.3. Descripción y caracterización de la vulnerabilidad.

El trabajo de campo realizado en Buenaventura evidencia que, en términos generales para las zonas estudiadas, los factores socioeconómicos e institucionales juegan papel preponderante en la generación de condiciones de vulnerabilidad ante amenazas naturales⁴⁹.

En Buenaventura, los ingresos familiares, la estratificación de los predios, los niveles de informalidad de la vivienda y del barrio, así como, los de escolaridad de la población

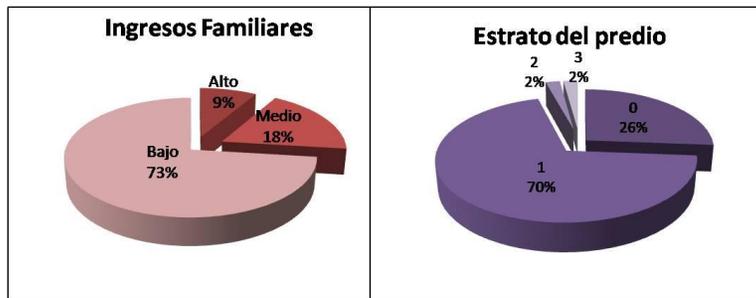


Fig. 44. Ingresos familiares

Fig. 45. Estrato del predio

encuestada, muestran que existen elementos estructurales, en la sociedad local, de limitaciones en el acceso a recursos, bienes y servicios⁵⁰, que satisfagan de forma significativa las

necesidades de las comunidades y que crean, de forma significativa, condiciones propicias para la exposición ante eventos y situaciones potencialmente destructivas (ver fotos.5 a 8). A pesar de no incorporarse de forma explícita las condiciones de empleo de la población, los niveles de ingreso familiar (ver fig. 44), la estratificación del predio (fig. 45) y las características de habitabilidad de la vivienda (Fig. 46) y de formalidad del barrio (Fig. 47), dan idea de éstas.

⁴⁹ Recuérdese la correlación establecida en el segundo capítulo de la presente tesis, entre las condiciones propias del desarrollo social y económico de la población y la generación de vulnerabilidades, de la misma, ante amenazas naturales potencialmente destructoras.

⁵⁰ De manera especial, lo atinente al acceso al suelo, recurso base para las actividades cotidianas y sostén de condiciones de vida urbanas.



Fotos 5 a 8. Viviendas típicas sobre rellenos de basura en zonas de bajamar. Fuente: Javier Thomas

Mientras que tan sólo el 9% de la población encuestada presenta el más alto nivel de

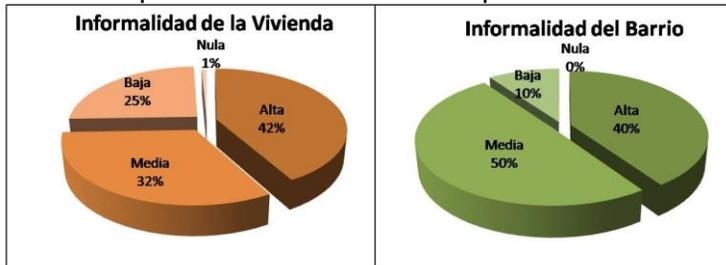


Fig. 46. Informalidad de la vivienda Fig. 47. Informalidad del Barrio

ingresos familiares establecidos⁵¹, un porcentaje aún más pequeño, el 4%, tiene una estratificación del predio entre 2 y 3⁵², lo que permite un gran acercamiento a las

posibilidades de acceso al suelo como satisfactor y mediador de la vivienda y a las condiciones socio-económicas de sus habitantes, al interior de éstas; de hecho y



Fig. 48. Informalidad de la vivienda, según nivel de ingresos familiares.

complementario con esto, el 74% tiene niveles de media a alta informalidad de vivienda, y a su vez un 90%, cuenta con una informalidad en el barrio de media a alta. Esta situación no es sustancialmente diferente, según los niveles de ingresos familiares de la población, en la figura 48 se aprecia que tanto en la población con mayores ingresos, como en aquella con ingresos medios, por lo menos la mitad de los habitantes tiene una

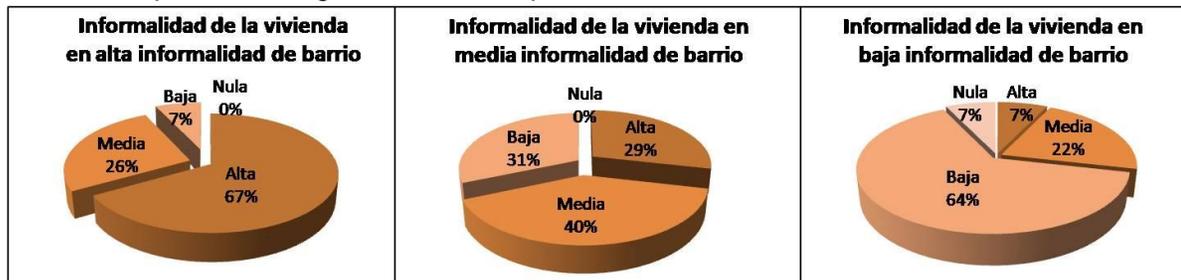


Fig. 49. Informalidad de la vivienda, según nivel de informalidad del barrio.

informalidad de la vivienda entre media y alta, valores que se incrementan significativamente en el sector de menores ingresos económicos. Lo propio ocurre con

⁵¹ En términos cuantitativos, se trata de que el 73% de la población consultada tiene ingresos inferiores a un SMMV (salario mínimo mensual vigente) y un 18%, apenas superior a un SMMV.

⁵² Recuérdese que la estratificación del predio incorpora, entre otros, los materiales de construcción, la acometida de servicios domiciliarios, los ingresos familiares, capacidad de pago y ahorro de sus habitantes, condiciones de habitabilidad y hacinamiento de la vivienda y la existencia de aparatos electrodomésticos. Quién esté interesado en ahondar en los criterios y metodología para la definición y evaluación de estratificación socio-económica en Colombia, ver DNP, 2008.

la relación Informalidad de la vivienda vs. Informalidad del barrio, allí la correlación entre el nivel de informalidad de la vivienda y el barrio es lineal (ver fig. 49); a mayor informalidad del barrio, mayor en la vivienda, es decir, la informalidad de la vivienda y el barrio se retroalimentan entre sí, frenando la inversión privada y dificultando la ruptura de condiciones urbanas estructuralmente vulnerables, para la gestión pública territorial y para los individuos, en particular.

En cuanto a la escolaridad de la población, la situación no es muy diferente, solamente

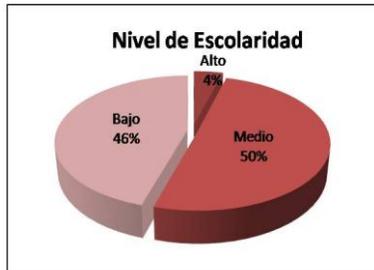


Fig. 50. Nivel de escolaridad

el 4% manifiesta tener estudios superiores (fig. 50), concentrándose, en especial en la franja de mayores ingresos económicos (fig. 51).

En relación a la existencia institucional de planes, programas o proyectos de prevención, la situación no es

muy diferente, el 86% de la población afirma que los planes son inexistentes, el 13% los considera incipientes y solamente un 1% los cree suficientes. Entonces, a más de las



Fig. 51. Nivel de escolaridad, según nivel de ingresos familiares.

circunstancias proclives a la vulnerabilidad de las comunidades, la presencia institucional tendiente a reducirla no es significativa.

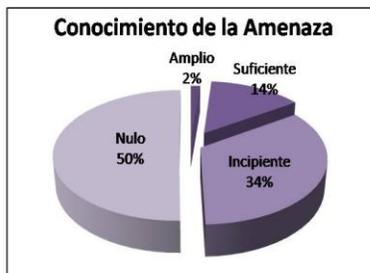


Fig. 52. Conocimiento de la amenaza



Fig. 53. Percepción de la amenaza

Finalmente, en lo que respecta directamente a la amenaza, el nivel de conocimiento de sus causas, manifestaciones e impactos es también

bastante baja (Fig. 52), aún así, el 39% de la población se siente amenazada, frente a

un 37% que no se cree vulnerable a ella, porcentaje éste, que sumado al de aquella indiferente (ver fig. 53), evidencia relativamente bajos niveles de sensibilización social frente a las propias condiciones de exposición.



Fig. 54. Percepción de la amenaza, en función del nivel de conocimiento de ésta.

Al cruzar la percepción de la amenaza, con el conocimiento de ésta (fig. 54) y los ingresos familiares (ver fig. 55), no se aprecian correlaciones claras entre unos y otros; aparentemente habría independencia de la percepción de la amenaza de estas dos



Fig. 55. Percepción de la amenaza, según nivel de ingresos familiares.

variables. Situación no esperada, por cuanto se presume que a mayor conocimiento e ingreso, menor dependencia de los factores generadores de vulnerabilidad; no obstante, ello no se reflejó en la encuesta aplicada. Cosa distinta ocurrió al correlacionar esta variable con el nivel de escolaridad, allí se aprecia que la percepción amenazante disminuye con la escolaridad, jugando la educación, al parecer, una función emancipatoria de la naturaleza⁵³ (ver fig. 56).



Fig. 56. Percepción de la amenaza, según nivel de escolaridad.

⁵³ Los niveles de escolaridad establecidos, bajo, medio y alto, que corresponden respectivamente a primaria, secundaria y universitaria, si establecen, al interior de la población encuestada, saltos cualitativos importantes.

4.3.4. Evaluando la vulnerabilidad actual (ACP)

4.3.4.1. La primera componente principal como indicador de vulnerabilidad.

Las valoraciones de las categorías de las variables cualitativas fueron determinadas, de forma tal, que a medida que aumenta el valor del predio, se es menos vulnerable. En otras palabras, un predio vulnerable se da cuando el valor de las categorías en cada una de las variables tiende a ser bajo, debido a que las variables están correlacionadas positivamente la primera componente principal será aquella en la cual las ponderaciones de cada variable serán positivas. De aquí, que se pueda interpretar el valor obtenido por cada predio en la primera componente principal, como una medida del “grado” de vulnerabilidad y los ponderadores, como el peso relativo de cada variable en la determinación de dicho grado.

4.3.4.2. Cuantificación de variables cualitativas.

Para aplicar las técnicas de análisis multivariado ACP, se hizo necesario inicialmente transformar las variables seleccionadas para la construcción del indicador de vulnerabilidad, de cualitativas a cuantitativas.

Para iniciar el procedimiento, se utilizó el método de transformación de máxima varianza total (MTV) , el cual valora las categorías de forma tal, que se maximice el valor propio correspondiente a la primera componente principal, así los datos son cuantificados garantizando que la proporción de varianza acumulada por un número fijo de componentes principales sea máxima.

A continuación, se describe el proceso de ingreso y salida de los datos para la cuantificación de las variables. El método de transformación que se utilizó en el proceso fue UNTIE, que transforma cada variable monótonamente, de tal forma, que se preserva el orden, pero no la pertenencia a la categoría.

Dado la naturaleza de los datos colectados, en la transformación para la construcción del indicador, de las 12 variables definidas se consideraron 10 (las cualitativas); se dio un valor numérico a las categorías de cada variable (Tabla 14).

AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
4	3	2	3	4	2	2	1	1	1
1	2	2	3	4	2	3	1	1	1
1	3	2	2	2	1	1	1	1	1
4	3	2	2	2	1	3	1	1	1
1	2	2	2	2	1	2	1	1	1
1	1	2	2	3	2	1	1	1	1
1	3	3	2	2	1	2	1	2	1
1	3	2	2	2	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
1	1	2	3	3	1	3	1	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1	2	2	2	3	2	1	1	1	1
1	1	1	4	4	1	1	1	1	1

Tabla 14. Variables a transformar.

Luego, con los valores de ésta, se procedió a realizar la transformación con el método PRINQUAL, especificando el método y la transformación a emplear (MTV y UNTIE), con el programa SAS, obteniéndose así, la matriz de datos transformados; valores con los cuales se siguió trabajando (tabla 15).

AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
1,8513	1,6706	1,8408	2,8038	3,1060	1,9239	1,7072	1,3825	1,3075	1,3917
1,6758	1,6526	1,8010	2,8275	3,1060	1,9239	1,7154	1,3770	1,2994	1,3818
1,8513	1,7823	1,9555	2,5880	2,8645	1,9067	1,7072	1,3899	1,3222	1,4005
1,9744	1,7383	1,9555	2,7830	2,9590	-0,6886	4,6575	-0,0272	0,0698	0,0572
1,8513	1,6706	1,9168	2,6603	2,9212	1,9148	1,7072	1,3899	1,3204	1,4005
1,8159	1,6526	1,8856	2,7046	2,9590	1,9239	1,7042	1,3899	1,3190	1,4005
1,8513	1,8268	2,0079	2,5326	2,8194	1,9030	1,7072	1,3899	1,3288	1,4005
1,8513	1,7823	1,9555	2,5880	2,8645	1,9067	1,7072	1,3899	1,3222	1,4005
1,8513	1,6706	1,9168	2,6603	2,9212	1,9148	1,7072	1,3899	1,3204	1,4005
1,8513	1,6482	1,9027	2,8628	3,0495	0,0112	3,8626	0,3472	0,3938	0,4048
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1,8373	1,6706	1,8984	2,6863	2,9590	1,9239	1,7072	1,3899	1,3196	1,4005
-1,3993	-0,4619	-0,0546	5,5082	5,1464	1,7831	1,7072	1,1537	0,9503	0,9498

Tabla 15. Matriz de datos transformados.

Con los valores ya transformados, se corrió una matriz de correlación para todas las variables, para establecer el nivel de relación existente entre ellas. La Tabla 16 muestra ésta.

	PD	CP	AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
PD	1											
CP	0,092	1										
AA	-0,025	-0,023	1									
IFD	-0,035	-0,028	0,998	1								
NE	-0,028	-0,024	0,998	0,997	1							
IV	0,031	0,032	-0,994	-0,997	0,995	1						
IB	0,030	0,024	-0,996	-0,998	-0,996	0,998	1					
CA	-0,033	-0,068	-0,094	-0,053	-0,091	0,009	0,027	1				
PA	0,029	0,062	0,124	0,082	0,121	-0,039	-0,057	-0,998	1			
CH	-0,037	-0,068	0,014	0,055	0,017	-0,099	-0,081	0,993	-0,989	1		
PPC	-0,030	-0,059	0,138	0,179	0,140	-0,221	-0,204	0,971	-0,964	0,990	1	
RHC	-0,033	-0,064	0,182	0,223	0,185	-0,265	-0,248	0,961	-0,952	0,985	0,998	1

Tabla 16. Matriz de correlación.

Al examinar esta matriz de correlación, se pueden identificar claramente 4 grandes grupos de variables significativas, que definen una alta homogeneidad espacial de los datos; dos con altísimas correlaciones, positivas y negativas, un tercero, con baja correlación positiva y un último de bajísima correlación negativa, así: grupo 1, de altísima correlación positiva (superior al 96%, de color terracota oscuro en la matriz); grupo 2, con una altísima correlación negativa (superior al 95% de color terracota claro en la matriz); grupo 3, de baja correlación positiva (inferior al 8% de color azul claro en la matriz); y, grupo 4, con bajísima correlación negativa (inferior al 6% de color azul oscuro en la matriz). Es así, como se puede colegir que, por ejemplo, las variables Informalidad del barrio (IB) e Informalidad de la vivienda (IV), de altísima correlación positiva (0.998), establecen que la marginalidad en Buenaventura tiene un componente, tanto habitacional (vivienda) como urbanístico (barrio), que se retroalimentan entre sí; en otras palabras, la informalidad del barrio conlleva a la informalidad de la vivienda y ésta, a su vez, dificulta los procesos de formalización del barrio.

De igual forma, las variables Ingresos familiares diarios (IFD) y Nivel de escolaridad (NE), de una altísima correlación positiva (0.997), indican que las condiciones económicas de las comunidades inciden significativamente en su posibilidad de escolarizarse; a mayores ingresos, mayor acceso a procesos educativos. Asimismo, las variables Actividad antrópica (AA) e Ingresos familiares diarios (IFD), con un valor de 0.998, indicarían que el uso del suelo dependería en altísima medida de los ingresos diarios de los habitantes de estos predios.

En contraste, la variable Ingresos familiares diarios (IFD) presenta una altísima correlación negativa con las de Informalidad de la vivienda (IV) e Informalidad del barrio (IB), que mostrarían una baja incidencia de los ingresos en la generación de informalidad de la vivienda y el barrio; estos resultados posiblemente se dan porque los rangos definidos no son suficientemente amplios como para establecer diferencias cuantitativas significativas en los ingresos familiares entre unos y otros⁵⁴.

Las variables Conocimiento de la amenaza (CA) y Percepción de la amenaza (PA), con también una altísima correlación negativa (-0.998), sugieren que de acuerdo al conocimiento que tenga una persona o los integrantes de una familia acerca de la amenaza a la cual se exponen, su percepción de sentirse en riesgo por la misma es menor; es decir, la educación que se tenga frente al fenómeno, sus características, manifestaciones e impactos, genera confianza en la población.

Las variables menos correlacionadas con las demás son población dependiente y concentración de la población, lo cual podría hacer pensar que no son tan influyentes en este caso, por cuanto el interés fundamental es determinar la vulnerabilidad de los predios y no tanto los habitantes. Sin embargo, no se puede olvidar que la primera exposición se genera por la decisión de una persona de localizarse en determinada área, ello vuelve a poner al individuo –y no el predio- en el centro de la problemática.

⁵⁴ Como quiera que los rangos definidos para valorar los ingresos familiares son de \$300.000, \$600.000 y \$900.000 mensuales respectivamente, -menos de un salario mínimo y menos de dos salarios mínimos-, enmascaran la relación estructural entre ingresos económicos e informalidad de la vivienda y el barrio. Es decir, no es que no incidan en ellas, sino que en la población encuestada no alcanza a ser significativa la diferencia entre las clases establecidas, las tres tienen las limitaciones económicas que los ubican en condiciones marginales, pero entre sí no son notables las diferencias en los niveles de correlación de estas variables.

4.3.4.3. El ACP.

Tomando como base los referentes teóricos existentes, experiencias previas similares y la naturaleza y comportamiento mismo de los datos, se agruparon las variables en cuatro grupos, así: **nivel de exposición por localización poblacional (NELP)**, **nivel de exposición por condiciones socio-económicas (NESC)**, **nivel de exposición por empatía con la amenaza (NEEA)** y **nivel de exposición por organización institucional frente a la amenaza (NEOI)**.

El grupo llamado **NELP** pretende establecer el grado de exposición de la población y de sus actividades, por localización, composición y concentración.

El **NESC** identifica aquellas condiciones socioeconómicas de la población, que resultan fundamentales en la creación de circunstancias proclives a la vulnerabilidad ante amenazas naturales.

Por su parte, el denominado **NEEA** involucra aquellos indicadores que pueden determinar un nivel orgánico de conocimiento de la amenaza: funcionamiento de sus dinámicas, tipos y períodos de sus manifestaciones, así como, sus posibles impactos.

Finalmente, en el grupo **NEOI**, tenemos los indicadores que miden el nivel de aprehensión del problema, entendido como la seguridad de estar expuesto a la ocurrencia de un desastre, por parte tanto del estado como de las organizaciones comunitarias que tengan representatividad.

Para obtener la primera componente se aplicó el método FACTOR, implementado a través del Paquete SAS. Este contribuyó a la construcción de los subindicadores, la cual consistió en realizar una estimación de un indicador parcial para cada grupo, de acuerdo a las variables que los definen.

GRUPO 1

Población dependiente, concentración de la población y tipo de actividad antrópica (Uso del suelo). Este grupo se denominó **INDICADOR DE LOCALIZACIÓN POBLACIONAL (NELP)**.

GRUPO 2

Ingresos familiares, nivel de escolaridad, informalidad de la vivienda e informalidad del barrio, componen el grupo llamado **INDICADOR DE CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS (NESC)**.

GRUPO 3

Conocimiento de la amenaza, percepción de la amenaza y conocimiento histórico, constituyen el grupo 3, designado como **INDICADOR DE EMPATIA CON LA AMENAZA (NEEA)**.

GRUPO 4

Planes, programas y proyectos de prevención y contingencia y respuesta de la comunidad ante eventos anteriores. Este grupo se nombró **INDICADOR DE ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL FRENTE A LA AMENAZA (NEOI)**.

De la aplicación del ACP a las variables que conforman cada grupo, se obtuvo:

NELP			NESC				NEEA			NEOI	
PD	CP	AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
0,1667	0,0500	1,8513	1,6706	1,8408	2,8038	3,1060	1,9239	1,7072	1,3825	1,3075	1,3917
0,5000	0,0556	1,6758	1,6526	1,8010	2,8275	3,1060	1,9239	1,7154	1,3770	1,2994	1,3818
0,3333	0,0385	1,8513	1,7823	1,9555	2,5880	2,8645	1,9067	1,7072	1,3899	1,3222	1,4005
0,3333	0,0333	1,9744	1,7383	1,9555	2,7830	2,9590	-0,6886	4,6575	-0,0272	0,0698	0,0572
0,3333	0,2105	1,8513	1,6706	1,9168	2,6603	2,9212	1,9148	1,7072	1,3899	1,3204	1,4005
0,3333	0,0300	1,8159	1,6526	1,8856	2,7046	2,9590	1,9239	1,7042	1,3899	1,3190	1,4005
0,0000	0,0588	1,8513	1,8268	2,0079	2,5326	2,8194	1,9030	1,7072	1,3899	1,3288	1,4005
0,0909	0,1571	1,8513	1,7823	1,9555	2,5880	2,8645	1,9067	1,7072	1,3899	1,3222	1,4005
0,0000	0,0635	1,8513	1,6706	1,9168	2,6603	2,9212	1,9148	1,7072	1,3899	1,3204	1,4005
0,0000	0,1333	1,8513	1,6482	1,9027	2,8628	3,0495	0,0112	3,8626	0,3472	0,3938	0,4048
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Tabla 17. Datos a utilizar para el ACP para obtener la primera componente principal de cada uno de los grupos.

Después de realizar el ACP con el método FACTOR para cada uno de los grupos se obtiene la primera componente principal de cada uno, con la cual se forma la combinación lineal que explica cada subindicador. Se escoge la primera componente dado en el ACP, cuando se utiliza la matriz R (matriz de correlación) se eligen aquellas componentes asociadas a valores propios mayores o iguales a 1. En este caso, esta condición se aplica al primer valor propio en cada grupo.

La matriz de correlación para el grupo NELP, junto con sus respectivos valores propios, es:

	PD	CP	AA
PD	1		
CP	0,092	1	
AA	-0,025	-0,023	1

Tabla 18. Matriz de correlación grupo NELP.

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
1,103	0,368
0,988	0,330
0,908	0,303

Tabla 19. Valores propios matriz de correlación grupo NELP.

Los vectores propios se denominarán V1, V2, V3 y son:

$$\begin{pmatrix} & V1 & V2 & V3 \\ \mathbf{PD} & 0,673 & 0,207 & -0,710 \\ \mathbf{CP} & 0,670 & 0,236 & 0,704 \\ \mathbf{AA} & -0,313 & 0,949 & -0,020 \end{pmatrix}$$

La combinación lineal de los vectores propios de R con las variables del primer grupo, genera nuevas variables denominadas componentes principales, así:

$$Y1 = 0,673PD + 0,670CP - 0,313AA$$

$$Y2 = 0,207PD + 0,236CP + 0,949AA$$

$$Y3 = -0,710PD + 0,704CP - 0,020AA$$

De igual forma, se procede con los demás grupos y así se obtiene la primera componente principal de cada uno, con la cual se forma la combinación lineal que explica cada subindicador.

	IFD	NE	IV	IB
IFD	1			
NE	0,997	1		
IV	-0,997	-0,995	1	
IB	-0,998	-0,996	0,998	1

Tabla 20. Matriz de correlación grupo NESC.

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
3,991	0,998
0,006	0,001
0,002	0,001
0,001	0,000

Tabla 21. Valores propios matriz de correlación grupo NESC.

	CA	PA	CH
CA	1		
PA	-0,998	1	
CH	0,993	-0,989	1

Tabla 22. Matriz de correlación grupo NEEA.

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
2,987	0,996
0,012	0,004
0,001	0,000

Tabla 23. Valores propios matriz de correlación grupo NEEA.

	PPC	RHC
PPC	1	
RHC	0,998	1

Tabla 24. Matriz de correlación grupo NEOI

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
1,998	0,999
0,002	0,001

Tabla 25. Valores propios matriz de correlación grupo NEOI.

Se obtiene así, la primera componente principal de cada grupo, con los pesos de cada una de las variables, formando las nuevas variables que definen el indicador de vulnerabilidad.

GRUPO	PRIMERA COMPONENTE PRINCIPAL
NELP=	$0.707PD + 0.703CP + 0.329AA$
NESC=	$0.999IFD + 0.998NE + 0.999IV + 0.999IB$
NEEA=	$0.886CA + 0.398PA + 0.998CH$
NEOI=	$0.997PPC + 0.997RHC$

Tabla 26. Primera componente principal de cada grupo

Con los pesos de cada una de las variables construidas con el procedimiento anterior, se construyen los subindicadores, que posteriormente conformarán el indicador de vulnerabilidad. La matriz que contiene las cuatro nuevas variables con los subindicadores es:

NELP	NESC	NEEA	NEOI
0,7621	9,4098	5,0027	2,6991
0,9439	9,3759	5,0055	2,6812
0,8718	9,1792	4,9928	2,7227
0,9087	9,4244	3,9332	0,1270
0,9927	9,1578	5,0010	2,7209
0,8542	9,1906	5,0071	2,7195
0,6504	9,1755	4,9891	2,7292
0,7838	9,1792	4,9928	2,7227
0,6537	9,1578	5,0010	2,7209
0,7028	9,4519	4,2119	0,7986
⋮	⋮	⋮	⋮
0,9849	9,2032	5,0100	2,7201
-0,1466	10,1280	4,6341	1,9001

Tabla 27. Matriz con las cuatro nuevas variables con los subindicadores respectivos.

Con base en la primera componente principal de los cuatro subindicadores, se construye el indicador global de vulnerabilidad, que refleja las ponderaciones que cada indicador parcial tiene dentro de éste. Aplicando de igual forma el procedimiento anterior, se obtiene el indicador de vulnerabilidad. Para obtener la primera componente principal de la nueva matriz, se halla la matriz de correlación como en los pasos anteriores.

	NELP	NESC	NEEA	NEOI
NELP	1			
NESC	-0,812	1		
NEEA	0,081	-0,425	1	
NEOI	0,122	-0,456	0,988	1

Tabla 28. Matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.

Se obtuvieron los valores y vectores propios:

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
2,479	0,620
1,390	0,347
0,121	0,03
0,011	0,003

Tabla 29. Valores propios matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.

Vectores propios:

	V1	V2	V3	V4
NELP	0,362	-0,670	-0,647	0,037
NESC	-0,524	0,428	-0,736	0,009
NEEA	0,539	0,443	-0,117	0,707
NEOI	0,551	0,414	-0,160	-0,707

La combinación lineal de los vectores con la nueva matriz genera las componentes principales:

$$Y1 = 0.362NELP - 0.524NESC + 0.539NEEA + 0.551NEOI$$

$$Y2 = -0.670NELP + 0.428NESC + 0.443NEEA + 0.414NEOI$$

$$Y3 = -0.647 NELP - 0.736NESC - 0.117NEEA - 0.160NEOI$$

$$Y4 = 0.037NELP + 0.009NESC + 0.707NEEA - 0.707NEOI$$

Con base en la primera componente principal de los cuatro subindicadores, se construye el indicador global de vulnerabilidad, que refleja las ponderaciones que cada indicador parcial tiene dentro de éste. Estas ponderaciones deben tener el mismo signo debido a que las cuantificaciones de las categorías de todas las variables se interpretan

en el sentido de que a menor valor de las cuantificaciones mayor será el riesgo, es decir, más vulnerables ante situaciones de riesgo.

INDICADOR	
Localización poblacional	0,571
Condiciones socioeconómicas	0,825
Empatía con la amenaza	0,848
Organización institucional frente a la amenaza	0,868

Tabla 30. Primera componente principal de los subindicadores.

Con estos valores, se obtiene el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA), así:

$$IVSA = 0,571NELP + 0,825 NESC + 0,848 NEEA + 0,868 NEOI$$

Al aplicar el indicador IVSA construido, a los datos transformados de las 141 encuestas aplicadas en campo, los valores que se obtienen están entre 10 y 15, con un rango de 5. Valores estos que evidencian la poca variabilidad espacial de la vulnerabilidad, en las condiciones de predio a predio, en la ciudad portuaria de Buenaventura; cifras coincidentes con las observaciones recopiladas directamente en campo y con el análisis de las descriptivas de las encuestas (3.3.3.). Con base en estos tres indicadores, pero de manera especial en el comportamiento de los valores obtenidos del procesamiento de los datos transformados de las encuestas aplicadas en campo, y, como quiera que internacionalmente se ha definido como categorías aceptadas para la valoración de la vulnerabilidad, las clases alta, media y baja⁵⁵, se construyen los siguientes intervalos y rangos, que dan idea de los diferentes niveles de vulnerabilidad en la zona de estudio (ver tabla 31).

⁵⁵ Que son a su vez compatibles con los de amenaza, de tal forma que permitan su cruce, para obtener niveles de riesgo.

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO IVSA
Alta	$13 \leq$
Media	$13 > 15 <$
Baja	$15 > -$
Tabla 31. Niveles de vulnerabilidad final para las zonas estudiadas.	

Los rangos establecidos incorporan, según la experiencia y tal como este estudio lo corrobora, el reconocimiento de tres situaciones identificables, en cuanto a vulnerabilidad se refiere: alto, medio y bajo. No obstante, también muestran que en la ciudad hay cierta homogeneidad en la vulnerabilidad de los predios ante eventos potencialmente destructores.

La aplicación del modelo para Buenaventura muestra, que a pesar de las diferencias socioeconómicas, institucionales y culturales existentes de predio a predio, no hay una gran polarización en las condiciones de vulnerabilidad de la población ante eventos potencialmente destructores. Las cifras obtenidas al aplicar el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA) a las viviendas encuestadas, arrojan que un 35% de la población tiene un índice de vulnerabilidad alta, un 30% medio y el restante 35% presenta bajo nivel de vulnerabilidad. Es decir, las viviendas muestreadas arrojan, que la ciudad está casi que equitativamente repartida en los tres tipos de vulnerabilidad; ello, además de evidenciar una alta homogeneidad espacial de los datos, confirma la presencia de factores estructuralmente generadores de vulnerabilidad, de forma similar para toda la ciudad; prueba de ello son las correlaciones obtenidas entre la informalidad del barrio y la vivienda, por ejemplo.

Al comparar el IVSA con los valores obtenidos en cada predio, es posible determinar los niveles de vulnerabilidad de estos, produciéndose así una cartografía de vulnerabilidad social.

4.3.5. La cartografía de la vulnerabilidad.

La elaboración de la cartografía de vulnerabilidad representa un elemento importante, tanto en la gestión misma del riesgo, como en lo metodológico.

Frente a lo primero, la gestión del riesgo, la espacialización de los valores aproximados de los niveles de vulnerabilidad de las comunidades, permite definir, con base en su análisis e interpretación, políticas territoriales de intervención (correctivas y prospectivas), que pretendan reducir y mitigar vulnerabilidades, así como, actuar sobre los riesgos resultantes de su cruce con las amenazas potenciales. Otro elemento importante, está asociado al mismo carácter areal de la información; el poder identificar su comportamiento espacial, posibilita determinar posibles correlaciones con factores geográficos, que difícilmente sin esta representación, podrían identificarse; un alto valor agregado.

En lo metodológico, planteó varios retos en la producción de la información y su representación espacial. Primero había que, con los valores de IVSA resultantes de la aplicación del ACP a la información obtenida de las encuestas de campo (141 para Buenaventura y 103 para Manzanillo), y representativa del mismo número de celdas (141 y 103, respectivamente) de la cuadrícula referida en los mapas de la figuras 33 y 34, obtener los valores faltantes del IVSA de las cuadrículas no encuestadas en campo. Para ello se hizo una interpolación con base en el método del vecino más próximo y se obtuvieron los valores de las celdas faltantes (ver fig.57a); en este momento se obtuvo un primer mapa que representa, según clases, los diferentes niveles de vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Buenaventura (IVSA); sin embargo, dado a que aún conserva la forma de las cuadrículas, su interpretación espacial no es la mejor. Para resolver esta dificultad se pasó la información a modelo raster, con base en la definición del centroide (fig. 57b), se hizo nuevamente una interpolación, se vectorizó y finalmente se obtuvieron polígonos (fig. 57c). Este último mapa representa, más acorde a la realidad, el comportamiento espacial de la vulnerabilidad en Buenaventura y se convierte en un fuerte instrumento de análisis territorial y planificación territorial.

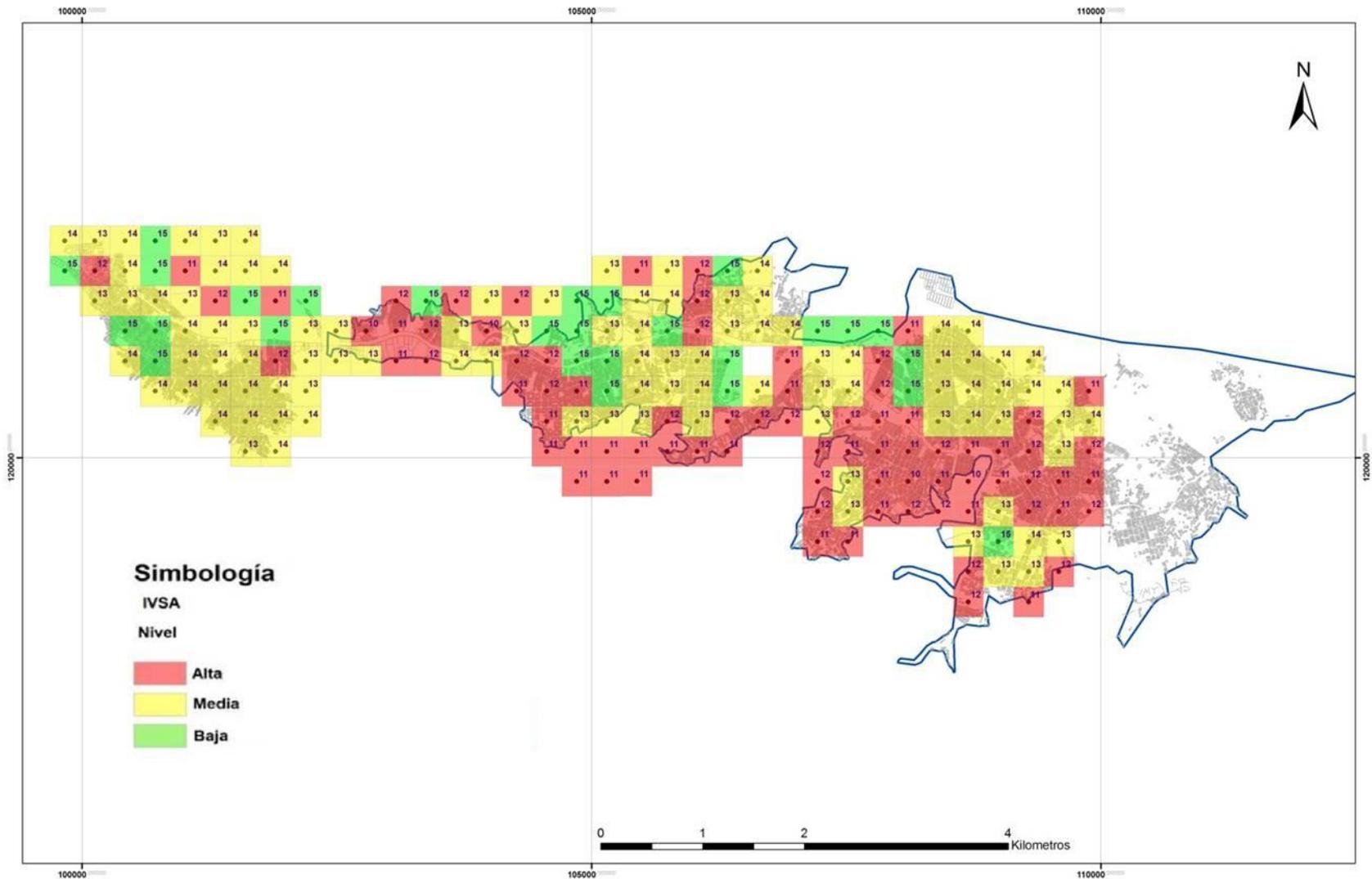


Fig. 57a. Interpolación para la obtención de valores de IVSA faltantes en Buenaventura y sus distintas clases obtenidas. Fuente: Elaboración propia.

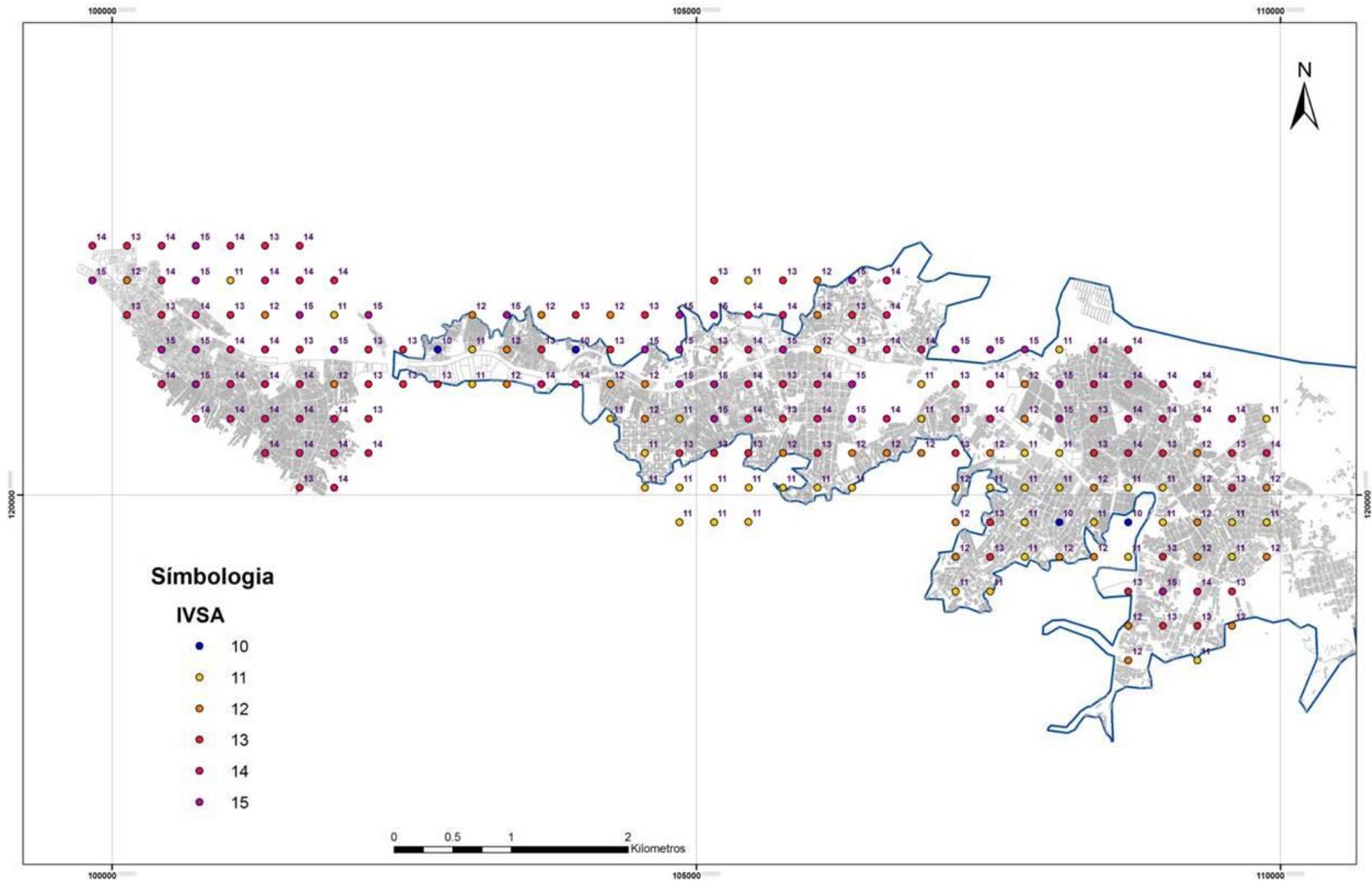


Fig. 57 b. IVSA. Creación del centroide para el Raster en Buenaventura.
Fuente: Elaboración propia.

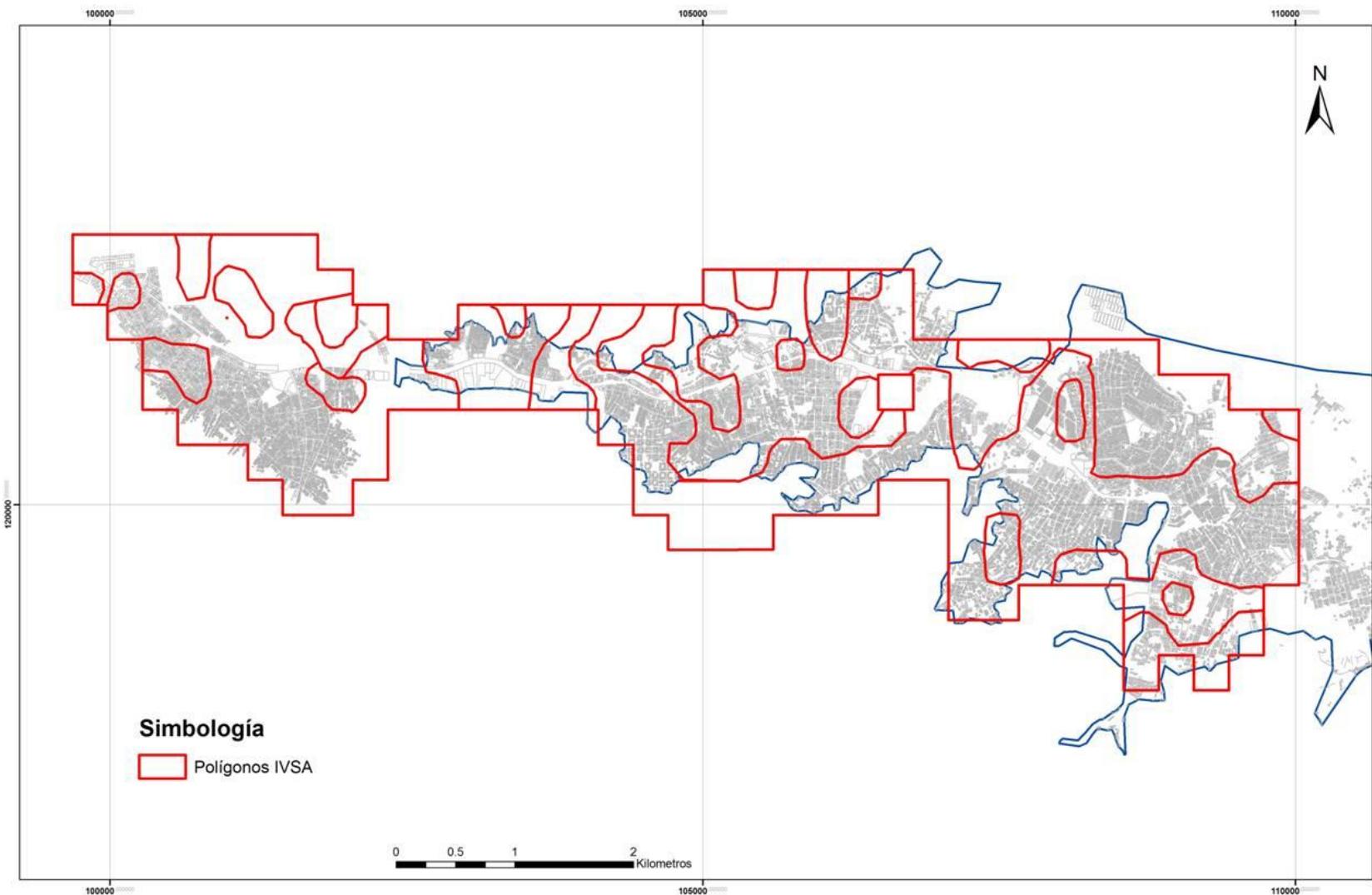


Fig. 57c. IVSA. Vectorización y creación de polígonos para Buenaventura.
Fuente: Elaboración propia.

El mapa de la figura 58 representa el resultado final de la espacialidad de la vulnerabilidad en Buenaventura. Se aprecia, que en términos generales, la ciudad tiene importantes niveles de vulnerabilidad ante eventos naturales potencialmente destructivos. No es posible identificar, claramente, un área continua y definida que exprese condiciones seguras para la población; más bien son islotes aislados entre sí, donde al parecer las condiciones de vulnerabilidad se reducen. No obstante, el patrón espacial presenta correlación con la morfología de la línea de costa. Las áreas más críticas, las más externas, colindantes con el océano, son las que sufren los procesos más recientes de ocupación y donde las condiciones de marginalidad presentes son mucho más fuertes. Tal como se demostró en el numeral 4.3.1., la caótica dinámica urbana presentada en la ciudad, en las últimas décadas, ha propiciado el relleno de los esteros y zonas de bajamar para la localización posterior de viviendas palafíticas; ésta resulta ser una práctica bastante común en la búsqueda de “suelo” urbanizable en la ciudad.

También se advierte como, la Isla de Cascajal, aquella que alberga la infraestructura portuaria, presenta menores condiciones de vulnerabilidad que las del continente, en donde se identifican importantes franjas del territorio en niveles elevados de vulnerabilidad ante amenazas naturales; ello sin duda, por el uso del suelo asignado y las actividades complementarias desarrolladas.

Sin embargo, es posible afirmar, que dado el comportamiento generalizado de la vulnerabilidad en la ciudad, se requiere de un plan integral que identifique puntualmente los elementos generadores de ésta y defina estrategias prioritarias para la intervención; planteando en el corto plazo acciones de choque, de carácter correctivo (mitigación), pero poniendo el énfasis y la mirada en las de largo plazo (reducción). Asimismo, de conformidad con los resultados obtenidos en el mismo trabajo de campo y en el análisis estadístico del ACP, condiciones económicas, sociales e institucionales, deben ser las primeras por abordarse en esa tarea.

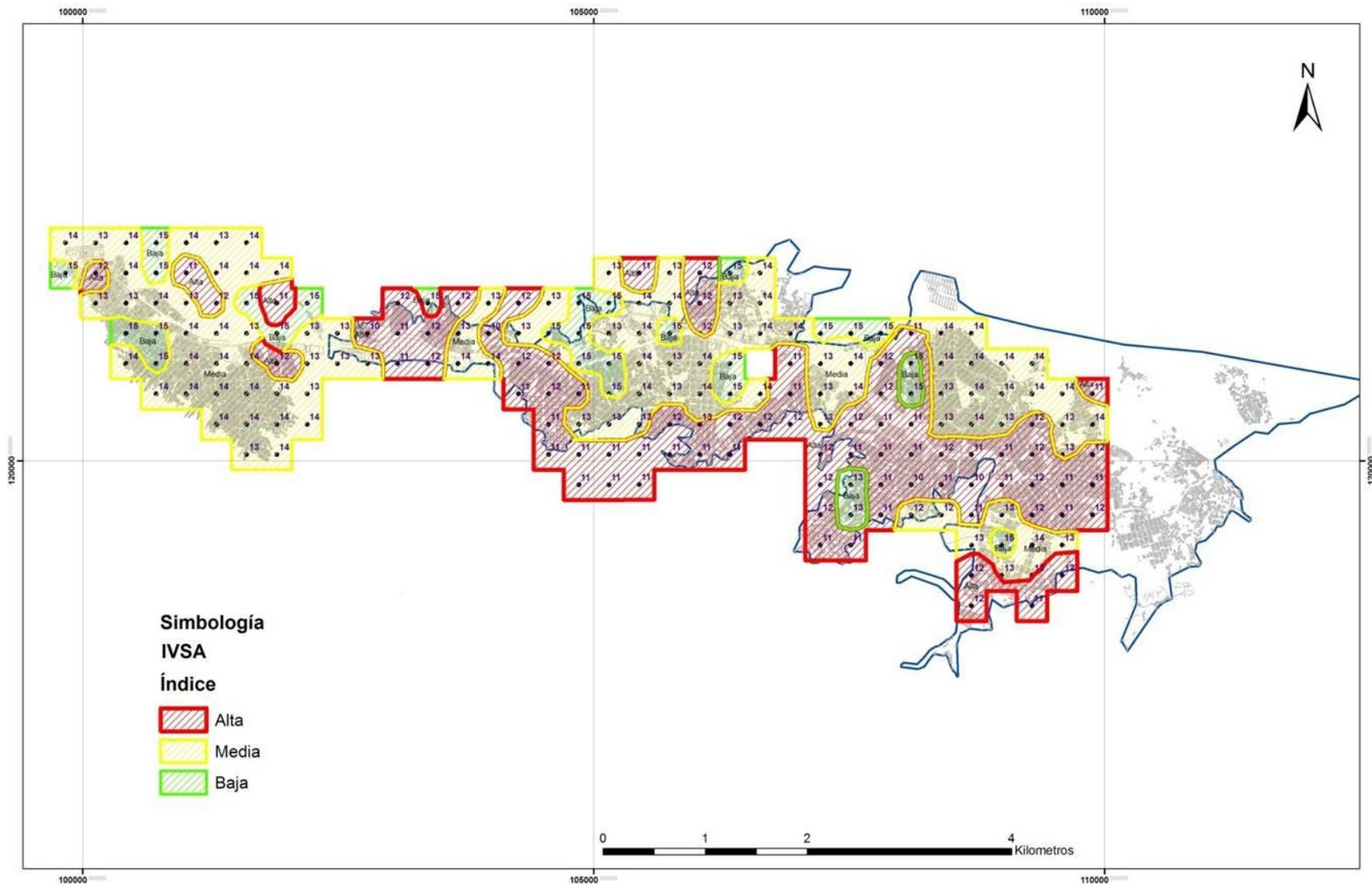


Fig. 58. Mapa de Índices de vulnerabilidad para Buenaventura (IVSA).
Fuente: Elaboración propia.

4.3.6. Caracterizando los niveles de riesgos.

Una evaluación de riesgos implica, en estricto sentido, una cuantificación de las posibles pérdidas a sufrir por la población ante la ocurrencia de un evento natural con potencial destructivo. Los aspectos de infraestructura física familiar, social y productiva, deben sumarse a los de carácter social, político, cultural, psicológico e institucional; todo ello dentro de una dimensión económica que permita “tasar” el costo de los daños y pérdidas sufridas. Ejercicio por demás complejo puesto que, a un número importante de ellos es imposible fijarles precio o ¿Cuánto es el valor “justo” para tasar la vida de un ser humano? ¿Cuánto cuesta la pérdida de un miembro de otra, o la disminución de sus capacidades motoras o psicológicas? o ¿Cómo y cuanto pagarles a unos hijos por la pérdida de sus padres en un sismo o tsunami? Podríamos hacer miles de estas preguntas y entenderíamos la dificultad para hacer este tipo de evaluación; no obstante, como una “responsabilidad institucional y social” y con fines económicos (para calcular la pérdida sufrida en las economías locales y nacionales), se han hecho trabajos de este tipo, algunos más acertados que otros.

Esto de por sí es un trabajo que demanda esfuerzos gigantes, de enorme complejidad profesional y responsabilidad social. El objetivo central de esta investigación radica en la formulación de estrategias públicas que reduzcan, en el marco territorial, la vulnerabilidad a eventos naturales potencialmente dañinos; por tanto, un ejercicio tan detallado como éste no se realizará acá (entre otras, porque ello de por sí es suficientemente un objetivo central, no de una, sino de varias tesis de doctorado). Lo que se hace es que, como indicador territorial de cómo es el comportamiento espacial de los riesgos y cuáles áreas son las críticas, poder definir y diseñar, con base en esta información, planes estratégicos de intervención territorial (correctiva y prospectiva), para mitigar, coyunturalmente, y reducir, estructuralmente, las vulnerabilidades de la población.

Metodológicamente lo que se hizo fue, una vez obtenida la cartografía de vulnerabilidad se procedió a cruzarla con la respectiva de amenazas y obtener así mapas de riesgo ante los eventos naturales amenazantes. En un SIG, los valores de amenaza (0, 1 y 2) fueron multiplicados por los de vulnerabilidad (1, 2 y 3), obteniéndose como producto

espacial de este cruce, las áreas y niveles de riesgo de las poblaciones expuestas a eventos amenazantes.

No obstante, es posible también obtener los valores de riesgo, al hacer el respectivo cruce o interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad, según sus distintos niveles; así:

Nivel de Riesgo	Cuando se presenta
Alto	Amenaza alta + Vulnerabilidad alta, o, Amenaza alta + Vulnerabilidad media, o, Amenaza media + Vulnerabilidad alta.
Medio	Amenaza alta + Vulnerabilidad baja, o, Amenaza media + Vulnerabilidad media, o, Amenaza baja + Vulnerabilidad alta.
Bajo	Amenaza media + Vulnerabilidad baja, o, Amenaza baja + Vulnerabilidad media, o, Amenaza baja + Vulnerabilidad baja.

Tabla 32. Síntesis para la obtención de riesgos, según niveles de amenaza y vulnerabilidad. Fuente: Elaboración propia.

El riesgo sísmico que afecta la ciudad, está representado en la figura 59; el análisis del comportamiento espacial de éste muestra que, primero, en términos generales casi toda la ciudad presenta niveles importantes de riesgo sísmico, resultado ligado sin duda, a las características físicas inherentes al evento sísmico (magnitud, frecuencia) que define la amenaza y a las condiciones generalizadas de vulnerabilidad que presenta la ciudad; segundo, existe un gradiente asociado a la línea de costa, las zonas con mayores niveles (muy alto) están en las recientes áreas de ocupación en zonas de bajamar, rellenadas y ocupadas por viviendas palafíticas (ver fotos 9 y 10) , en donde el tipo de materiales utilizados para rellenar y las técnicas usadas para ello, sumadas a las características geológicas y a las respuestas geotécnicas de los suelos existentes (rellenos fluvio-marinos), hacen que los posibles impactos a sufrir por los eventos sísmicos sean muy elevados. Estas zonas, con importantes masas poblacionales, requieren las acciones prioritarias en los procesos de intervención territorial y social, en miras de reducir y mitigar su vulnerabilidad.

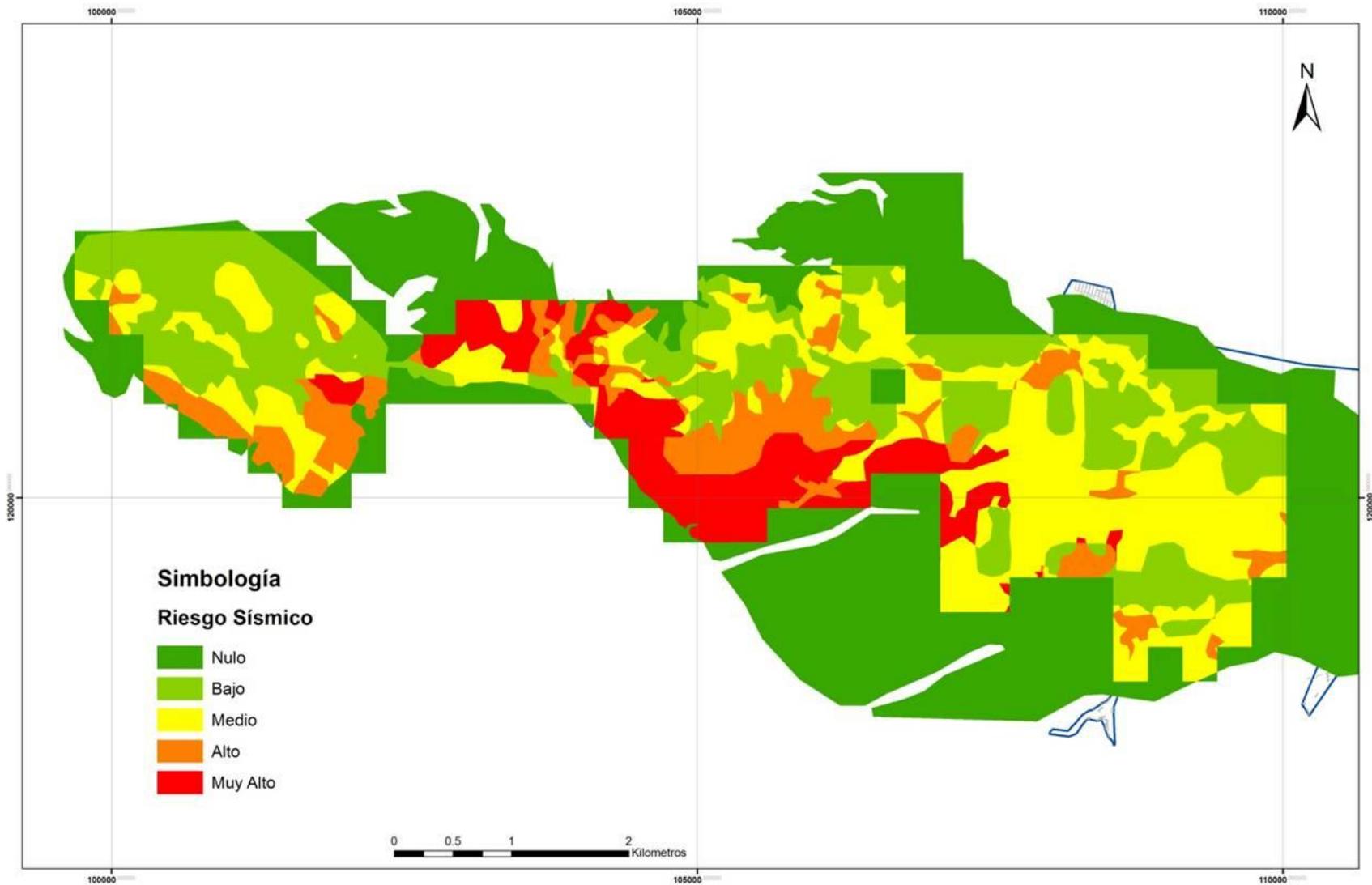


Fig. 59. Riesgo sísmico en Buenaventura. Fuente: Elaboración propia.



Foto 9. Relleno típico con basuras en zonas de bajamar. Fuente: Javier Thomas.



Foto 10. Calle en proceso de consolidación, sobre rellenos en zonas de bajamar. Fuente: Javier Thomas.



Fotos 11 y 12. Viviendas palafíticas en los canales intermareales. Nótese la alta vulnerabilidad de las estructuras. Fuente: Javier Thomas.

Las otras áreas con alto nivel de riesgo, aunque un poco menor, están en condiciones físicas similares, pero con mayores niveles de formalización habitacional y urbana, que hacen que el probable impacto sea menor, y a algunas otras zonas de ladera, susceptibles a procesos de remoción en masa, como respuesta al evento sísmico. Asimismo, a medida que nos retiramos de la costa, los niveles de riesgo, en general, van reduciéndose. A pesar de ello, los valores resultantes y su comportamiento espacial, hace que las estrategias a implementar tengan la escala urbana, pero incorporando las especificidades vinculadas a las vulnerabilidades, rasgo más contrastante entre sí, que la misma amenaza.

En cuanto al riesgo por tsunami presentado en Buenaventura (ver fig. 60), encontramos que allí se aprecia de forma ilustrativa la interacción entre los dos elementos constitutivos del riesgo, la amenaza y la vulnerabilidad; a pesar de que no toda la ciudad presenta altos niveles de amenaza ante tsunamis, sus condiciones de vulnerabilidad ante este fenómeno, hacen que el resultado final sea de un alto riesgo para casi toda la ciudad localizada en zonas bajas; evidentemente, son nuevamente críticas las áreas de bajamar, en donde, su nula elevación con respecto al nivel del mar y la existencia de numerosos y grandes canales intermareales (fotos 11 y 12), hace que el probable impacto de un tsunami sea significativo y el nivel de daños alcanzado importante. La actividad portuaria presenta también niveles de riesgos, que aunque menores, no son despreciables.

Al comparar los resultados obtenidos en este mapa, con los de la figura 59, se aprecia como las condiciones de riesgo ante estos dos eventos son muy similares para el caso de las zonas localizadas en el continente, en tanto que los resultados en la Isla de Cascajal si difieren. Es decir, el uso del suelo residencial en el continente, en las condiciones de ocupación y urbanización ya expuestas, presenta altos niveles de vulnerabilidad y de riesgos ante los mencionados eventos naturales y exige estrategias de prevención y mitigación de forma preponderante.

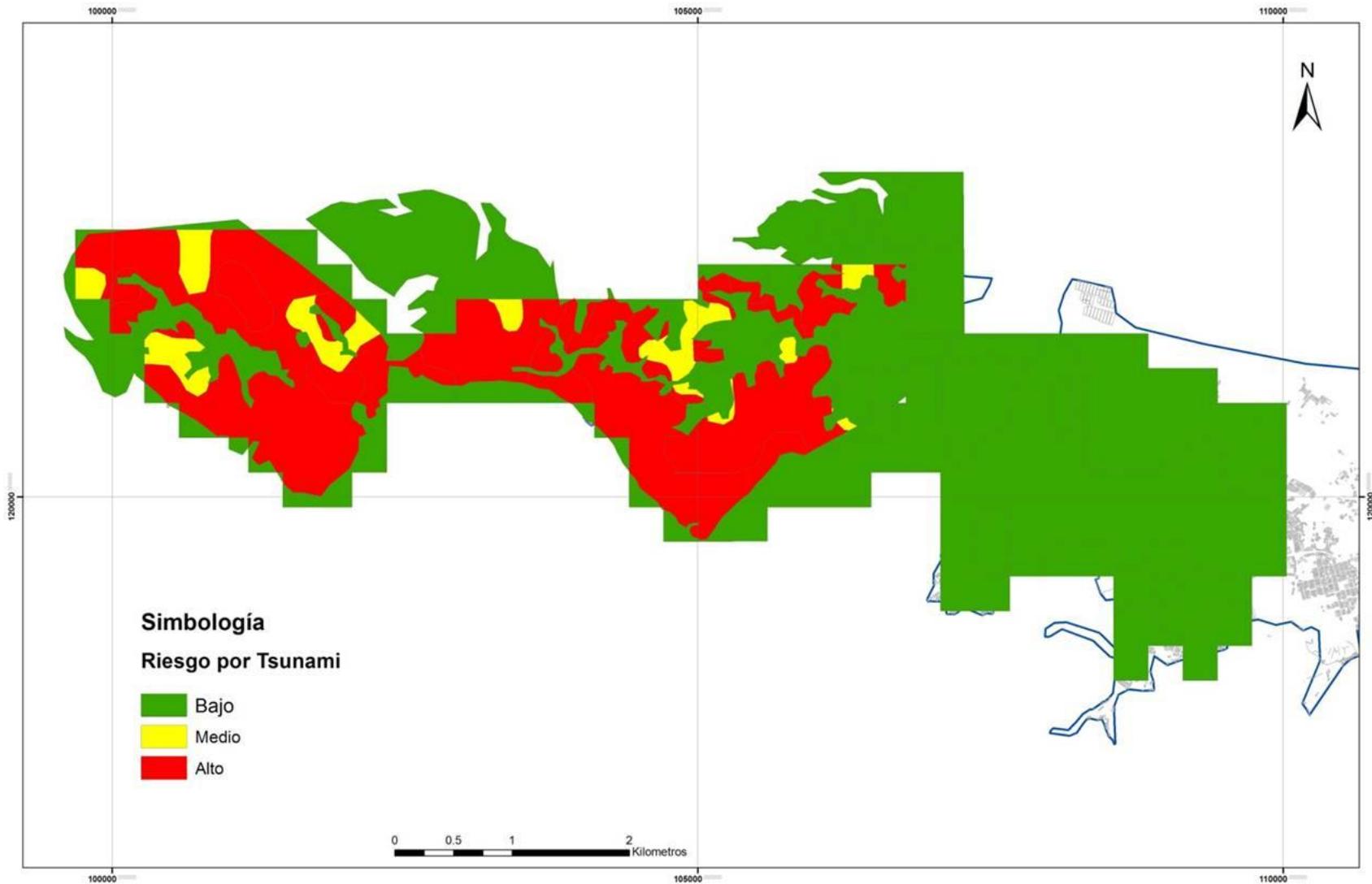


Fig. 60. Riesgo por Tsunami en Buenaventura. Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, debido a las diferencias existentes entre los niveles de consolidación de los barrios, léase marginalidad, (ver fotos 13 a 16) se requiere diseñar estrategias particularizadas para enfrentar el fenómeno. La intervención prioritaria debe ir desde las áreas externas (más próximas al océano y socio-económica e institucionalmente más vulnerables), hacia las interiores; pero siempre desde una perspectiva integral, en términos sociales como urbanos. Es decir, la particularidad no implica segmentación, fragmentación y una nueva segregación. La concepción y manejo territorial de la Gestión del Riesgo, ayuda significativamente en esta dirección (asunto que será tratado ampliamente en los numerales 5.2. y 5.3.)

4.4. Vulnerabilidades y riesgos en Manzanillo: Construcción histórica y manifestación actual.

Manzanillo, como ciudad costera, está en función de las condiciones físico-naturales y socio-culturales propias de su emplazamiento y de la interacción obligada entre dos unidades de naturaleza y funcionamiento distinto: el océano de una parte, que establece un contacto con lo otro, el afuera, el allá, promoviendo una ocupación lineal - a lo largo de la costa-, que favorezca la comunicación marítima; y de otra, el continente, que demanda una interconexión con lo propio, el aquí, cuya comunicación terrestre – “carreteable” o férrea-, establece con el paso del tiempo redes -o cierta cobertura territorial-, que de acuerdo a la complejidad creciente, produce a su vez nodos que complementan la primigenia ocupación lineal.

De hecho, la distribución de la población y el patrón de asentamientos en la ciudad y su área metropolitana, responde a este esquema planteado. A partir del asentamiento originario en el casco histórico, que respondió al hecho portuario, se establecieron ejes carreteros que convergían a él, desarrollando un patrón lineal en función del bulevar costero y las carreteras, que prevalecen hasta la fecha, y que con el paso del tiempo y las nuevas necesidades urbanas han venido aglutinándose de manera satelital, formando un *continuum* urbano que establece su área metropolitana⁵⁶.

⁵⁶ Y con ello, se reafirman las funciones de intercambio y especialización, que es lo que le da sentido local y territorial al puerto.



Fotos 13 a 16. Distintos niveles de formalización de la vivienda y de los barrios. Nótese como las condiciones de informalidad aumentan, en la cuatro fotos, de izquierda a derecha, de arriba abajo. Fuente: Javier Thomas.

Precisamente, como se apreciará más adelante, con base en un análisis histórico de la mancha urbana de la ciudad en el siglo pasado y de su dinámica demográfica asociada, este origen morfológico se ha venido desplazando hacia el norte, principalmente hacia las partes planas, conformando un espacio diverso en cuanto a las funciones y actividades, pero manteniendo las características mismas del proceso de ocupación mencionado.

Y si bien, desde tiempos coloniales su localización estratégica lo ha hecho puerto, no es sino hasta la década de los 70s del siglo pasado, que se ven las drásticas y vertiginosas transformaciones que sufre la ciudad para convertirse en el principal puerto de altura del Pacífico Mexicano. La cercanía con la zona metropolitana de Guadalajara, pero fundamentalmente, su ubicación en el occidente, en la ruta comercial entre los países asiáticos y el centro del país, definió una creciente y sostenida inversión pública para desarrollar las condiciones generales de infraestructura portuaria y estar en posibilidades de ofrecer los mejores servicios de carga “contenerizada” dentro de la cuenca del Pacífico mexicano.

Hoy por hoy es el puerto más importante del pacífico mexicano y segundo, a nivel nacional, en cuanto a volumen de carga transportada se refiere. Tiene una actividad muy dinámica en el comercio de mercancías, inversiones y terminales especializadas; cuenta con una terminal marítima de Petróleos Mexicanos (PEMEX), además de un parque industrial, constituido por el Fondo para el Desarrollo Portuario (FONDEPORT); pero también, y como respuesta a estos mismos hechos, los acelerados procesos de ocupación del espacio urbano han expuesto, a un importante porcentaje de su población, a eventos naturales potencialmente destructores, y tal como lo demuestran eventos relativamente recientes, los niveles de daños y pérdidas alcanzan situaciones potencialmente dramáticas (Martínez, 2006; Patiño, *et al.*, 2009).

4.4.1. Siguiendo el rastro: lo estructural y lo coyuntural de la vulnerabilidad en la ciudad.

Hablar de Manzanillo sin mencionar el puerto es prácticamente imposible, de hecho ésta es, en toda su dimensión, una ciudad portuaria. Ya desde 1873, el viajero John Lewis Geiger al describir el puerto reconocía, que éste, a pesar de lo exiguo de sus

instalaciones portuarias (*“un raquíptico malecón”*) era el que le daba enteramente vida a la localidad (Ezquerro, 2006).

Sin duda alguna, el original emplazamiento del puerto de Santiago respondió a su estratégica localización sobre el Pacífico, sitio de contención y presencia militar en el sometimiento de los “Tecomán”, definitivo en la conquista española, y ruta de comunicación y punta de lanza en la exploración de “la Mar del Sur”. Precisamente, en 1531, el mismo Hernán Cortés zarparía desde allí, el puerto de Santiago, con naves construidas ahí mismo, buscando la conquista de Las Californias (Ortoll, 1996).

No obstante, como ya se mencionó, no es sino hasta finales del siglo XIX que se inicia la consolidación de Manzanillo como ciudad y como puerto. A la llegada de Porfirio Díaz al poder (1877), en aras de mostrar la grandeza modernizadora de su mandato y amainar los descontentos populares, importantes obras de infraestructura empezaron a desarrollarse a lo largo y ancho de todo el territorio nacional. Manzanillo no estuvo exento de ello, y dos obras importantes vieron su inicio; las construcciones, del ferrocarril Guadalajara-Manzanillo y del puerto, marcaron el desarrollo futuro de la ciudad y la región. En 1889, la línea férrea entre el puerto y la ciudad de Colima ya estaba terminada y el 23 de mayo de 1899, se firma el contrato, con la firma del ingeniero Edgar K. Smoot, para iniciar las labores portuarias y de saneamiento en Manzanillo (Ortoll, 1996), ya cuatro años después, vapores de la firma asiática *“The China Commercial S.S. Co. Ltda.”*, cubrían la ruta entre Asia, EEUU y el Pacífico Mexicano. En marzo de 1906, sin haberse terminado completamente la obra, se inauguró la estación sanitaria y el Lazareto de Manzanillo, con el fin de prevenir posibles contagios ocasionados por el desembarco de inmigrantes (Ezquerro, 2006), y finalizando 1908, llegó al puerto el primer tren de la ruta México-Guadalajara-Colima-Manzanillo, con el Presidente Díaz como su más insigne pasajero.

Años más tarde, en 1914, en el marco del bloqueo naval hecho por Estados Unidos de América a los puertos mexicanos, el General Viguera, previendo un masivo desembarco de marines norteamericanos, quema el muelle, retrasando prácticamente por tres décadas el desarrollo del puerto.

En la figura 61, se puede apreciar que para 1935 la mancha urbana de la ciudad estaba focalizada en el puerto, e incipientemente conectados por un “cordón litoral”, los asentamientos de la Colonia las Brisas, Salahua y Santiago; no obstante, la exigua población de la ciudad apenas sobrepasaba las 10.000 personas (fig. 62) y las

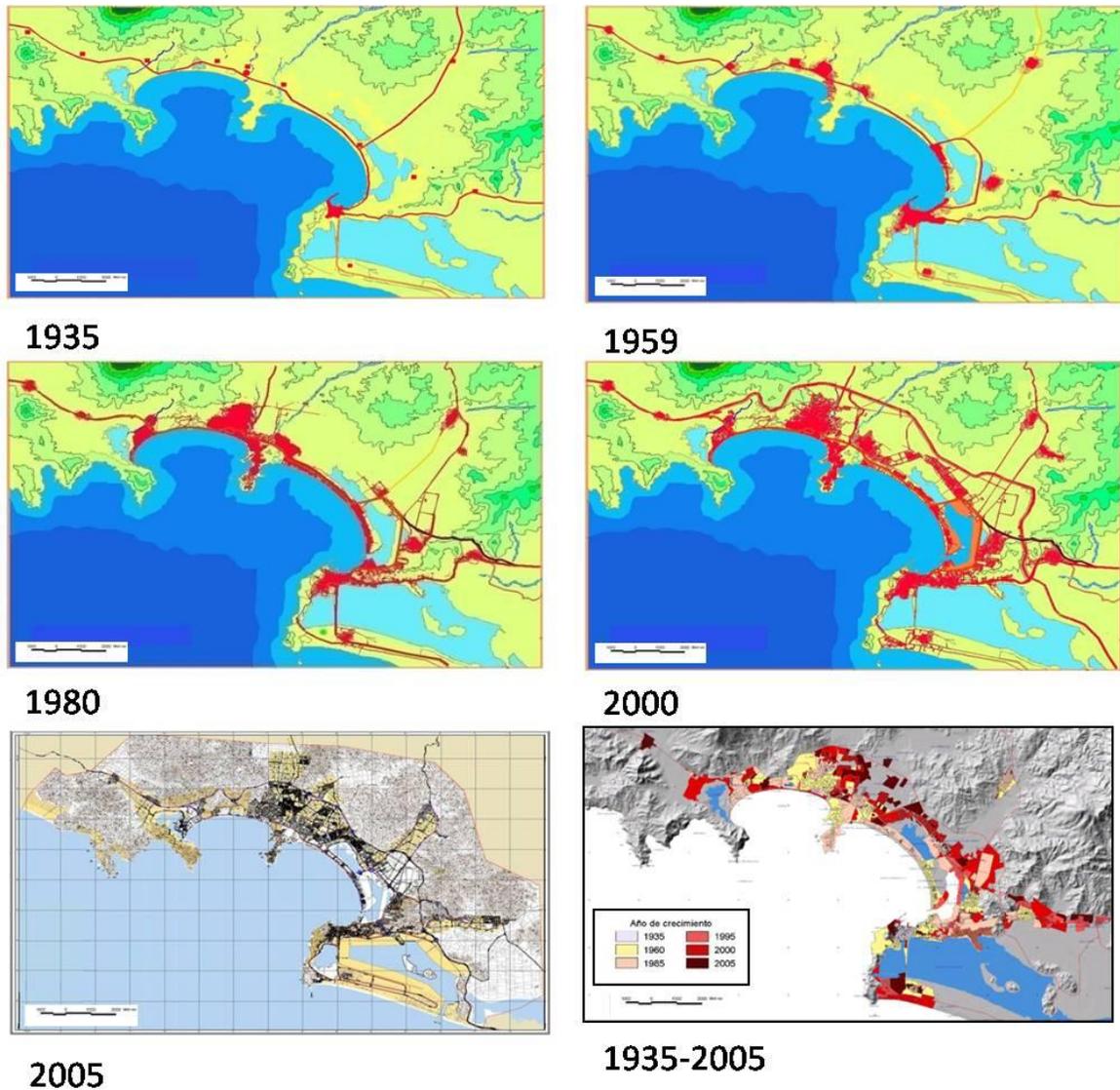


Figura 61. Crecimiento urbano de Manzanillo 1935-2005.

Fuente: Honorable ayuntamiento de Colima, 2005.

instalaciones portuarias, aunque existentes ya, no eran lo suficientemente especializadas como para generar un claro impacto estructural en la morfología y dinámica urbana de la ciudad. En el mismo sentido y por las mismas razones, no se aprecian allí aún elementos estructurantes entre estas condiciones y la creación de vulnerabilidades de la población ante amenazas naturales.

Bajo la Presidencia de Lázaro Cárdenas, en la década del 40, se construyeron

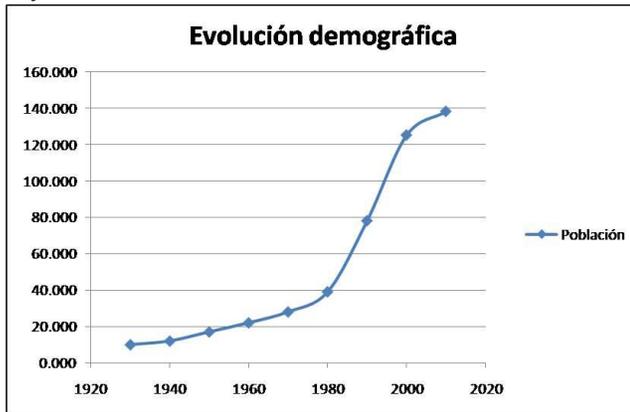


Figura 62. Evolución demográfica de Manzanillo 1930-2010. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI

importantes obras en la ciudad que fueron fundamentales para su desarrollo futuro: la introducción de agua potable, el mercado Reforma, la terminación de la carretera a Cihuatlán, el Edificio Federal, la Escuela Primaria Benito Juárez y la comunicación de la Laguna de Cuyutlán con el mar.

La existencia de un número importante de playas de diferente origen y características, a lo largo de su costa, favoreció el desarrollo de actividades turísticas y recreativas propias de sol y playa (hoteles, restaurantes, balnearios, pesca, disfrute paisajístico -puestas de sol y entrada y salida de barcos-). Ya para los 50s, en las playas de Salagua, El Tesoro y La Audiencia, se encontraban fraccionamientos y hoteles lujosos que marcarán la ocupación futura de la línea costera. Papel importante en ese proceso jugará el Torneo Internacional de Pesca del Pez Vela, que en 1954 se inicia en la ciudad, y por lo que le valdrá la denominación futura de “Capital Mundial del Pez Vela”. En cuanto a la infraestructura portuaria se refiere, en 1952, se finaliza la construcción del puerto -iniciado en 1946-, que reemplazaría al incendiado en 1914, y que recibirá la mayor parte del tráfico marítimo hasta 1995, año en que se abandona por los graves daños sufridos por el sismo de 8.0 Mw, que afectó la ciudad.

Para finales de esta década (1959), se aprecia la primera explosión urbana (ver fig. 61), el crecimiento de la ciudad, en el centro aledaño a la zona portuaria, sugiere ya la dinámica, que posteriormente se consolidaría, tanto para ella como para el mismo puerto; la continuidad espacial entre el centro y la zona de las Brisas define el primer momento en la expansión de la ciudad. A su vez, los centros poblados de Salagua y Santiago dejan de ser un punto y adquieren la dimensión que les garantiza configurar una mancha urbana, a lo largo del bulevar costero. En este momento, los niveles de crecimiento y especialización alcanzados en el puerto no logran ser lo suficientemente importantes, como para direccionar las tendencias urbanas y sofocar las propias de la

ciudad; es decir, se aprecian dos procesos urbanos simultáneos, con dinámicas similares, pero con fuentes diversas, la portuaria focalizada obviamente en el puerto, y la turística-de servicios, a lo largo de la línea costera y conectada a los nodos de Salahuá y Santiago.

Además de las obras de infraestructura mencionadas y de la inclusión de nuevas funciones urbanas en la ciudad (turísticas, deportivas, recreativas y de servicios), el comportamiento demográfico expresado es, sin duda, otra causa adicional de estos hechos; la prácticamente duplicación de la población en 24 años (ver fig. 62) demandó significativas porciones de suelo urbanizable, para ser incorporado a la trama urbana existente. Muy posiblemente la decisión del Congreso del Estado, que en 1948 elevó a Manzanillo a la categoría de Ciudad, influyó también en este hecho poblacional.

Un nuevo hito para la ciudad se marcaría, en la década de los 60s, con la llegada del empresario boliviano Antenor Patiño. La construcción del *“Conjunto turístico Las Hadas”* fue el detonante del desarrollo turístico de alto nivel y definió la orientación internacional de esta actividad. Este complejo, además de todos los lujos, incluido un campo de golf, ofrecía una marina para 120 yates pensada para captar la demanda de aproximadamente 150.000 embarcaciones existentes en las costas de California, Oregón y Washington, lugares de residencia de millonarios norteamericanos (Ezquerro, 2006). En este momento, ya es apreciable que las dos principales actividades urbanas, la portuaria y la turística, impulsan lógicas y dinámicas distintas y demandan disímiles requerimientos urbanos y sociales, compitiendo entre sí por “el proyecto de ciudad” a materializar. Es decir, desde su mismo origen (y de hecho por su naturaleza), las actividades portuarias y turísticas riñen en la ciudad, por cuanto sus actividades “mutuamente excluyentes”, exigen infraestructuras y equipamientos distintos, demandan disímiles normativas sobre usos del suelo, y, predominantemente, visiones diferentes de ciudad. Esto genera una situación de difícil control y regulación para la oficina del Ayuntamiento, ya que dos grandes fuerzas con impactos urbanos jalonan la ciudad en direcciones distintas y con impactos también contrarios. Los años venideros marcarán la orientación que la ciudad tomara y definirá su destino, pero las contradicciones espaciales y urbanas de estas dos actividades rectoras no sólo se mantendrán, sino que se reforzarán.

Serán sin embargo los 70s, los que marcarán una ruptura con el devenir trasegado hasta este entonces; una nueva concepción de lo portuario y del papel que jugaría en ello Manzanillo para el país, inicia en este período y señalará la ruta definitiva que la ciudad tomará. En el sexenio 70-76, en pleno auge expansivo de los denominados “*Tigres Asiáticos*”, quienes requerían de rutas permanentes y de un puerto de entrada y destino para consolidar su presencia comercial en el Hemisferio Norte, se designa a Manzanillo como punta de lanza para el comercio marítimo con Asia. Precisamente por ello, el Presidente Luis Echeverría propone una reforma portuaria integral, descentralizando y fortaleciendo las operaciones de los puertos en un organismo coordinador⁵⁷ con atribuciones especiales para planear y ejecutar el crecimiento comercial de cada puerto, a partir de un modelo de empresa denominado Servicios Portuarios S.A de C.V. Se crea así, pioneramente en Manzanillo, la primera entidad de este tipo, “*Servicios Portuarios de Manzanillo –SEPORMAN-*”, con personalidad jurídica y patrimonio propio. El 1º de junio 1970, se inaugura el puerto interior de San Pedrito, y con ello, la nueva empresa de servicios portuarios entra en operaciones.

A la vez y con un impacto importante en la ciudad, fue la construcción del aeropuerto “Playa de Oro” (1974), en reemplazo del antiguo que no tenía la capacidad para recibir Boeings. Esta obra, complementaria al desarrollo turístico internacional, pretendió consolidar la propuesta de Manzanillo como sitio de destino de sol, playa y deportes náuticos de elite, y las posteriores construcciones, del hotel Sierra, el conjunto Maeva (complejo de 320 habitaciones familiares) y el hotel Karmina, parecían generar un escenario equiparable al portuario y reafirmar esta nueva vocación.

No obstante esta euforia, en la década de los 80s el desarrollo turístico se desaceleró e incluso se frenó; sin duda, la mencionada inversión en el puerto y su consiguiente especialización, desplazaron las actividades turísticas a un renglón secundario. Los hechos muestran que el vuelco global hacia el Pacífico, iniciado precisamente en esta época, puso en primera página de la agenda nacional a Manzanillo, y el puerto, como infraestructura logística de primer plano y plataforma de proyección de México hacia el

⁵⁷ Comisión Nacional Coordinadora de Puertos, integrada de manera tripartita por el Gobierno, los trabajadores portuarios y los usuarios.

mundo, se convierte en la preocupación fundamental, tanto a nivel local y estatal, como nacional.

En esta coyuntura particular, la ciudad presenta una mancha urbana continua, que bordeando la línea de costa, va desde la laguna de Cuyutlán hasta la Península de Juluapan, pasando por el puerto de San Pedrito (fig. 61). Preponderante resulta en este período el crecimiento en toda la Bahía de Santiago y en el sector de La Audiencia y Las Hadas, en la Península de Santiago. El mayor dinamismo de esta zona responde, sin duda alguna, al importante desarrollo turístico emprendido en la década de los 60s, cuya orientación internacional definió su localización fuera de la zona portuaria, donde las labores inherentes y propias de ésta, no pudieran “entorpecer, minar o afectar”, el disfrute de las actividades lúdicas cotidianas de sol y playa para el turista.

La presencia del colimense Miguel de la Madrid en la casa de “Los Pinos” (1982-1988), propicia la consolidación de la infraestructura portuaria en Manzanillo y con ello inicia la disipación de la dualidad funcional de la ciudad. A través del Plan Colima, de la Madrid no sólo instaló infraestructura social básica en el Estado, sino que financió y ejecutó un número muy grande e importante de obras en el puerto, y viales complementarias a él, que definieron un verdadero proyecto de desarrollo regional, con Manzanillo como eje estructurador.

Consecuentemente con ello, en 1989, se crea el órgano desconcentrado “*Puertos Mexicanos*”, que tenía como objetivos principales, planear, programar y ejecutar acciones para el desarrollo portuario nacional, proponer la delimitación de los recintos portuarios, construir, ampliar y conservar las obras marítimas portuarias, determinar las especificaciones técnicas del equipo marítimo y portuario y promover el equipamiento de los puertos. Puertos Mexicanos se convierte, por primera vez en la historia moderna de los puertos, en un órgano capaz de contar con los recursos que se generan en los mismos; recauda los derechos por uso de la infraestructura portuaria (puerto, atraque, muellaje y almacenaje), y agrupa a todas las dependencias que tienen relación con los asuntos portuarios, facilitando así, los trámites que tienen que cumplir los usuarios de los puertos.

Todos estos hechos tienen una expresión demográfica, la duplicación de la población de la ciudad en la década 80-90, muestra el rápido dinamismo generado por las políticas económicas y el impacto que tuvo en el desarrollo de la ciudad; ello por supuesto impone una fuerte demanda por espacio urbanizable, cobertura de servicios básicos y equipamiento urbano; no obstante, como quiera que esta situación se expresa espacialmente con cierto retardo, para el año 2000 (ver fig. 61) es evidente ya en el crecimiento urbano de la ciudad.

En continuidad con la política portuaria diseñada, en 1993 entra en vigencia la nueva Ley Federal de Puertos que liquida “*Servicios Portuarios de Manzanillo*” como “*Puertos Mexicanos*”, y se crea, con base en un modelo con altísima participación del sector privado y bajo un enfoque de autogestión administrativa, la figura de las API (Administración Portuaria Integral S.A. de C.V.). Esta reforma, fija tarifas por uso de infraestructura a los derechos de puerto, atraque, muellaje y almacenaje de los puertos⁵⁸ y acaba con el subsidio de la Nación. Con ello se inician los procesos de privatización para la operación de las terminales e instalaciones y para la prestación de los servicios portuarios⁵⁹. Por lo tanto, es el capital privado ahora el que invierte en la operación y equipamiento de dichas terminales y la libre competencia en la prestación de los servicios, se convierte en norma. Se abre también la puerta a la inversión extranjera hasta con un 100% de capital, sujeto a que la aportación sea realizada en empresas constituidas en el país.

Esta situación, sin parangón alguno, constituye un punto de quiebre en la concepción del hecho portuario, en la convergencia de lo público y privado para la oferta de servicios públicos especializados, en la administración y gestión de las ventajas

⁵⁸ Esto hace autosuficientes a los puertos, ya que los recursos que se generan por estas actividades se quedan en cada uno de ellos, y a la vez los fuerza, a la luz del proceso de globalización de la economía y de la estandarización de procesos mercantiles, a ser más productivos y competitivos.

⁵⁹ En diciembre de 1993 se constituye la API de Manzanillo, que inicia operaciones a partir del 2 de febrero del año siguiente. En el Título de Concesión se le otorgan facultades para la administración integral del Recinto Portuario de Manzanillo, así como la correspondiente autorización de tarifas por el uso de infraestructura. Los aspectos centrales del Título de Concesión de la API se resumen en: a) *la planeación del desarrollo y uso del suelo se determina en el puerto; b) los recursos que se generan en el puerto, se destinan íntegramente al desarrollo de instalaciones comunes y nuevos proyectos y c) Se debe contar con unas Reglas de Operación del puerto de Manzanillo* (API Manzanillo). Nótese, en los dos primeros, la total y absoluta autonomía para la toma de decisiones actuales y futuras, de los asuntos portuarios, y para el manejo de los recursos captados. Hoy en día, la API de Manzanillo ha privatizado todos los servicios que presta y continúa trabajando en la atracción de nuevas inversiones privadas para el puerto, así como en una mayor inversión pública.

competitivas nacionales, pero también en la generación de condiciones socio-económicas proclives a la construcción de vulnerabilidades ante riesgos naturales, de parte de los menos favorecidos (ver numeral 2.1. de la presente).

Para el año 2000, una vez copado todo el espacio litoral, la expansión urbana se orienta hacia el continente, en las áreas contiguas a los puntos urbanos neurálgicos (Salahua, Santiago, Las Brisas). El fraccionamiento “Valle de las Garzas”, con seis sectores denominados barrios, es la mayor propuesta urbana para alta demanda de suelo, en una ciudad de un poco más de 125.000 personas y refuerza el proceso de expansión iniciado cuatro décadas atrás. El comienzo de este siglo halla así una ciudad contenida tan sólo por la vía del libramiento, que tal cordón sanitario, la envuelve. Sin embargo, bastan sólo cinco años para evidenciarse que este “cerco limítrofe” es rebasado por la dinámica urbana y la ciudad ya inicia un crecimiento más allá del libramiento (Rancho Fiesta, el Nuevo Volantín; Santa Martha, entre otros). El mapa final de la figura 61 sintetiza los diversos momentos e ilustra sobre las tendencias de cambio presentadas, a lo largo de estas siete décadas presentadas.

En síntesis, es posible afirmar que antes de la constitución de las APIs se identificaban momentos coyunturales, de encuentro y desencuentro, entre la materialización territorial del(os) modelo(s) de desarrollo de la ciudad y las condiciones de vulnerabilidad social ante eventos potencialmente destructores, pero esta decisión gubernamental, que privilegia la racionalidad del capital privado –incluso el foráneo-, hace más difícil para las administraciones municipales ejercer control sobre los factores económicos, pero en especial en la forma como éstos se expresan en el escenario local, en la conformación y evolución urbana. Ello hace que el crecimiento de la ciudad sea reactivo a las dinámicas portuarias y las labores de la oficina de planeación municipal (INPLAN), más compensatorias que de planeación prospectiva.

De hecho, de conformidad con los estudios, análisis y visiones propias de la oficina del INPLAN (entrevista 2010), efectivamente la ciudad construida rebasa de forma significativa la ciudad planeada (“*aquella que pasa por los canales institucionales*” - entrevista 2010-) y en muchas ocasiones la respuesta de la oficina de planeación es más correctiva que propositiva, en la formulación de un modelo futuro de ciudad;

efectivamente, *“el global de la ciudad no pasa por los cauces institucionales... desafortunadamente no opera para todo el mundo la solicitud de permisos y trámites de construcción”* (entrevista 2010). El promotor privado está interesado en agilizar los trámites públicos y en realizar el mínimo de correcciones y ajustes a sus propuestas. También faltan herramientas normativas que respondan a las necesidades y requerimientos actuales, muchas están desactualizadas y son insuficientes para responder a las situaciones de hoy en día. Un hecho claro, es que el vínculo particular entre el fisco municipal y el sector privado, definen fuertes presiones, de parte de este último, para que sus específicos intereses se vean reflejados en las respuestas y decisiones de la oficina de planeación, con el menor de los esfuerzos e incertidumbre para ellos. Un elemento adicional lo representa también la falta de articulación y coherencia, en sus distintos niveles de actuación, entre el marco normativo territorial y ambiental; en muchas ocasiones el gobierno federal, responsable de la mayoría de los asuntos de carácter ambiental, contradice o niega las actuaciones urbanísticas locales y produce, en el sector privado, la sensación de caos e imprevisiones que lo impulsan a rebasar o desconocer la misma normatividad, favoreciendo el desarrollo de la ciudad, no planificado, o por lo menos no orientado por las políticas de las administraciones locales (entrevista a consultor asociado del INPLAN, 2010).

Incuestionablemente, las dinámicas económicas establecidas por el recinto portuario rebasan también, de forma significativa, la formulación de políticas de planeación urbana y de regulación sobre el uso del suelo, de tal forma, que en muchas ocasiones la ciudad formal va a la zaga de la ciudad informal; definiéndose rasgos morfológicos urbanos y condiciones particulares de ocupación y uso del suelo, que en un número significativo de casos, constituyen situaciones inseguras, que exponen las comunidades ante eventos potencialmente destructores, y prácticamente de forma automática, los hace vulnerables ante ellos (por cuanto llegan sin soporte cultural y plataforma tecnológica que les permita adaptarse y generar resiliencia). El hecho también, de que el puerto esté manejado a través de una lógica privada, establecida por las APIs, define un interés particular para éste, pero también un tipo de relación muy particular con la ciudad. Como quiera que los tiempos de planificación y administración de lo privado, operan con muchísima mayor rapidez, que los de los públicos, las decisiones y actuaciones vinculadas al puerto van muchísimo más rápido que aquellas homólogas

en la ciudad. De otra parte, las exigencias propias de un mercado globalizado, cada vez más competitivo y las condiciones particulares definidas por la política portuaria implementada, demanda y propicia, la localización de infraestructura en las áreas portuarias y fuera de ellas, al margen de regulaciones locales de uso del suelo, presionando y/o desplazando actividades propias urbanas o más coherentes con el proceso histórico y/o el proyecto de futuro. Dicho de otra forma, las dinámicas portuarias y los procesos de reestructuración económica de éste, producen y jalonan realidades urbanas, económicas y sociales, en la ciudad, que definen situaciones más allá de los alcances, decisiones y orientaciones de la oficina de planeación municipal; de tal forma, que *“la ciudad está conteniendo, más que gestionando”* (entrevista 2010), el impacto urbano del desarrollo portuario...En fin, *“la transformación del espacio urbano responde reactivamente a las dinámicas definidas por el puerto”* (entrevista 2010).

4.4.2. Lo jurídico y administrativo: ¿potenciador o atenuante de la vulnerabilidad?

Como ya se expresó, la intención de este apartado es contraponer el marco normativo que establece la actuación pública de la Gestión del Riesgo, con la implementación de ésta, de parte de las administraciones municipales.

4.4.2.1. El marco jurídico.

4.4.2.1.1. En el ámbito federal.

El marco normativo que establece la actuación de la función pública, en México, en el tema de la Gestión del Riesgo, está definido por la Ley General de Protección Civil, formulada inicialmente en el año de 1985 y sujeta a varias modificaciones y reformas (2000, 2001, 2003 y 2006). Esta ley tiene cobertura para todo el gobierno federal y establece el contexto jurídico en el que los distintos Estados deben formular, complementarias a ésta, sus propias legislaciones.

Son varios los aspectos, que se pueden identificar de un análisis de las implicaciones prácticas de ella, en las tareas de prevenir, atender y reconstruir:

1). Lo primero que podría decirse, es que su misma denominación, de “Protección Civil”, define, por la naturaleza de su propio origen y de la forma como ésta se ha entendido e implementado en el concierto internacional, una fuerte tendencia hacia los aspectos relativos a la atención de las emergencias y de situaciones de desastre (ámbito operativo). Tal vez por esta razón, se centra de forma significativa en el “desastre” y el daño potencial mayor generado, “la pérdida de vida”, pero no trabaja sobre la salud de los habitantes amenazados ni sobre la calidad ambiental que los rodea.

2). De forma preponderante, está el hecho de que la ley carece de articulación formal y normativa con los procesos de planeación y ordenamiento territorial; este elemento es fundamental, en la definición de una política espacial, coherente y orgánica al territorio, de reducción de factores estructuralmente generadores de vulnerabilidad y de medidas de mediano y largo plazo de reducción y mitigación de riesgos. Mucho más, en el contexto en el que la lucha permanente por el acceso al suelo urbanizable, define importantes niveles de vulnerabilidad de las poblaciones en la ciudad puerto de Manzanillo, y ello exige, en consecuencia, la definición de una reglamentación sobre el uso y explotación del suelo coherente con la oferta ambiental y las necesidades de las poblaciones, resultante esto, de la implementación de procesos de análisis, diagnóstico y prospección territorial.

3). Presenta también, a lo largo de todo el texto, inconsistencias e insuficiencias conceptuales y contradicciones, y vacíos en definiciones administrativas, que confunden, desorientan y tergiversan los términos, para quienes la consultan, además de complicar la definición de competencias y niveles de actuación en la gestión del riesgo, para los funcionarios públicos; por ejemplo, en el artículo tercero define los fenómenos Geológico, Hidrometeorológico, Químico-Tecnológico, Sanitario-Ecológico y Socio-Organizativo, como calamidades de X o Y tipo, haciendo analogía del fenómeno (bien físico, bien antrópico) con una situación de desastre, cuando bien se sabe que este ocurre es como incapacidad humana de reducir los niveles de exposición y vulnerabilidad de las comunidades, hasta niveles en los cuales los impactos a sufrir por la ocurrencia del evento sean asimilables, por éstas, sin mayores conmociones o alteraciones.

Llama la atención, en el mismo sentido, el hecho de que en toda ella no se menciona en ninguna parte el término de vulnerabilidad y que el de riesgo, establecido como la *“probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador”*, se deslinda del de vulnerabilidad. Es decir, se entiende que el riesgo depende fundamentalmente de las condiciones intrínsecas del “fenómeno perturbador”, desconociendo los factores de vulnerabilidad de las poblaciones expuestas a dicho peligro.

Esto se reafirma en el numeral V de este mismo artículo, al puntualizar la prevención como el *“conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente”*, sin hacer alusión alguna a la vulnerabilidad, y coligiéndose de esto, que fundamentalmente las acciones y mecanismos a implementar están exclusivamente relacionados con el potencial destructivo de los fenómenos perturbadores, éste, en función a su vez, de su naturaleza, magnitud y expresión superficial; o sea, una visión eminentemente fisicalista del problema y su solución (obras de infraestructura y no reducción de vulnerabilidades, vía inversión social).

Incluso, yendo un poco más allá, el numeral IV, del mismo artículo tercero, define la protección civil *“como el conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre”*. Pareciera aquí, que la ocurrencia de un desastre dependiera de la “eventualidad”, o el azar, conque ciertos fenómenos naturales se manifiestan en la superficie terrestre y no como resultado de complejas combinaciones de factores físico-naturales y socio-culturales, que definen situaciones de vulnerabilidad diferencial de las poblaciones expuestas a eventos potencialmente destructores. En otras palabras, se niega el papel que las condiciones económicas, políticas, institucionales, sociales y culturales, juegan en la configuración de escenarios de riesgo.

En relación directa con el ámbito administrativo, en el artículo 11 define que el Sistema Nacional estará integrado por *“el Presidente de la República, el Consejo Nacional, por las Dependencias, Organismos e Instituciones de la Administración Pública Federal, por*

el Centro Nacional de Prevención de Desastres, por los grupos voluntarios, vecinales y no gubernamentales, y por los sistemas de protección civil de las entidades federativas, del Distrito Federal y de los municipios” y a su vez, el artículo 17, sobre la conformación del Consejo Nacional, menciona como sus miembros a, “el Presidente de la República, quien lo presidirá y por los titulares de las Secretarías de Gobernación; Relaciones Exteriores; Defensa Nacional; Marina; Hacienda y Crédito Público; Desarrollo Social; Medio Ambiente Recursos Naturales; Energía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes; Función Pública; Educación Pública; Salud; por los Gobernadores de los Estados y del Jefe de Gobierno del Distrito Federal.”

Nótese aquí la duplicidad en que se incurre, al mencionar en el artículo 11, al Presidente, el Consejo Nacional y las Dependencias, Organismos e Instituciones de la Administración Pública Federal, e involucrar, a estos mismos igualmente, en la constitución del Consejo Nacional. Igualmente, menciona en este mismo artículo 17, al Coordinador General de Protección Civil, quién además de no aparecer taxativamente en la constitución del Consejo Nacional, le define, como Secretario Técnico de este mismo Consejo, verdaderas labores de una secretaria (elaborar y someter a la consideración del Secretario Ejecutivo, el proyecto de calendario de sesiones del Consejo; formular el orden del día de cada sesión y someterlo a la consideración del Secretario Ejecutivo; convocar por escrito los miembros del Consejo Nacional y coordinar la realización de los trabajos específicos y acciones que determine el Consejo), pero no establece sus responsabilidades y compromisos con el Programa Nacional, el Sistema Nacional, ni las estrategias de articulación permanente con las diversas dependencias del Gobierno federal, Estatal y/o municipal; desconociendo y desperdiciando así, el potencial de este cargo y la institucionalidad que representa, en la posibilidad de definir, en cabeza de él, una estructura congruente y armónica de gestión pública de Protección civil.

En cuanto al Programa Nacional (arts. 26 a 28), resulta notorio también que éste carezca de temporalidad, objetivos, alcances y responsables de su elaboración. Bien entendido, el Programa Nacional instrumenta y hace operativos los objetivos definidos en la política (Sistema nacional), y de allí, que como máxima herramienta de

planificación del Sistema, deberían ser expresas y taxativas, instancias, tiempos, metas y responsables. Adicionalmente, el artículo 28 establece que cuando “*se identifiquen riesgos específicos que puedan afectar de manera grave a la población..., se podrán elaborar programas especiales de protección civil*”. Adviértase aquí, cómo se pierde el carácter vinculante del instrumento de planificación al dejar, prácticamente en decisión de terceros y de acuerdo a valoraciones no definidas (podrán, y no, deberán), el hecho de formular planes puntuales (léase programas) para proteger la población expuesta a riesgos.

Toda esta situación referida, sin duda, en lo formal, dificulta la gestión de la función pública, al generar confusiones, diluir responsabilidades y menoscabar esfuerzos, en la tarea de coordinar y armonizar los diversos actores, públicos y privados, en las labores propias de la prevención, atención y recuperación.

4). Un elemento que se considera también preponderante, lo representa el hecho de que la ley no proporciona autonomía a los entes municipales, para que ellos, sin depender de las decisiones del Gobierno Federal o Estatal, puedan atender y resolver jurídicamente, las situaciones de desastre presentadas en sus territorios. Es recomendable que la atención de estas situaciones se haga considerando los principios de ayuda mutua, subsidiariedad, complementariedad y uso escalonado de los recursos.

5). Del mismo modo, la ley carece de herramientas normativas para atender suficientemente, situaciones de recuperación como de demolición (por ejemplo, no aborda los aspectos procedimentales –administrativos- y jurídicos –procesos-, de situaciones puntuales y particulares propias de un desastre, como la contratación, servidumbre y solución de conflictos, expropiación, compras, donaciones).

4.4.2.1.2. En el ámbito estatal.

En la escala estatal el tema de la prevención y atención de desastres está regulado por el Decreto No. 55 o Ley Estatal del Sistema de Protección Civil.

Aquí, se incurre también en confusiones de carácter teórico cuando en el artículo 2, que define el Sistema Estatal de Protección Civil, se establece como objetivo fundamental, el *“efectuar acciones coordinadas destinadas a la protección de los colimenses contra peligros y riesgos que se presenten en la eventualidad de un desastre”*. No se entiende esta última parte, adicionada y modificada de la Ley General de protección civil, que pretendiendo ser más incluyente, genera equívocos aún mayores. *Los peligros y riesgos que se presenten en la eventualidad de un desastre...* es decir, ¿éstos (peligros y riesgos, incluso, como si se tratasen de lo mismo) son simultáneos o posteriores al desastre? ¿Lo eventual es el desastre, como producto del azar? ¿Al margen de cualquier responsabilidad social? Repárese en que la redacción referida, más que aludir a problemas de sintaxis, conlleva la profunda equivocación de desconocer la causalidad, plenamente valorada y aceptada, de peligro-riesgo-desastre, e incluso, niega el papel estructurante de la condición humana en la generación de vulnerabilidades de la población.

No obstante, la estructura definida para el sistema estatal es más clara que para el caso de la Ley General de Protección Civil; se define una estructura que abarca los ámbitos de planeación y ejecución y se busca la articulación entre los distintos niveles territoriales, las instancias y dependencias gubernamentales, los sectores públicos y privados y los grupos voluntarios. A su vez, las funciones asignadas al Consejo Estatal de Protección Civil, involucran acciones de planear, ejecutar, articular, vigilar y evaluar; potenciando, procesos de gestión pública del riesgo. Efectivamente, el hecho también, de una clara definición de alcances, responsabilidades y acciones a ejecutar, de parte de los principales miembros del Consejo Estatal, facilita este proceso y establece, implícitamente, espacios de seguimiento y control, público y ciudadano, de la administración gubernamental. Contrasta con este hecho, el que se le asigne de forma exclusiva a la unidad operativa la elaboración de *“planes y programas básicos de prevención, auxilio y apoyo frente a la eventualidad de desastres”* (art. 12, II), quedando nuevamente la sensación de que es un problema de movilización de recursos para la atención de situaciones extremas, en momentos particulares; es decir, el desastre y no la prevención. Definitivamente, ello debería ser una de las tareas centrales y fundamentales del Consejo Estatal y materializarse en diversas estrategias en cada una

de las instancias y niveles de actuación y responsabilidad (Coordinador General, Secretario Técnico y Unidad Operativa).

Tal como ocurre en el nivel federal, no se menciona tan siquiera el concepto de vulnerabilidad, pero sí establece, como una de las acciones del consejo, el “*promover investigaciones que permitan conocer con mayor profundidad los agentes básicos de las causas de todo desastre*” (art. 4, VII). Insuficiente aún, al desconocer explícitamente el carácter social de los desastres, pero bien intencionado al pretender hallar los agentes últimos que los definen (empero, otra vez queda la sensación de una mirada meramente “fiscalista” en la interpretación del desastre como un hecho absoluto).

4.4.2.1.3. En el ámbito municipal.

En sesión extraordinaria del 12 de junio de 2007, el Cabildo Municipal de Manzanillo, cumpliendo con lo estipulado en los artículos 52 y 57 de la Ley Estatal de Protección Civil y “*con el objeto de identificar y diagnosticar los riesgos a que está expuesta la población del municipio, elaborando el programa y el atlas municipal de riesgos, así como propiciar la prevención y organizar el primer nivel de respuesta ante situaciones de emergencia o desastre*” (Cabildo Municipal de Manzanillo, 2007, Acta No. 40), da cuerpo al Consejo Municipal de Protección Civil, con 70 miembros de distintas naturaleza y origen; desde los responsables de las distintas dependencias del despacho municipal, hasta representantes del sector privado, pasando por académicos, gremios, instituciones federales, cuerpos de policía, armada y rescate y medios de comunicación. Se reconoce la dimensión y complejidad de la Gestión del Riesgo, pero, tal como se visualiza, la composición de este consejo, dispersa antes que completa, dificulta, por su mismo tamaño y heterogeneidad, la misma convergencia y reunión de sus integrantes, la definición de acciones estratégicas y formulación de planes de acción, el deslinde de responsabilidades y tareas, y por supuesto, la toma misma de decisiones.

Desafortunadamente, no conocemos otro escrito jurídico municipal, adicional al mencionado, que reglamente, adicione, desarrolle, o le dé cuerpo a lo establecido en el acta referida; a pesar de ello, documentos institucionales de la Unidad Municipal de

Protección Civil de Manzanillo (Protección Civil de Manzanillo, 2006⁶⁰ y 2010) establecen 23 atribuciones al consejo Municipal de Protección Civil, que van desde las más genéricas, en su condición de *“órgano consultivo de planeación, coordinación y concertación del sistema municipal de protección civil, a fin de orientar las políticas acciones y objetivos del sistema”* o de *“Vincular el sistema, con el sistema estatal y con el sistema nacional de protección civil”*, a aquellas más puntuales y específicas, asociadas a la planeación, tal como, *“Elaborar y divulgar a través de la unidad, los programas y medidas para la prevención de un alto riesgo, siniestro o desastre”*, o *“Aprobar el programa municipal de protección civil y los programas especiales que de él se deriven y evaluar su cumplimiento por lo menos anualmente, así como procurar su más amplia difusión”* e igualmente, *“Apoyar al sistema para garantizar mediante la adecuada planeación, la seguridad, auxilio y rehabilitación de la población civil y su entorno, ante la posible ocurrencia de un alto riesgo, siniestro o desastre”*; pero también, de atención en el momento de la emergencia, como es la tarea de *“Coordinar las acciones de las dependencias públicas municipales así como de los organismos privados, para el auxilio a la población del municipio en caso de un alto riesgo, siniestro o desastre”*, o de *“Asegurar el funcionamiento de los servicios fundamentales en lugares en donde ocurra un siniestro o desastre o procurar su restablecimiento inmediato”*, asimismo, *“Elaborar y presentar para su aprobación al ayuntamiento, el plan municipal de contingencias a efecto de dar respuesta eficaz ante la eventualidad de un siniestro o desastre provocado por fenómenos naturales o riesgo humanos que se conozca que puedan ocurrir dentro del municipio”*.

Llama la atención, en varios de ellos, la denominación *“posible ocurrencia de un alto riesgo, siniestro o desastre”*; Saltan a la vista, otra vez, las mismas confusiones conceptuales presentes en todos los niveles administrativos y jerárquicos; la de asumir como sinónimos el riesgo y el desastre y de negar la condición progresiva de generación de vulnerabilidades en y por las comunidades, que son las que definen la materialización del riesgo; en otras palabras, el riesgo no ocurre sino que se construye, crea, evoluciona (crece o decrece), dependiendo de las condiciones económicas, políticas, institucionales, sociales y culturales, de las comunidades en particular y no, de

⁶⁰ Advértase aquí, como la fecha de creación del Consejo Municipal es posterior al primer documento que define sus responsabilidades y tareas.

forma mecánica y lineal, de la posible ocurrencia de un evento potencialmente destructivo.

Similar a lo que ocurre con la Nación y el Estado, se menciona como una de las funciones del Consejo Municipal de Protección Civil, el *“Aprobar el programa municipal de protección civil y los programas especiales que de él se deriven...”*, pero no se asigna, en cabeza de nadie, la responsabilidad de su elaboración.

Igualmente, la saturación de funciones y tareas en el consejo municipal, sin la definición de una estructura jerárquica que acompañe y asuma responsabilidades y acciones específicas, hecha al traste cualquier posibilidad real de que una instancia como ésta, incluso sin el debido acompañamiento institucional y financiero, pueda desarrollar las labores encomendadas.

Son diversos los asuntos y acciones que debe barrer una legislación local sobre el tema la gestión del riesgo, máxime cuando en los ámbitos federal y estatal no son abordados, bien sea, reconociendo el principio de autonomía jurídica, administrativa y territorial que le compete al municipio, o bien, porque son asuntos meramente locales que sólo pueden ser visualizados, entendidos, asumidos y resueltos, desde la particularidad del lugar. Por ejemplo, los mecanismos de interacción entre la planificación territorial y la gestión del riesgo o las herramientas jurídicas y administrativas, que permitan, en una situación de desastre, resolver asuntos urgentes como la contratación, servidumbre y solución de conflictos, expropiación de predios, compras, donaciones. Esto desborda significativamente, en términos administrativos y jurídicos, al Consejo Municipal de Protección Civil.

4.4.2.2. La gestión pública municipal.

En general, las oficinas de Planeación municipal (INPLAN), Protección Civil, Salud, la API, el DIF y el sector educativo, reconocen las condiciones particulares de la localización del municipio, y la exposición a amenazas naturales inherentes a ella. Para protección civil, son además *“preocupantes los niveles de exposición de las*

comunidades, en ciertas zonas de la ciudad, y la capacidad efectiva de respuesta que se tenga frente a los impactos de estos eventos” (Protección Civil, entrevista, 2010).

Con respecto a la comprensión de aquello que se define como “Gestión del Riesgo”, es posible afirmar que, con los matices y particularidades propios de la misión y vocación institucional, si bien no hay total claridad, manejo y profundidad del tema, se tiene una noción adecuada de lo que ello demanda.

Para la oficina del INPLAN, esto implica *“tener en cuenta las consecuencias, en cuanto a los efectos de un fenómeno natural, en base a una decisión u otra en materia de localización social de la población”... “Si cierta decisión del plan director urbano o del plan parcial ubica una población expuesta a una amenaza, se debe gestionar el riesgo a través de la realización de obras de mitigación o medidas de compensación, en otro lugar, de modo que se reduzca su vulnerabilidad”... “es adelantarse al riesgo que yo sé que va existir allí, al evento natural y gestionar como evitar el impacto de éste en la comunidad” (INPLAN, entrevista, 2010).*

Protección Civil lo entiende como *“el manejo que se le puede dar a un riesgo; en cuanto a, cómo debemos de actuar, qué respuesta buscamos darle a la población en relación al riesgo que se presenta” (Protección Civil, entrevista, 2010).*

Solamente en la Jurisdicción Sanitaria, responsable del tema de Salud Estatal y Municipal, la respuesta frente a la pregunta de qué entiende por gestión del Riesgo, fue: *“desconozco” (Jurisdicción Sanitaria No. 3, entrevista, 2010);* no obstante, en la entrevista se expusieron con claridad los protocolos existentes para situaciones de emergencia y desastre, los alcances y responsabilidades y los niveles, instancias e instrumentos de articulación institucional.

Curiosamente, la respuesta más imprecisa obtenida fue del sector educativo, donde un docente de la Universidad de Colima, vinculado con la temática, respondió: *“La gestión del riesgo es todo un proceso que implica un período de tiempo razonable para poder llegar a tener un conocimiento del área y del medio, y en consecuencia, proponer las soluciones, que deberían ser preferentemente a mediano y largo plazo.*

Desafortunadamente, está gestión del riesgo es difícil de llevarse, por el aspecto de continuidad, porque los ayuntamientos duran solamente tres años, el gobierno estatal seis, pero aún así, no existe una gestión dentro ese periodo, ni mucho menos algo que rebase” (Universidad de Colima, entrevista, 2010).

Al indagar sobre la forma particular en que las premisas que sustentan la gestión del riesgo se incorporan en las actividades cotidianas, se encontró que:

a) En la oficina del INPLAN, a pesar de que se incorpora el análisis del medio biofísico y las condiciones sociales, como elementos fundamentales en la formulación de cualquier tipo de proyecto urbano⁶¹, esto (la gestión del riesgo) *“no se convierte en un eje estructural para la formulación de los planes -ni tan siquiera se enuncia explícitamente en los planes de desarrollo urbano-, pero siempre se mantiene esta preocupación en el trasfondo” (INPLAN, entrevista, 2010).*

b) Protección Civil *“no tiene conocimiento sobre algún esquema de Gestión del Riesgo establecido a nivel municipal; se actúa de conformidad al carácter específico de cada riesgo presentado, sin tener una política global de cómo reducir estos en el futuro. A medida que se van presentando, se va actuando sobre ello...desde esta oficina, se cuenta con el Plan anual de Protección Civil, diseñado para la atención de situaciones de emergencia” (Protección Civil, entrevista, 2010).*

c) En la Jurisdicción Sanitaria No. 3 de la Secretaría de Salud Estatal, desde donde se manejan todos los temas de salud municipal, incluyendo vigilancia epidemiológica y vigilancia de urgencias y desastres (huracanes, terremotos, inundaciones), se ha conformado, con el COESPRIS⁶² y vigilancia epidemiológica, una comisión de riesgos sanitarios. Desde allí, se creó un programa global para la atención en situaciones de desastre, que se dispara cuando la oficina del ayuntamiento municipal convoca a los entes gubernamentales respectivos; *“ahí cada una de las oficinas tiene bien definidas las tareas y acciones a ejecutar -Protección Civil, Salud, Cruz Roja, Bomberos,*

⁶¹ Incluso desde esa oficina se formuló el Atlas de Riesgos del municipio (2004), pensando convertirlo en insumo fundamental para la disminución de riesgos de las comunidades expuestas a amenazas.

⁶² Organismo descentralizado, pero perteneciente a la Secretaría de Salud, encargado de urgencias y desastres.

Seguridad Pública-. En el marco de estos protocolos de actuación existentes y predefinidos, desde esta dependencia se garantiza en ellas, la atención médica, psicológica y vacunación durante la crisis, la instalación, adecuación y mantenimiento, en condiciones de salubridad, de los albergues temporales, la cloración del agua apta para el consumo humano, así como las condiciones de habitabilidad y saneamiento en general, que minimicen la posible ocurrencia de eventos -epidemias o enfermedades- que pongan en peligro la salud de las personas afectadas y residentes de los albergues” (Jurisdicción Sanitaria No. 3, entrevista, 2010).

d) *“El sector educativo realiza algunas acciones sobre gestión del riesgo, simulacros y boletines, de manera periódica, en especial en la secundaria; en las universidades, tan sólo en el aniversario de algún evento importante. La Universidad de Colima tiene algunos departamentos encargados de aspectos de riesgos, la Coordinación de Investigación, que articula los expertos en cuestiones naturales y desde allí se apoya al gobierno del Estado en la realización de estas actividades, en especial, ante la inminencia de ocurrencia de un evento natural como los mencionados. En términos de investigación y docencia, de acuerdo al interés particular de los diversos departamentos, algunos fenómenos se abordan; por ejemplo, desde la facultad de Ciencias Marinas, los aspectos relacionados con eventos hidrometeorológicos extremos y sus impactos naturales y sociales, resultan de interés particular” (Universidad de Colima, entrevista, 2010).*

e) La API actualmente está trabajando en el Programa Interno de Protección Civil; que a pesar de ser interno, espera que sus alcances lleguen hasta la ciudad misma, beneficiando a la población en general. *“En este momento no está establecido el mecanismo de apoyo a la población civil ante eventos naturales amenazantes, tales como sismos o eventos hidrometeorológicos extremos, pero se espera que a partir de este instrumento se puedan establecer puentes de gestión efectiva, que faciliten ello en el futuro; no obstante, es claro que en caso de llegar a requerirse el apoyo del Centro de Emergencias Portuarias, en el marco de lo establecido por las leyes Federal y Estatal de protección civil, la ciudad podría contar con él. Se están realizando, desde esta oficina, encuentros iniciales con las distintas dependencias del ayuntamiento, y de manera especial con la oficina de protección civil, para establecer mecanismos de*

trabajo conjunto que permitan apuntalar el tema como estratégico en el escenario local; la idea es establecer, con el acompañamiento incluso de protección civil estatal, un comité local de ayuda mutua, con el objetivo de atender los eventos de origen químico y tecnológico, pero la experiencia de organización, articulación e integración, puede dejar réditos importantes, para todos, en las tareas de atención de eventos de carácter natural” (API, entrevista, 2010).

f) En la eventualidad de una situación de emergencia o de desastre, el DIF hace parte de un comité previamente conformado, y se encarga de la atención en los albergues temporales establecidos por protección civil; *“allí se proporciona alimento, agua potable, frazadas, cobertores, colchonetas, además de tratamiento y ayuda psicológica para situaciones de crisis, asistencia médica y suministro de medicamentos; es decir, la idea es mantener a la población lo más estable y confortable posible, al menos durante el tiempo crítico que van a estar en los albergues” (DIF, entrevista, 2010).*

En relación con la articulación de las diversas instancias en el momento de actuar en la emergencia, fundamental en el objetivo de minimizar las pérdidas fatales y los niveles de daño alcanzados, todas las dependencias entrevistadas la consideran bastante buena; *“...en la presencia de un evento socio-tecnológico importante, recientemente presentado, la respuesta gubernamental, sectorial y comunitaria, fue muy satisfactoria” (Protección Civil, entrevista, 2010); “en un evento reciente, en el que como producto de una depresión tropical, algunos sectores de la ciudad se inundaron (Valle de las Garzas, 5 de noviembre, Miramar y Santiago)... se trabajó mancomunadamente con la oficina de protección civil y el mismo municipio y los resultados fueron muy bien valorados, tanto por las diversas entidades, como por las comunidades” (Jurisdicción Sanitaria No. 3, entrevista, 2010). “...experiencias recientes, donde el DIF ha participado conjuntamente con protección civil y Armada de México, demuestran que la articulación es buena y la respuestas han sido rápidas, efectivas y satisfactorias, para la atención de la población afectada” (DIF, entrevista, 2010).*

Desde el INPLAN también se cree que la articulación entre los diversos actores institucionales, para los procesos de gestión del riesgo, a nivel municipal, son buenos, pero se reconoce que *“allí no se resuelve la gestión del riesgo, sino que toca los*

diversos niveles territoriales (estatal y federal) y allí, entre más arriba, se va desvaneciendo la articulación” (INPLAN, entrevista, 2010). En la misma dirección, el sector salud considera “que se requiere el diseño e implementación de un programa global municipal de actuación, en caso de riesgo, en el que se establezcan los alcances tareas y protocolos de actuación de las distintas dependencias, sus niveles de articulación, e incluso se visualicen posibles situaciones anómalas, imprevistas o fuera de competencia institucional, y como y quien resolverlas” (Jurisdicción Sanitaria No. 3, entrevista, 2010). Coincide con esta visión el DIF, ya que estima que hace falta un programa, de parte Protección Civil y las mismas comunidades, que establezca, “de conformidad con las áreas de riesgo que existen en la ciudad y las familias censadas o registradas que se localizan en éstas, cuáles serían los albergues temporales a los cuales tendría que recurrir en una situación de riesgo (o a los que llevan a los niños), rutas para llegar a los mismos, desplazamientos entre los lugares de trabajo, las escuelas de los niños y los albergues” (DIF, entrevista, 2010); en otras palabras, se hace un llamado a la formulación de planes locales y familiares de prevención que minimicen, no sólo la potencial pérdida de vidas y bienes físicos, sino el impacto que pueda generar un evento amenazante en la cotidianidad de las personas, elemento fundamental para el bienestar de toda la comunidad.

Asimismo, el sector académico afirma, que sobre los procesos de gestión del riesgo implementados en la ciudad, se han realizado cosas muy sencillas, no hay un proceso integral; hay cosas puntuales, en relación con un evento o dos en particular (terremotos y fenómenos hidrometeorológicos principalmente). *“Los logros son puntuales, pero todavía dista de procesos integrales y que articulen los diversos sectores gubernamentales y actores sociales” (Universidad de Colima, entrevista, 2010). Además se requiere, desde lo administrativo, “el fortalecimiento de la participación de todos los diversos sectores y entes gubernamentales, y no solo el de Protección Civil” (Universidad de Colima, entrevista, 2010), y hacia los actores políticos, mayores niveles de sensibilización y formación, “dado que como es el tomador de decisiones, termina gobernando o decidiendo sobre lo técnico. Muchas veces, intereses políticos dificultan, inhiben o perjudican, la implementación autónoma de procesos de gestión del riesgo; por ejemplo, estudios desarrollados desde el CEUNIVO muestran cómo, decisiones políticas han expuesto a comunidades a la ocurrencia de eventos potencialmente*

destructores, es el caso de uno de los fraccionamientos más grandes existentes en el puerto, alrededor de una laguna y que ya ha sufrido varias inundaciones” (Universidad de Colima, entrevista, 2010).

La presunción de que los asuntos portuarios terminan en las instalaciones físicas del puerto y no trascienden a la ciudad (incluidas las amenazas y sus estrategias de prevención, como su planes de actuación), hace que se pierda una gran oportunidad de fortalecer diagnósticos y planes y programas de actuación y de reducción de riesgos. Contrasta entonces, con las anteriores, la experiencia de la API: *“Los niveles de articulación y de retroalimentación entre la API y el ayuntamiento o las universidades locales o regionales, en el tema de la prevención y gestión del riesgo, son prácticamente inexistentes; existe intercambio de información, esquemas y protocolos de actuación, con otras APIS, pero nada con los agentes locales” (API, entrevista, 2010).*

Una vez analizada la información obtenida en las entrevistas realizadas a las diversas dependencias del ayuntamiento, las conclusiones generales que se pueden obtener de la Gestión Pública Municipal del riesgo en Manzanillo, se pueden sintetizar, en:

a) Las estrategias que se han implementado en la ciudad para la Gestión del Riesgo están asociadas exclusivamente al mantenimiento de las infraestructuras existentes y construcción de obras de mitigación, en especial para las inundaciones (colectores pluviales). Es decir, se trabaja desde una perspectiva correctiva más que prospectiva, centrada en los eventos y de espaldas a los sujetos sociales.

b) Es evidente la disociación entre las políticas de gestión del riesgo y de planificación y ordenamiento territorial; de una parte, por cuanto los marcos jurídicos y normativos particulares, no son vinculantes, y de otra, asociado con lo anterior, está el hecho de que los niveles de actuación pública, recaen en instancias territoriales diferentes. Ello hace que la formulación de estrategias integrales, coherentes y armónicas al territorio (que rebasen la perspectiva sectorial) sea más difícil de planificar, pero más aún, de implementar y ejecutar. La misma oficina de Planeación reconoce ello (y esto se evidencia también, en su práctica y gestión administrativa), cuando afirma: *“el*

fundamento técnico, en el proceso de mitigar el riesgo, no es suficiente para la formulación de estrategias que permitan definir un modelo territorial que reduzca socialmente las vulnerabilidades de la población” (INPLAN, entrevista, 2010).

c) No se identifican propuestas específicas, desde el sector académico ni de la empresa privada, en cuanto al desarrollo o implementación de metodologías y/o técnicas particulares de evaluación de vulnerabilidad. Se advierte, empero, sobre la importancia de desarrollar metodologías que aporten, no sólo en el conocimiento de los niveles de vulnerabilidad de las comunidades, sino en el proceso metodológico mismo, de construcción de indicadores de éstos, y en el reconocimiento particular de las variables que la configuran.

d) Se aprecia, tanto por las opiniones, los informes internos de ejecución, charlas informales y las mismas condiciones de las instalaciones y sus herramientas de operación, que se demanda más voluntad política para la prevención, además de recursos económicos importantes que apoyen las labores (la oficina carece de una asignación presupuestal de recursos, de parte la administración municipal). De forma significativa llama la atención, las dificultades políticas, asociadas a la presencia de partidos políticos distintos en las respectivas cabezas de gobierno, municipal y estatal, que dificultan la canalización de los recursos propios destinados a las actividades de prevención y atención. Este es un elemento muy importante que dificulta la gestión del riesgo; por un lado, tenemos la cadena de mando establecida desde lo federal a lo municipal, pero por otro, tenemos la dependencia de la oficina local de los recursos propios del ayuntamiento para poder gestionar; es decir, en ocasiones se debe o se quiere responder a la cadena jerárquica de mando, pero no se tiene los recursos locales disponibles para hacerlo. Por ejemplo, *“no hay una Dirección de Protección Civil Municipal, sino que está subsumida a la de Seguridad pública, pero administrativamente no hay un canal directo entre protección civil y el ayuntamiento”* (Protección Civil, entrevista, 2010); de allí, de seguridad pública, la oficina de protección civil debe *“arañar”* algunos recursos para operar.

Prácticamente ocurre lo mismo en el sector salud, donde, después de las entrevistas y el mismo trabajo de campo, la conclusión a la cual se llega es que desavenencias,

conflictos y/o intereses políticos y partidistas dificultan, tanto la gestión pública de la salud, en sus diversos niveles, instancias y situaciones (incluido la gestión del riesgo), así como, la implementación de proyectos integrales (articulados administrativamente tanto vertical -en sus distintos niveles territoriales-, como horizontalmente -en sus diversas instancias sectoriales-) de gestión del riesgo. En otras palabras, desafortunadamente, al parecer la salud pública del municipio, responde a una política de gobierno, atravesada inclusive por la coyuntura particular del contexto político local y regional, más que a una política de Estado, en la que se definan elementos estratégicos de futuro.

e) No obstante la valoración significativamente positiva de la respuesta política y administrativa, y de la gestión ejecutada por el Ayuntamiento, de parte de la oficina de Protección Civil, queda la sensación de que la relación “burocratizada” y subordinada, establecida entre esta última y la dirección municipal, debilitan, su autonomía, independencia y la posibilidad de presionar sobre mejores condiciones laborales y recursos para el desarrollo de sus funciones.

f) Desde la API no se considera que la presencia del puerto incremente o reduzca los niveles de vulnerabilidad de la comunidad ante eventos naturales potencialmente destructores. Lo que sí se cree, es que la percepción de la amenaza y del riesgo parece estar afectada fundamentalmente por la familiaridad con los eventos potenciales, que impacta, en mayor o menor medida, el imaginario personal y colectivo de los manzanillenses; *“ya que éstos, se sienten amenazados por el manejo de sustancias químicas y peligrosas que se hacen en el puerto, pero no sienten lo propio con los eventos de carácter natural que recurrentemente afectan o podrían llegar a afectar el puerto, como es el caso puntual y particular de los sismos, inundaciones, tsunamis y huracanes”* (API, entrevista, 2010).

4.4.3. Descripción y caracterización de la vulnerabilidad.

La indagación de campo mostró que, en términos generales, para las zonas abordadas, son los factores educativos, culturales, institucionales y políticos, los que tienen mayor incidencia en la generación de condiciones de vulnerabilidad ante amenazas naturales.

Presentaremos, a continuación, algunos gráficos que ilustren esta situación. En Manzanillo, los niveles de escolaridad de la población encuestada muestran que casi $\frac{3}{4}$

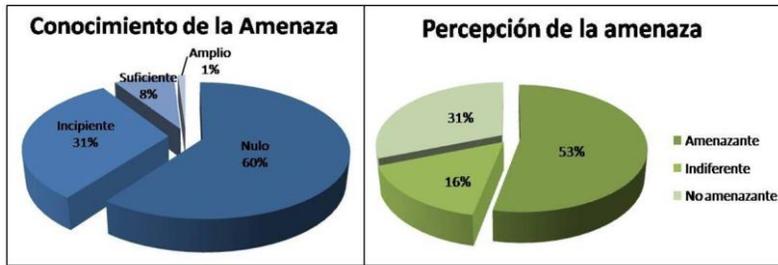


Fig. 63 Nivel de conocimiento de la amenaza.

Fig. 64. Percepción de la amenaza de la población encuestada.

de ella tan sólo tiene estudios de secundaria. En el mismo sentido, y muy posiblemente como resultado de su formación, el conocimiento de la amenaza manifiesto es

igualmente reducido (Fig. 63); no obstante ello, y probablemente asociado con la recurrencia e impactos alcanzados en el pasado por los eventos naturales, la percepción mayoritaria de la comunidad ante éstos, es amenazante (Fig. 64). Así mismo, el análisis de los datos obtenidos muestra que, al parecer, el nivel de



Fig. 65. Percepción de la amenaza según niveles de escolaridad

conocimiento de la amenaza no es un factor que modifique significativamente su percepción, pero si el nivel de escolaridad (fig. 65); la población con menor nivel de formación escolar se siente más amenazada que aquella con alto nivel de escolaridad; ello, probablemente demuestra, que este segundo sector de población confía más en sus conocimientos y en la tecnología para reducir su vulnerabilidad, en tanto que, aquellas personas con menor escolaridad, sienten en mayor medida el peso de las condiciones ambientales sobre sí y cierto estado de indefensión ante los eventos naturales amenazantes. No obstante, en general es posible afirmar que la población reconoce su exposición inicial ante eventos amenazantes (por factores locacionales) y su consecuente vulnerabilidad⁶³.

⁶³ Recordemos que una vez localizada la población en un lugar expuesto a un evento natural potencialmente destructor, este hecho (la amenaza), resulta imposible de prevenirse; en otras palabras, la amenaza y su consecuente vulnerabilidad se configuran automáticamente con el hecho de exposición física, en adelante, lo que queda es mitigar o reducir, pero nunca, por más medidas que se diseñen e implementen, podrá llevarse a cero su exposición y vulnerabilidad.

De otra parte, los ingresos económicos de las comunidades, aunque no son los mejores, no parecen ser un factor crítico en la restricción a condiciones de habitabilidad

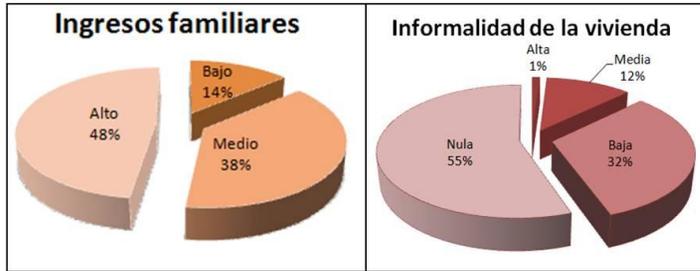


Fig. 66. Condiciones económicas e informalidad de la vivienda.

y seguridad ante amenazas naturales (ver fig. 66); ello se ve confirmado por los índices de informalidad; tanto de las colonias, como de las viviendas; registrados en las

encuestas (Fig. 66). Las figuras 67 y 68 discriminan cómo se distribuye la informalidad de la vivienda según nivel de ingresos familiares; en éstas se aprecia, que a pesar de



Fig. 67. Informalidad de la vivienda, según ingresos familiares. Se excluyen las viviendas que tienen una nula informalidad.

no ser muy elevada (ver fotos 18 a 21), si alcanza a ser significativa en la zona de bajos ingresos económicos; llaman la atención dos hechos allí, el que se concentre la informalidad de las viviendas en el sector de ingresos familiares medios, y no bajos, como sería de esperarse, y que sea solamente ahí, que se presenten viviendas con altos niveles de informalidad.

Los recorridos realizados en campo corroboraron, que a pesar de ciertos sectores reconocidos como marginales, en el puerto, la denominada “ciudad informal” o “irregular” no es un hecho generalizado. Precisamente, la zona de Santiago, cuyo origen estuvo asociado al de una “ocupación espontánea” (INPLAN, 2010, entrevista),

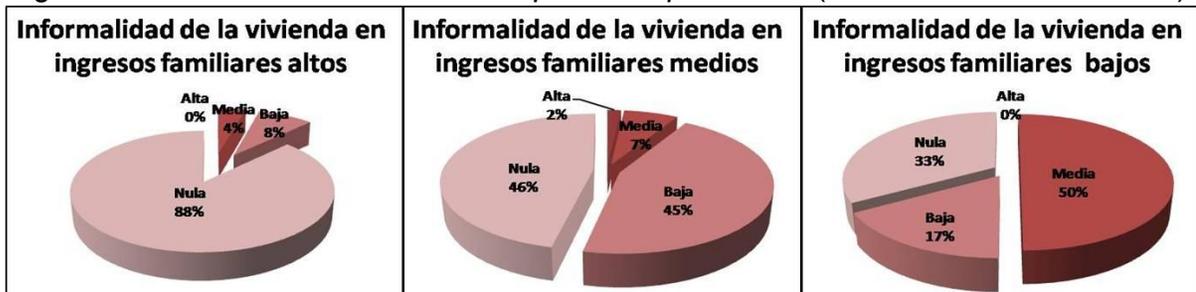
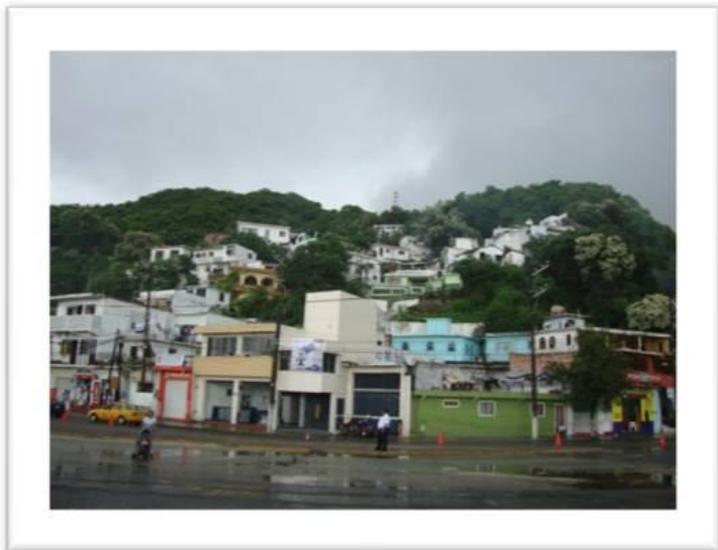


Fig. 68. Informalidad de la vivienda, según niveles de ingresos familiares.

hoy en día, después de procesos de consolidación y mejoramiento urbano, cuenta con condiciones de habitabilidad -cobertura de servicios básicos, materiales de construcción, trazado y estado de las vías, equipamiento urbano- que definen niveles, relativamente bajos de informalidad de las viviendas y las colonias.



Fotos 18 a 21. Niveles de informalidad de la vivienda. Fuente: Javier Thomas.

Finalmente, la carencia casi absoluta de políticas de gestión del riesgo⁶⁴ hace que las acciones se concentren en el durante, con obvios criterios asistencialistas y en responsabilidad absoluta y exclusiva del sector público, y se minimice o desconozca la importancia de la prevención y los niveles de responsabilidad y co-responsabilidad de los actores no gubernamentales, en la generación de vulnerabilidades, como en su reducción.

4.4.4. Evaluando la vulnerabilidad actual.

A continuación se presenta, para Manzanillo y con base en el ACP, el desarrollo de la construcción del Indicador de Vulnerabilidad Social ante Amenazas Naturales (IVSA). El procedimiento metodológico desarrollado es el mismo que se describió anteriormente con los datos de Buenaventura.

Por ello y de la misma forma que se hizo para Buenaventura, lo primero que se requirió fue transformar los datos cualitativos a cuantitativos. Se utilizó como método de transformación el proceso denominado UNTIE, que como se dijo, transforma cada variable monótonamente de tal forma que se preserva el orden pero no la pertenencia a la categoría.

Dado que las variables utilizadas son las mismas que para el caso de Buenaventura, de los 12 datos recolectados, 10 de ellos, los cualitativos son los que se consideraron en la transformación para la construcción del indicador. Se dio un valor numérico a las categorías de cada variable, así (Tabla 33):

⁶⁴ El 88% de los encuestados afirmó que no existen planes o programas institucionales de prevención de desastres, mientras que un 12% reconoce como apenas incipientes éstos, pero indica, como prácticamente nulos, sus impactos.

AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
3	1	2	1	1	1	1	1	1	1
1	1	2	3	3	1	2	1	1	1
1	1	1	3	3	1	1	1	2	1
1	2	2	3	3	3	1	2	1	2
1	5	3	1	1	1	3	1	1	1
1	5	3	1	2	2	3	1	1	1
1	3	2	3	2	1	3	1	1	1
1	1	2	1	1	3	3	1	1	1
1	1	2	3	2	3	1	2	1	1
1	6	3	1	2	4	3	4	2	2
1	1	2	1	1	2	2	1	2	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
1	2	1	2	2	3	1	1	1	1

Tabla 33. Variables a transformar.

Se realizó después la transformación de las variables, con el método PRINQUAL y apoyado en el programa SAS, se obtuvo la matriz de datos transformados; valores con los cuales se siguió trabajando (tabla 34).

AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
2,2686	1,9199	1,9433	1,7129	1,8892	1,7429	1,4790	1,3367	1,2420	1,2205
-1,2334	-0,6239	1,8054	1,9643	2,1523	-0,3783	1,6498	0,1390	0,2629	0,3425
1,7218	1,9199	1,3938	2,1869	2,4793	1,7505	0,6539	1,5371	1,4007	1,3071
2,1121	2,8809	1,8054	2,1657	2,2587	2,1029	0,9849	1,6120	1,4007	1,3897
1,5072	4,9349	4,9980	-1,9441	-0,6650	1,5777	6,0944	0,1486	0,8762	0,6863
2,2686	4,1251	2,1989	1,5138	1,8892	2,1029	1,7601	1,5153	1,4007	1,3740
1,2697	2,8809	1,9304	1,9643	2,0015	1,4223	1,6498	1,1477	1,0919	1,0844
1,6492	1,9199	1,9844	1,7129	1,8892	2,1029	1,6498	1,2933	1,2156	1,1937
1,8363	1,9199	1,8054	2,1641	2,1523	2,1029	1,0173	1,5373	1,3116	1,3034
2,2686	4,9349	2,2265	1,5024	1,8892	2,5533	1,7182	1,7253	1,5978	1,5266
1,7728	1,9199	1,9705	1,7129	1,8892	1,9594	1,6498	1,3520	1,4007	1,2342
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
0,7230	1,9199	1,8054	1,9444	2,1129	1,0295	1,4097	0,9611	0,9199	0,9368
2,0532	2,8809	1,7408	1,9643	2,1523	2,1029	1,1198	1,5373	1,3764	1,3564

Tabla 34. Matriz de datos transformados.

Con estos valores, se calculó la matriz de correlación para todas las variables, para establecer así, el nivel de relación existente entre ellas (Tabla No. 35).

	PD	CP	AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
PD	1											
CP	0,019	1										
AA	-0,161	0,122	1									
IFD	-0,080	0,063	0,872	1								
NE	0,064	-0,149	0,227	0,522	1							
IV	-0,077	0,183	-0,177	-0,478	-0,991	1						
IB	-0,076	0,165	-0,194	-0,478	-0,991	0,990	1					
CA	-0,171	0,109	0,988	0,859	0,230	-0,178	-0,194	1				
PA	0,092	-0,170	0,067	0,381	0,980	-0,985	-0,986	0,068	1			
CH	-0,198	0,198	0,862	0,605	-0,281	0,333	0,319	0,861	-0,436	1		
PPC	-0,189	0,135	0,977	0,807	0,056	-0,005	-0,019	0,976	-0,107	0,938	1	
RHC	-0,186	0,169	0,946	0,745	-0,080	0,132	0,118	0,944	-0,243	0,978	0,988	1

Tabla 35. Matriz de correlación.

Al analizar la matriz se observan 4 grupos de variables significativas; dos con altas correlaciones, positivas y negativas y dos con bajas correlaciones, positivas y negativas, así: grupo 1, de alta correlación positiva (superior al 86%, de color terracota oscuro en la matriz); grupo 2, con una alta correlación negativa (superior al 98% de color terracota claro en la matriz); grupo 3, de baja correlación positiva (inferior al 9% de color azul claro en la matriz); y, grupo 4, con baja correlación negativa (inferior al 8% de color azul oscuro en la matriz). Por sólo explicitar algunas correlaciones, podría decirse que las variables IB (informalidad del barrio) e IV (informalidad de la vivienda) que presentan la más alta correlación (0.990), sugieren que hay mayor probabilidad de tener una vivienda informal en un barrio informal y que, a su vez, éste propicia ciertas condiciones de informalidad de la vivienda. Las variables, IV (informalidad de la vivienda) y NE (nivel de escolaridad), que presentan la más alta correlación negativa (-0.991), al igual que IB (informalidad del barrio) y NE (nivel de escolaridad), apuntan a que, a mayor nivel de escolaridad que tengan los integrantes de un núcleo familiar tendrán mayores oportunidades de escoger el barrio y el tipo de vivienda en la cual viven, es decir, que la vivienda y el barrio no sean informales. Al igual que para el caso de Buenaventura, las variables menos correlacionadas con las demás son población dependiente y concentración de la población, lo cual hace pensar que muestran, por sí mismas, información no compartidas con otras variables.

4.4.5. El ACP.

Siguiendo el proceso metodológico descrito en el numeral 4.3.4.3., para la aplicación del análisis de componentes principales a las variables evaluadas, se definieron cuatro grupos de variables, así: **Nivel de exposición por localización poblacional (NELP)**, **nivel de exposición por condiciones socio-económicas (NESC)**, **nivel de exposición por empatía con la amenaza (NEEA)** y **nivel de exposición por organización institucional frente a la amenaza (NEOI)**

A continuación, se muestra la aplicación del análisis de componentes principales a las variables que conforman cada grupo:

NELP			NESC				NEEA			NEOI	
PD	CP	AA	IFD	NE	IV	IB	CA	PA	CH	PPC	RHC
0,1667	0,0171	2,2686	1,9199	1,9433	1,7129	1,8892	1,7429	1,4790	1,3367	1,2420	1,2205
0,4000	0,1000	-1,2334	-0,6239	1,8054	1,9643	2,1523	-0,3783	1,6498	0,1390	0,2629	0,3425
0,0000	0,0200	1,7218	1,9199	1,3938	2,1869	2,4793	1,7505	0,6539	1,5371	1,4007	1,3071
0,0000	0,1250	2,1121	2,8809	1,8054	2,1657	2,2587	2,1029	0,9849	1,6120	1,4007	1,3897
0,2500	0,0488	1,5072	4,9349	4,9980	-1,9441	-0,6650	1,5777	6,0944	0,1486	0,8762	0,6863
0,0000	0,0625	2,2686	4,1251	2,1989	1,5138	1,8892	2,1029	1,7601	1,5153	1,4007	1,3740
0,6667	0,0625	1,2697	2,8809	1,9304	1,9643	2,0015	1,4223	1,6498	1,1477	1,0919	1,0844
0,1667	0,0133	1,6492	1,9199	1,9844	1,7129	1,8892	2,1029	1,6498	1,2933	1,2156	1,1937
0,4286	0,0526	1,8363	1,9199	1,8054	2,1641	2,1523	2,1029	1,0173	1,5373	1,3116	1,3034
0,0000	0,0167	2,2686	4,9349	2,2265	1,5024	1,8892	2,5533	1,7182	1,7253	1,5978	1,5266
0,0000	0,0033	1,7728	1,9199	1,9705	1,7129	1,8892	1,9594	1,6498	1,3520	1,4007	1,2342
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
0,6667	0,0504	0,7230	1,9199	1,8054	1,9444	2,1129	1,0295	1,4097	0,9611	0,9199	0,9368
0,2857	0,1077	2,0532	2,8809	1,7408	1,9643	2,1523	2,1029	1,1198	1,5373	1,3764	1,3564

Tabla 36. Datos a utilizar para el ACP para obtener la primera componente principal de cada uno de los grupos.

Después de realizar el ACP con el método FACTOR para cada uno de los grupos se obtiene la primera componente principal de cada uno, con la cual se forma la combinación lineal que explica cada subindicador. La matriz de correlación para el grupo NELP, junto con sus respectivos valores propios, es:

	PD	CP	AA
PD	1		
CP	0,019	1	
AA	-0,161	0,122	1

Tabla 37. Matriz de correlación grupo NELP.

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
1,193	0,398
1,019	0,339
0,789	0,263

Tabla 38. Valores propios matriz de correlación grupo NELP.

Los vectores propios se denominarán V1, V2, V3 y son:

$$\begin{pmatrix}
 & V1 & V2 & V3 \\
 \text{PD} & -0,563 & 0,602 & -0,567 \\
 \text{CP} & 0,401 & 0,798 & 0,450 \\
 \text{AA} & 0,723 & 0,026 & -0,691
 \end{pmatrix}$$

La combinación lineal de los vectores propios de R con las variables del primer grupo, genera nuevas variables denominadas componentes principales:

$$Y1 = - 0.563PD + 0.401CP + 0.723AA$$

$$Y2 = 0.602PD + 0.798CP + 0.026AA$$

$$Y3 = - 0.567PD + 0.450CP - 0.691AA$$

Se hace lo propio con los demás grupos y así se obtiene la primera componente principal de cada uno, con lo que se obtiene la combinación lineal que explica cada subindicador.

	IFD	NE	IV	IB
IFD	1			
NE	0,522	1		
IV	-0,478	-0,991	1	
IB	-0,478	-0,991	0,990	1

Tabla 39. Matriz de correlación grupo NESC.

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
3,299	0,825
0,685	0,171
0,010	0,002
0,007	0,002

Tabla 40. Valores propios matriz de correlación grupo NESC.

	CA	PA	CH
CA	1		
PA	0,068	1	
CH	0,861	-0,436	1

Tabla 41. Matriz de correlación grupo NEEA.

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
1,939	0,646
1,055	0,352
0,006	0,002

Tabla 42. Valores propios matriz de correlación grupo NEEA.

	PPC	RHC
PPC	1	
RHC	0,988	1

Tabla 43. Matriz de correlación grupo NEOI

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
1,988	0,994
0,012	0,006

Tabla 44. Valores propios matriz de correlación grupo NEOI.

A continuación, se ilustra la primera componente principal de cada grupo, con los pesos de cada una de las variables, formando las nuevas variables que establecen el indicador de vulnerabilidad.

GRUPO	PRIMERA COMPONENTE PRINCIPAL
NELP=	0.615PD + 0.438CP + 0.789AA
NESC=	0.989IFD + 0.989NE + 0.980IV + 0.980IB
NEEA=	0.886CA + 0.398PA + 0.998CH
NEOI=	0.997PPC + 0.997RHC

Tabla 45. Primera componente principal de cada grupo

Con los pesos de cada una de las variables encontradas en el análisis anterior, se construyen los subindicadores, que posteriormente conformarán el indicador de vulnerabilidad. La tabla 46 muestra la matriz que contiene las cuatro nuevas variables con los subindicadores.

NELP	NESC	NEEA	NEOI
1,8999	6,6653	3,4670	2,4552
-0,6833	5,4255	0,4602	0,6036
1,3672	7,1647	3,3452	2,6997
1,7212	7,9422	3,8640	2,7820
1,3643	5,5050	3,9717	1,5578
1,8173	8,1167	4,0759	2,7664
1,4392	7,6164	3,0622	2,1698
1,4096	6,7060	3,8105	2,4022
1,7354	7,2290	3,8022	2,6072
1,7972	8,6446	4,6678	3,1150
1,4002	6,6923	3,7419	2,6270
⋮	⋮	⋮	⋮
1,0025	6,9750	2,4324	1,8511
1,8428	7,5767	3,8430	2,7247

Tabla 46. Matriz con las cuatro nuevas variables con los subindicadores respectivos.

Con base en la primera componente principal de los cuatro subindicadores, se construye el indicador global de vulnerabilidad. Replicando el procedimiento descrito se obtiene el indicador de vulnerabilidad. Para obtener la primera componente principal de la nueva matriz, se halla la matriz de correlación como en los anteriores pasos.

	NELP	NESC	NEEA	NEOI
NELP	1			
NESC	-0,429	1		
NEEA	0,855	0,047	1	
NEOI	0,956	-0,241	0,955	1

Tabla 47. Matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.

Se obtuvieron los valores propios,

VALOR PROPIO	PROPORCION DE VARIANZA EXPLICADA
2,914	0,729
1,054	0,263
0,030	0,007
0,003	0,001

Tabla 48. Valores propios matriz de correlación indicador de vulnerabilidad.

Y los vectores propios,

	V1	V2	V3	V4
NELP	0,575	-0,123	-0,808	0,041
NESC	-0,189	0,921	-0,284	-0,188
NEEA	0,543	0,360	0,366	0,665
NEOI	0,582	0,084	0,365	-0,722

La combinación lineal de los vectores con la nueva matriz genera las componentes principales:

$$Y1 = 0.575NELP - 0.189NESC + 0.543NEEA + 0.582NEOI$$

$$Y2 = -0.123NELP + 0.921NESC + 0.360NEEA + 0.084NEOI$$

$$Y3 = -0.808 NELP - 0.284NESC + 0.366NEEA + 0.365NEOI$$

$$Y4 = 0.041NELP - 0.188NESC + 0.665NEEA - 0.722NEOI$$

Con base en la primera componente principal de los cuatro subindicadores se construye el indicador global de vulnerabilidad, que refleja las ponderaciones que cada indicador parcial tiene dentro de éste. Recuérdese que, de conformidad con la metodología, todas éstas deben tener el mismo signo.

INDICADOR	
Localización poblacional	0,982
Condiciones socioeconómicas	0,322
Empatía con la amenaza	0,927
Organización institucional frente a la amenaza	0,994

Tabla 49. Primera componente principal de los subindicadores.

Con estos valores se obtiene el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA), así:

$$\text{IVSA} = 0.9982 \text{ NELP} + 0.322 \text{ NESC} + 0.927 \text{ NEEA} + 0.994 \text{ NEOI}$$

De otra parte, tenemos que los valores obtenidos al aplicar el IVSA a los datos transformados de las encuestas aplicadas en campo, están entre 1 y 18, con un rango de 17; ya que la diferencia entre estos límites es grande, se podría decir que hay una gran variabilidad en las condiciones de estos predios en la ciudad portuaria de Manzanillo. No obstante, también muestran que en la ciudad no existe una marcada alta vulnerabilidad de los predios ante eventos potencialmente destructores y antes que eso, una relativa homogeneidad espacial de los datos muestra situaciones de cierta uniformidad que en primera instancia no son claramente identificables.

Como quiera que se toman como categorías para la valoración de la vulnerabilidad, las clases alta, media y baja, tenemos entonces los siguientes intervalos y rangos para los diferentes niveles de vulnerabilidad en la zona de estudio de Manzanillo (ver tabla 50).

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO IVSA
Alta	$12 \leq$
Media	$12 > 15 \leq$
Baja	$15 >$

Tabla 50. Niveles de vulnerabilidad final para las zonas estudiadas.

La aplicación del modelo para Manzanillo muestra que, a pesar de las diferencias de localización, físicas, económicas, sociales y culturales, existentes de predio a predio, no hay una gran polarización en las condiciones de vulnerabilidad de la población ante eventos potencialmente destructores. De hecho, exactamente la mitad de la población encuestada presenta una baja vulnerabilidad y casi una cuarta parte de ella (23.5% - cifra tampoco despreciable o insignificante-), una alta vulnerabilidad.

Al comparar el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA) con los valores obtenidos en cada predio, es posible determinar los niveles de vulnerabilidad de éstos, y construir una cartografía de vulnerabilidad social.

4.4.6. La cartografía de vulnerabilidad.

El procedimiento utilizado para obtener el mapa de vulnerabilidad en Manzanillo, es el mismo referido en el numeral 4.3.5. Las figs. 69a a 69c y 70, muestran el proceso realizado y los resultados obtenidos.

Al revisar la figura 70, se aprecia que el comportamiento espacial de la vulnerabilidad en Manzanillo, es consistente con las conclusiones obtenidas a partir del análisis estadístico y de lo observado en los recorridos de campo. Efectivamente, no se identifica una polarización de las condiciones de vulnerabilidad en la ciudad; la mayor parte de ésta presenta un nivel medio y el comportamiento espacial de las categorías extremas es coherente con la información recopilada en campo. Es decir, los niveles de generalización implícitos en la representación cartográfica, no generan sesgos o deformaciones significativas de la información y, por tanto, estos son válidos en la explicación del fenómeno.

En cuanto al comportamiento espacial de las zonas más vulnerables, se reconoce un gradiente de vulnerabilidad tangencial a la línea de costa y no paralelo a ella; las razones están, sin dudas, asociadas a los procesos de ocupación, los usos del suelo y las dinámicas urbanas que han establecido que las áreas a lo largo de la línea de costa hayan sido ocupadas por grandes hoteles e infraestructura turística (fotos 22 a 25), en tanto que las zonas de ladera, algunas no consolidadas, albergan las comunidades más pobres (ver fotos 26 a 29). En otros términos, la renta diferencial del suelo, asociado a cualidades paisajísticas y de disfrute y ocio, define que el índice de la vulnerabilidad de la población ante amenazas naturales, se vaya incrementando a medida que se distancia de la playa. Las áreas de Loma de la Cruz, San Isidro, Indeco y Loma Alta, son un ejemplo de ello.

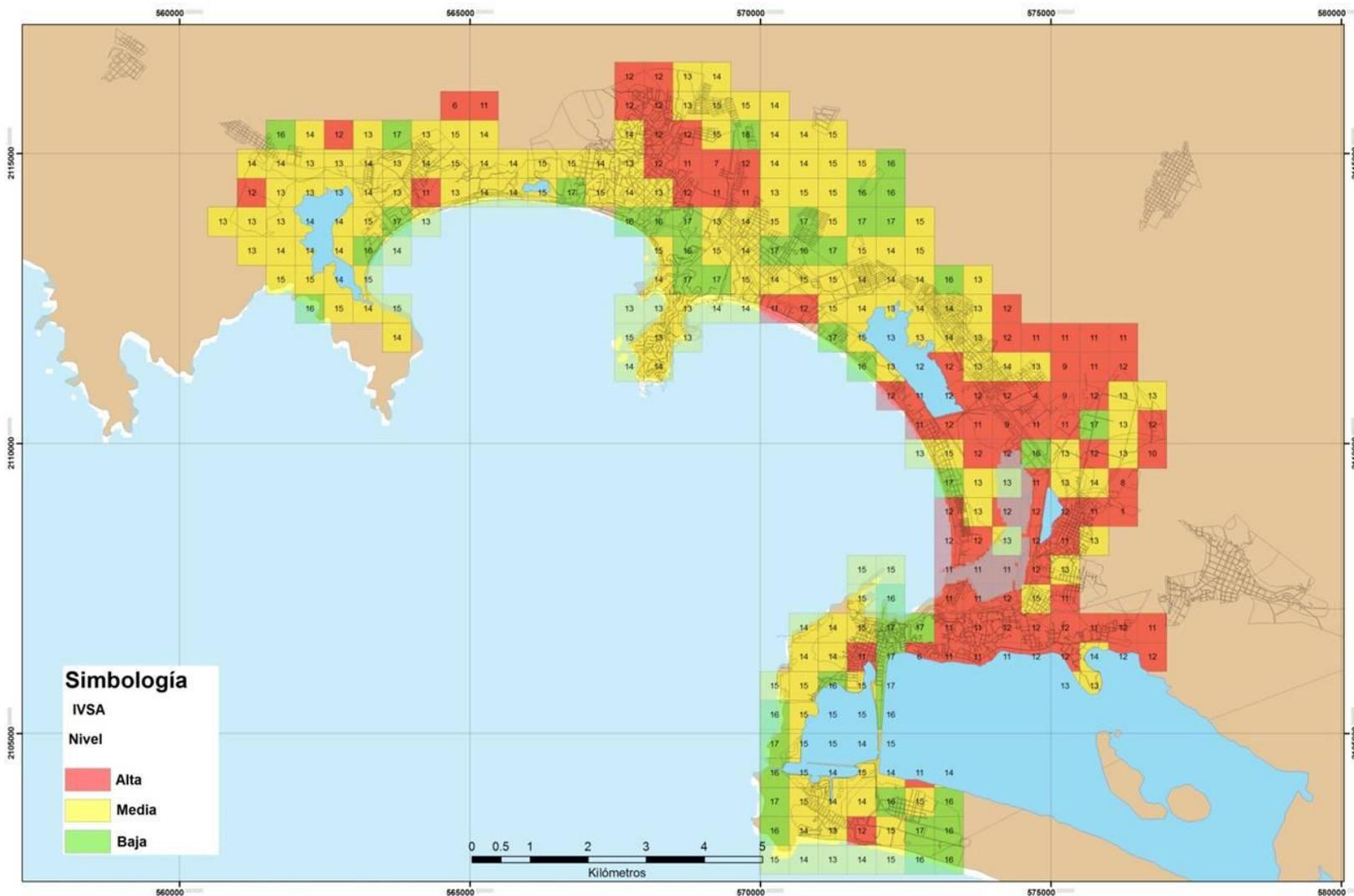


Fig. 69a. Interpolación para la obtención de valores de IVSA faltantes en Manzanillo y sus distintas clases obtenidas. Fuente: Elaboración propia.

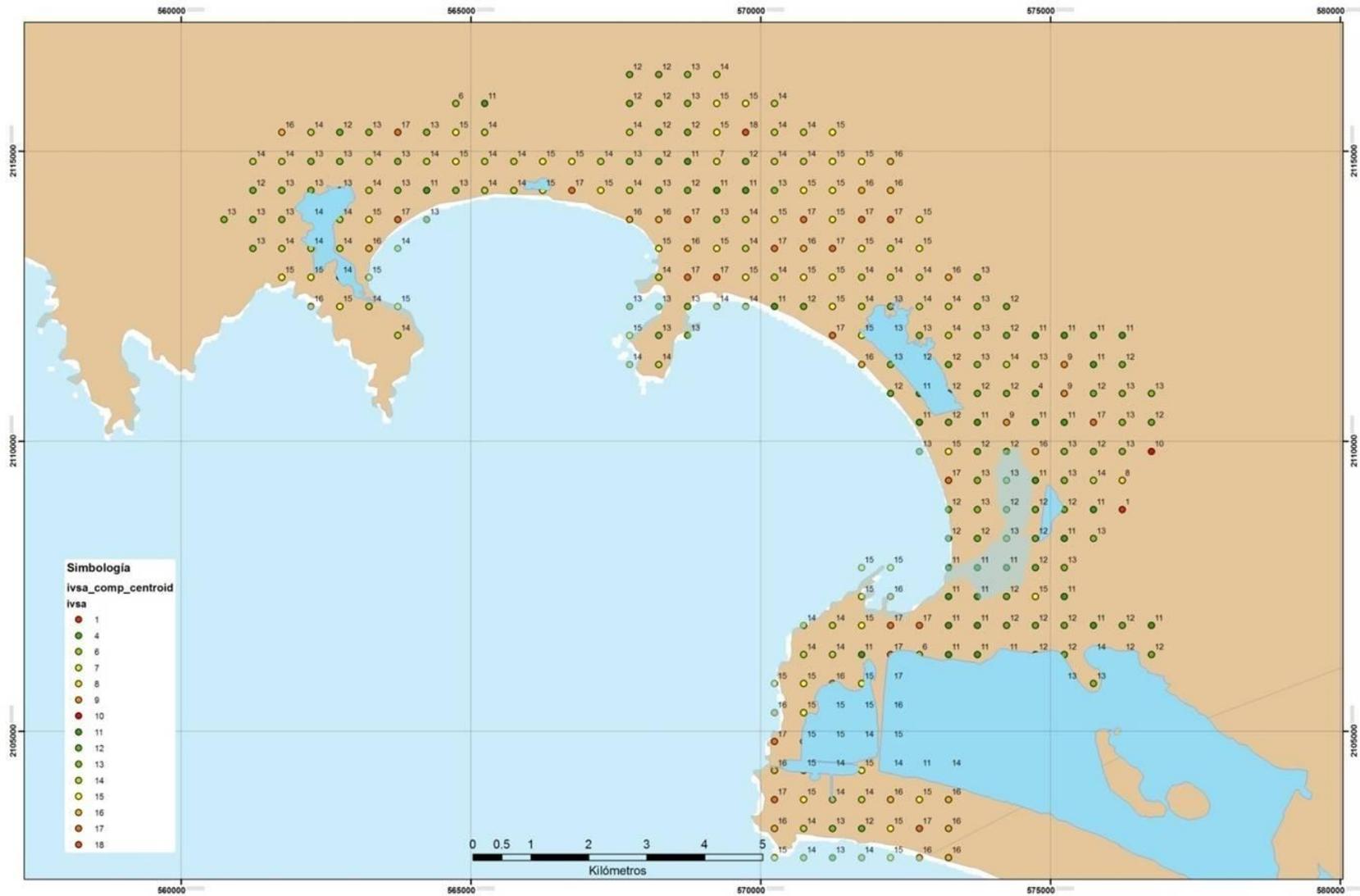


Fig. 69b. IVSA. Creación del centroide para el Raster en Manzanillo.
 Fuente: Elaboración propia.

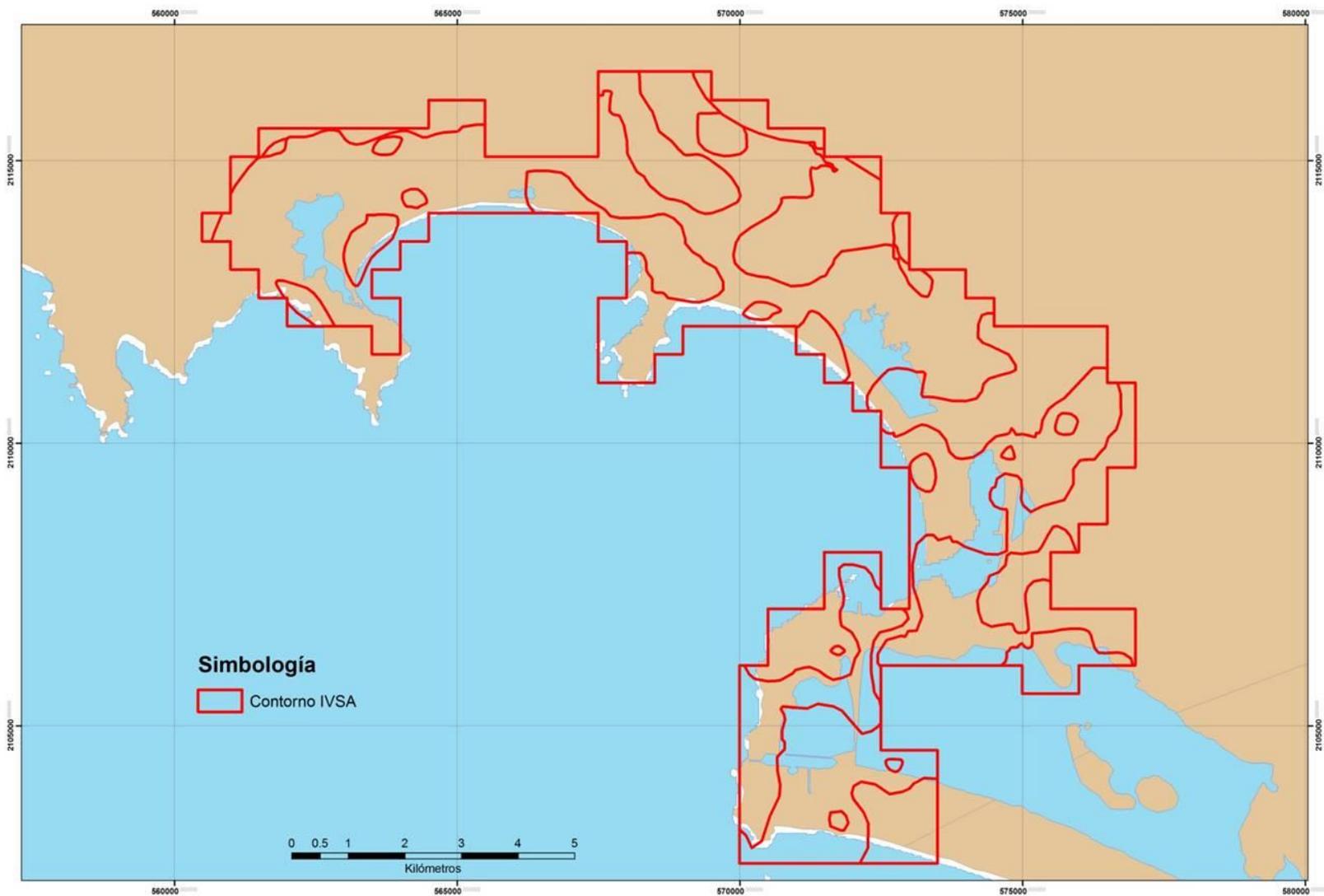
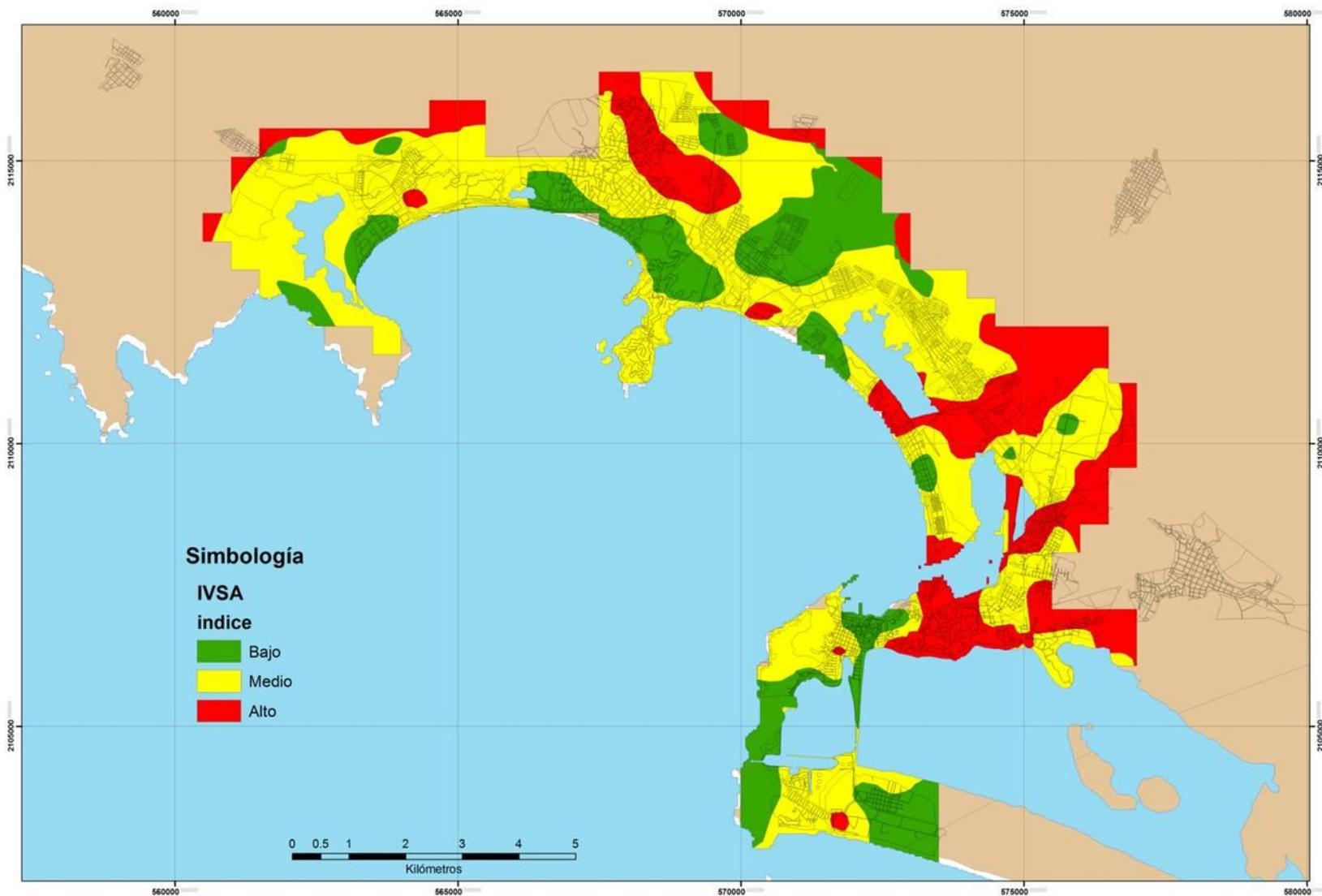


Fig. 69c. IVSA. Vectorización y creación de polígonos para Manzanillo.
Fuente: Elaboración propia.



**Fig. 70. Mapa de Índices de vulnerabilidad para Manzanillo (IVSA).
Fuente: Elaboración propia.**



Fotos 22 a 25. Ocupación hotelera a lo largo de la línea de costa Fuente: Javier Thomas.



Fotos 26 a 29. Gradiente de informalidad de la vivienda. Nótese como las condiciones de formalidad van disminuyendo con la pendiente. Fuente: Javier Thomas.

Esta situación resulta interesante a más de favorable, ya que las mayores amenazas de la ciudad están asociadas a su condición de puerto y golpean, por tanto, lateralmente la costa; es decir, en general, las áreas más expuestas no son las más vulnerables.

La mayor área continua la representa la del Valle de las Garzas, donde se evidencia un mayor nivel de vulnerabilidad, posiblemente asociado a factores del grupo NEEA, en donde la percepción y escolaridad juegan papel importante.

4.4.7. Caracterizando los niveles de riesgos.

Una vez obtenida la cartografía de vulnerabilidad se procedió a cruzarla con la de amenazas, previamente levantada, y se produjeron así, los mapas de riesgo ante los eventos naturales amenazantes. El procedimiento utilizado para ello, fue descrito en el numeral 4.3.6.

El mapa de la figura 71 muestra los diferentes niveles de riesgo por inundaciones a los que está expuesta la población en Manzanillo; allí se aprecia que los niveles medios de riesgo se comportan de forma paralela a la costa, los críticos de forma perpendicular, siguiendo en especial el curso de los ríos, y, prácticamente, sólo las zonas altas presentan riesgos nulos ante inundaciones. Es decir, la gran mayoría de la ciudad presenta un nivel de riesgo por inundación que requiere intervención.

Si bien las áreas costeras, ocupada por los hoteles no son las que presentan los niveles más elevados de riesgo, por el tipo particular de actividad desarrollada, demandan el diseño e implementación de planes específicos para mitigar los tipos de vulnerabilidades presentadas y reducir en consecuencia sus niveles de riesgo. Por su parte, aquellas que corren paralelas a los ríos requieren más de obras de infraestructura para reducir la vulnerabilidad y de carácter pedagógico para mitigarlas (hábitos de comportamiento). Una situación particular la representa la zona del Valle de Las Garzas, en donde decisiones de política municipal, expusieron a un número importante de manzanillenses, a condiciones de inundabilidad, por carencia de obras de infraestructura complementarias a las de urbanización de las zonas aledañas a la Laguna de Las Garzas.

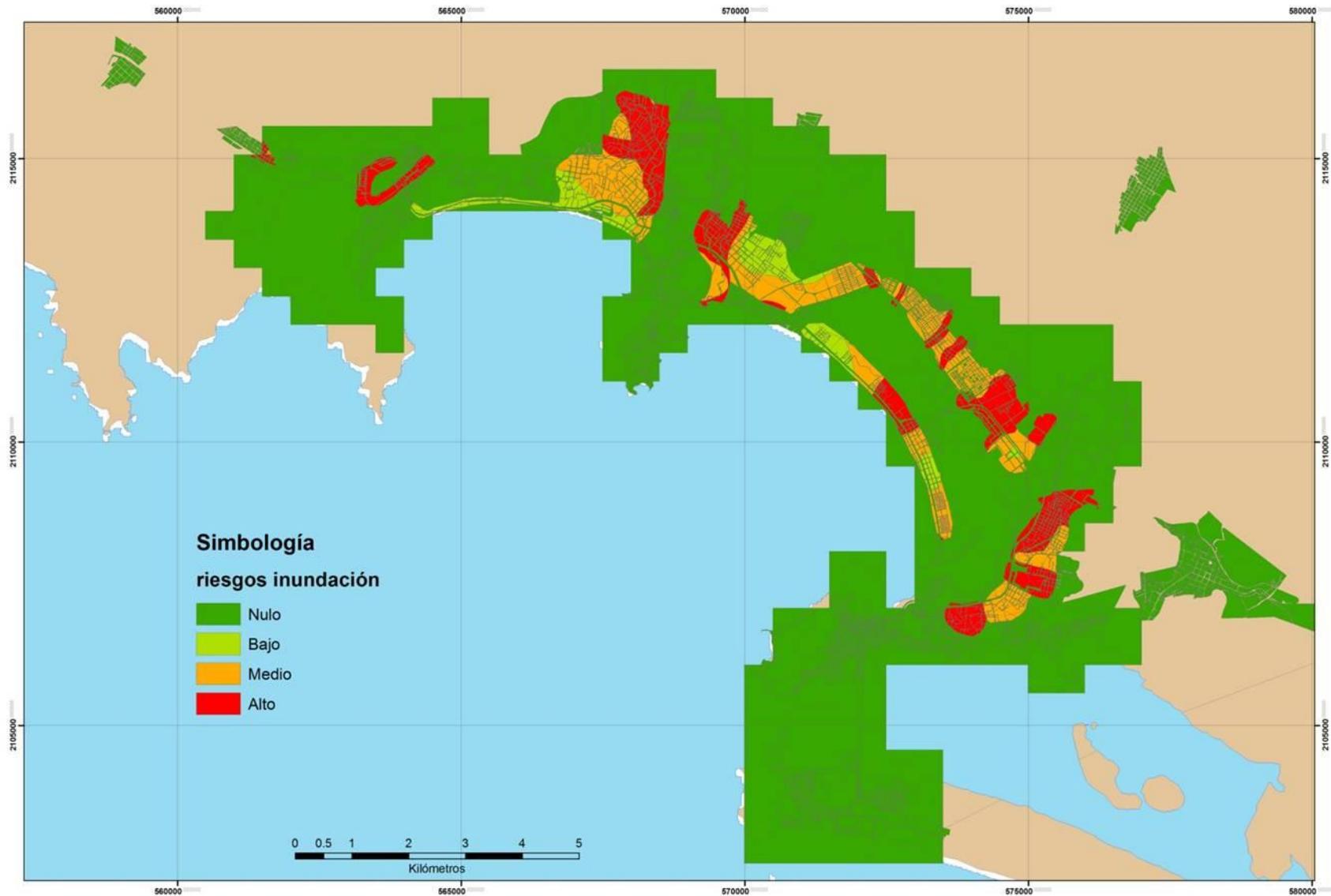


Fig. 71. Riesgo por Inundaciones en Manzanillo. Fuente: Elaboración propia.

El riesgo por Tsunamis está representado en la figura 72; este mapa muestra, al igual que el anterior, los diversos niveles de riesgo de la población ante este evento. Su carácter claramente paralelo a la costa, evidencia el comportamiento espacial del evento amenazante, las bandas externas, de mayor riesgo, serían las que sufrirían en mayor medida el golpe de la ola y las áreas detrás, y más altas, resultarían menos afectadas. En la zona del Valle de las garzas ocurre lo propio y lo ya referido para el caso de las inundaciones. Las áreas urbanas de Miramar, Santiago y Salahua, son críticas por su localización en relación a la costa y requieren un manejo diferencial, con respecto a las del mismo nivel pero ocupadas por la zona hotelera. En otras palabras, el tipo de uso del suelo y las condiciones sociales y económicas particulares de sus pobladores, hace que la intervención dada sea de un tipo o de otro; la de las zonas de Miramar, Santiago y Salahua, requieren proyectos más de carácter social y productivo y las de los hoteles más de carácter institucional, normativo; pero ambas atravesadas, sin duda, por acciones pedagógicas.

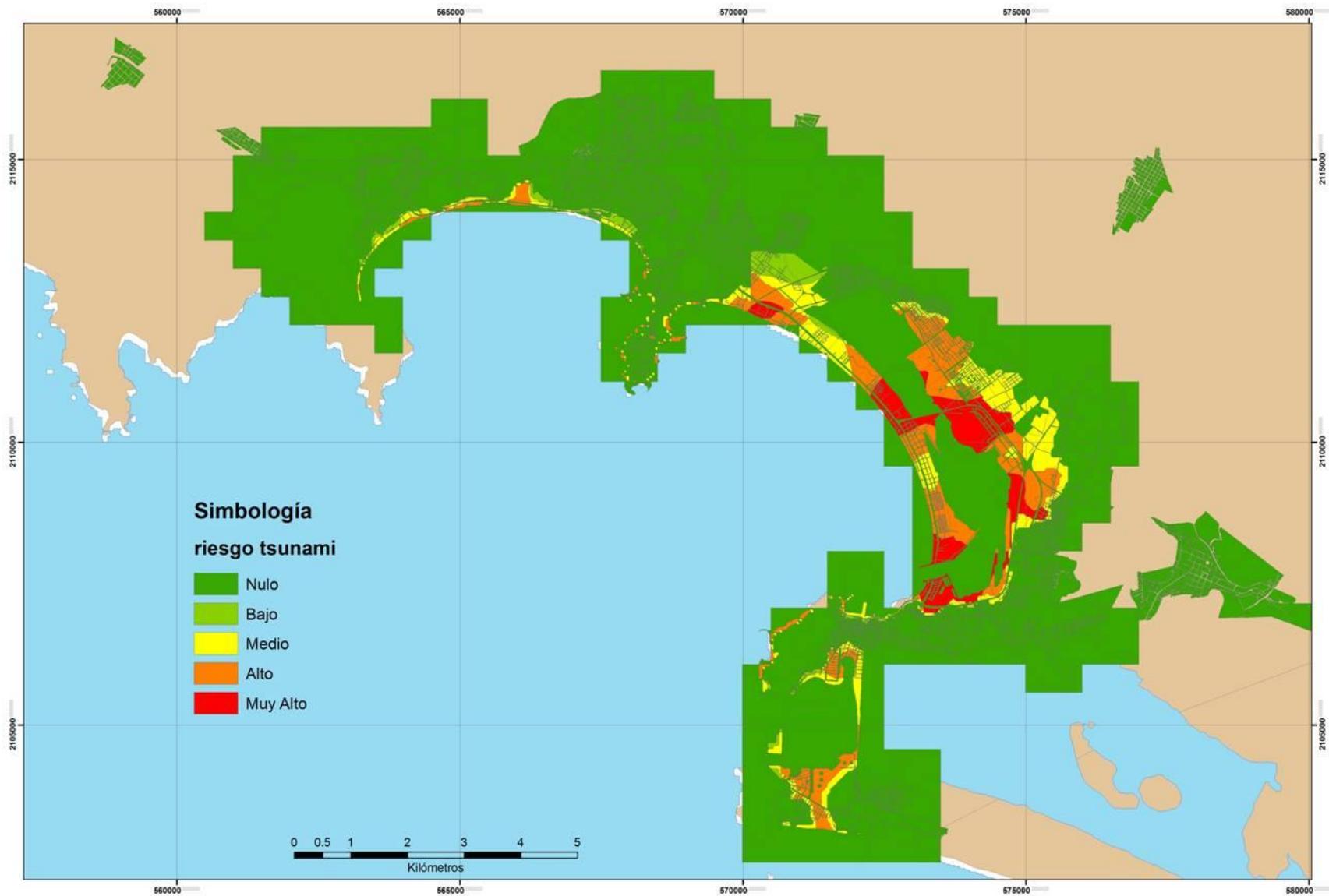


Fig. 72. Riesgo por Tsunami en Manzanillo. Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 5. ESTRATEGIAS INTEGRALES DE LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIESGO EN CIUDADES PORTUARIAS: UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA.

En este capítulo, se presentarán algunas estrategias integrales para la implementación de la gestión social del riesgo en ciudades portuarias. Para ello, primero se abordarán algunos elementos conceptuales, que permitan contextualizar la relación entre las condiciones portuarias y la dinámica urbana, y las implicaciones de esto, en los procesos de planificación territorial, y por supuesto, en los de gestión del riesgo. Seguido, se presentará lo que se considera las bases fundamentales de la gestión del riesgo, identificando alcances y responsables, así como, su articulación con la función pública y sus distintos niveles de planificación. Finalmente, se hará un esbozo metodológico de una guía para la implementación de ciertas estrategias integrales para la Gestión Social del Riesgo en zonas portuarias, reconociendo en el proceso, el papel del sector público, privado y comunitario.

5.1. La “Ciudad Puerto”. Características urbanas e implicaciones en la GSR.

Cursaba un poco más de la mitad de la última década del siglo pasado, cuando el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos –Habitat- , con base en hechos y cifras mundiales, llamaba la atención frente a la condición de estar en “Un mundo en proceso de urbanización”, ahora, trece años después de este reconocimiento, es más que evidente que la “mancha urbana planetaria” define el carácter fundamental del mundo de hoy⁶⁵. Ello, al margen de las implicaciones y exigencias urbanísticas que plantea, establece, como ya se formuló ampliamente en el primer capítulo, condiciones vulnerables para cada vez mayores volúmenes de la población mundial.

En el caso particular de las ciudades-puerto, esta circunstancia se torna aún más compleja, por cuanto la coyuntura especial que define esta situación establece una fuerte dicotomía: ciudad/puerto. Mientras que a este último, su carácter lo acerca a los

⁶⁵ Según estas mismas fuentes (Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos –Habitat-, 1996), a finales del siglo pasado cerca del 50% de la población mundial vivía en ciudades, cifra que ya fue actualmente superada.

desplazamientos, el flujo, la movilidad y la circulación; el de la ciudad, a la residencia, la permanencia y el contacto. Cada uno de ellos exige una infraestructura y logística diferente, puesto que, a pesar de que la ciudad demanda y genera flujos; éstos son, en carácter, volumen e intensidad, distintos a los del puerto. Dicha dualidad la mayoría de las veces se resuelve a favor del puerto; por ello, a pesar de su denominación, la tendencia generalizada es que tenemos puertos con ciudades y no, ciudades-puerto. Ello implicaría un diseño, pero en especial, una realidad que privilegiara las necesidades y demandas de las ciudades, con el reconocimiento, eso sí, de lo específico, ser una ciudad costera, con presencia de un puerto.

Ello sin mencionar el papel que juegan los puertos en el actual contexto de rápidas transformaciones de la economía-mundo capitalista (Wallerstein,1990), caracterizada, entre otras cosas, por generalizados procesos de apertura comercial, deslocalización, desregulación y privatización de las actividades económicas y una posición cada vez más débil, etérea y reactiva, de los gobiernos nacionales y sus políticas regionales, frente a la formación de complejas e intrincadas “redes de producción-distribución-comercialización globales” (Veltz, 1994), agenciadas principalmente por grandes consorcios transnacionales y articuladas en un “espacio de flujos” (Castells, 1999), cuyo ámbito de actuación se sobrepone y rebasa permanentemente las fronteras nacionales y las actuaciones territoriales estatales.

Los puertos de Barcelona, Bilbao, Alicante (Pérez, 2008) y Cádiz (Pérez, 2007) , en España; los de Veracruz, Manzanillo, Salina Cruz y Coatzacoalcos, en México (Ojeda, 2006); o los Sudamericanos de Madero y Rosario, en Argentina; Belem do Pará y Rio de Janeiro, en Brasil; Valparaíso y Arica, en Chile (Alemany, 2007); y Cartagena y Buenaventura, en Colombia; entre muchos otros, evidencian que en la práctica lo que ocurre es que las dinámicas económicas del puerto construyen realidades urbanas que van a la zaga de las características y modificaciones de éste y no un proceso articulado, coherente, y sobre todo, planificado, de crecimiento urbano con transformación portuaria. Patente esta situación en las palabras de Pérez (2007:1), cuando expresa: *“En cualquier ciudad, los intereses de un puerto no coinciden exactamente con los intereses de la propia ciudad. Ambos tienen, además de estructuras y formas de gestiones distintas, dinámicas muy diferentes, y por ello suele suceder que existan*

dificultades para coordinar y ensamblar bien los planes de las instituciones que gestionan la ordenación de sus propios territorios. Históricamente, en las ciudades portuarias la gran transformación que han sufrido los puertos y la planificación urbana no han sido fáciles de compaginar para encontrar el mejor destino de las zonas de contacto. Los intereses de una gran infraestructura de transporte, como es el puerto, y de la ciudad como aspirante a ocupar la fachada marítima, son contrapuestos”.

En este punto cobran validez los procesos definidos por Domínguez (2006), como *“Reestructuración portuaria, Reconversión puerto-puerto y Reconversión puerto-ciudad”*.

La Reestructuración Portuaria, se entiende como el *“conjunto de acciones, actividades y procesos que tienen como resultado un cambio significativo en la estructura física, funcional y/o social de un puerto”*.... estos, como respuesta *“directa o indirecta de transformaciones tecnológicas, económicas e institucionales, pueden incluir cambios en la configuración territorial del puerto, en el uso de los espacios e infraestructuras portuarias y en las formas de propiedad, tenencia, explotación, gestión y administración de esos espacios e infraestructuras”* (Domínguez, 2006:6). Ésta, según este autor, puede comprender las reconversiones Puerto-puerto y Puerto-ciudad.

La denominada *“Reconversión puerto-puerto, hace referencia a los procesos de reestructuración en que las funciones portuarias se mantienen e intensifican, al tiempo que cambian las modalidades de uso, gestión y apropiación del espacio portuario. El puerto sigue siendo ante todo un lugar destinado a facilitar desplazamientos, aunque cambian los tipos y modos de estos desplazamientos, tanto de cargas como de pasajeros. Ejemplos típicos son los procesos de descentralización, privatización y modernización de puertos que con distintas modalidades y resultados se han desarrollado en América latina durante la década de 1990”* (Domínguez, 2006:7). Se habla entonces de dinámicas en las que la condición del puerto, como facilitador de flujos se refuerza, independientemente de la existencia y evolución de la misma ciudad; es decir, no se da una convergencia en la definición de políticas de futuro de ambas instancias, asumidas como complementarias antes que autónomas.

Por su parte, la reconversión puerto-ciudad es aquella en que los procesos de reestructuración implementados reemplazan la actividad estrictamente portuaria por otros usos (generalmente terciarios y/o residenciales). Son las actividades habitualmente denominadas como “reciclaje”, “reconversión urbanística” o “refuncionalización” de espacios portuarios. Ello implica que el puerto pierde una parte importante de sus funciones en relación a los “desplazamientos” (en especial de cargas), pero aumenta su rol, y con él la misma ciudad, como lugar de “contactos” sociales, culturales o empresariales, lo cual genera a su vez nuevos tipos de desplazamientos e interacciones nuevas, y más orgánicas, con la ciudad (Domínguez, 2006). Este proceso más integral requiere visiones coherentes de futuro en los que, reconociendo la particularidad de cada uno de los espacios, se entienden como parte esencial de una sola realidad económica, urbana y social. Exige coordinación en la planificación y gestión de las acciones, así como, permanentes mecanismos de evaluación y retroalimentación de los procedimientos implementados.

Las reconversiones “*Puerto-puerto*” y “*Puerto-ciudad*” pueden o no desarrollarse en forma simultánea y paralela, afectando distintas o iguales áreas de un mismo puerto. No obstante, el uso del término “*Reestructuración portuaria*” tiende a considerarlas como aspectos diferenciados de un mismo proceso, subrayando la existencia de determinantes comunes e interacciones mutuas entre ambos tipos de reconversión (Domínguez, 2006).

La constante que hemos tenido en las ciudades-puerto de América Latina, tal como los autores y los hechos referenciados lo evidencian, es que los procesos de reconversión Puerto-puerto, antes que los de Puerto-ciudad, son los que marcan la pauta, desconociéndose tanto los procesos urbanos, propios de la ciudad, como las interacciones urbanísticas, económicas y funcionales, entre ésta y el puerto. Las funciones de desplazamiento y contacto, inherentes y concomitantes a las ciudades-puerto, se asumen independientes e incluso hasta divergentes.

De esta forma, reiterada y generalizadamente se asume como prioritario para estas ciudades:

- a) Implementar procesos de planificación estratégica.
- b) Ampliar nuevas terminales en función de los avances tecnológicos y los requerimientos técnicos.
- c) Desarrollar nodos logísticos que añadan valor agregado a las mercancías.
- d) Crear zonas logísticas.
- e) Diseñar y ejecutar procesos y procedimientos que hagan competitivas las actividades desarrolladas en el puerto y que se reflejen, a su vez, en tarifas competitivas.
- f) Motivar la inversión privada.
- g) Disponer, cada vez más, de infraestructura de vanguardia y equipos con alto nivel de eficiencia tecnológica, de modo que las operaciones sean más rápidas, fáciles y seguras.
- h) Implementar Sistemas de Información que faciliten la administración y manejo de las mercancías y del puerto mismo.
- i) Propiciar acuerdos estratégicos entre puertos “hermanos” que potencien el intercambio y movilización permanente de carga entre ellos.

Son ausentes allí los llamados para reforzar los vínculos entre el puerto y la ciudad y menos, repensar, redefinir, redimensionar o reconfigurar, las actividades portuarias en función de las transformaciones y necesidades de la ciudad. Incluso, en los puertos del siglo XXI y de conformidad a las exigencias de un mundo globalizado, altamente competitivo, las ciudades portuarias derivan paulatinamente de un sistema de servicio monofuncional, muy concentrado y focalizado espacialmente (tipo zona) hacia otro polifuncional, abierto, metropolitano y hasta de alcances regionales (tipo red). En este sentido, las acciones a incorporar en un plan de Reestructuración Portuaria deberían proponer la complementariedad de usos, existentes (logísticos, comerciales, y empresariales) y aquellos nuevos a implementar (turísticos, culturales, residenciales), para constituir un verdadero núcleo metropolitano, de moviidades de personas y de mercancías y de contacto entre culturas, de modo que posibilitará la integración de la Ciudad y el Puerto, a partir de las comunicaciones y el transporte, de diversas escalas. Esencial allí son las mejoras en la cantidad y calidad del espacio público disponible, los equipamientos colectivos y la infraestructura para servicios públicos domiciliarios

En la práctica, la situación se torna aún más compleja, por cuanto se requiere afrontar y resolver ciertos problemas, que demandan la gestión conjunta de instituciones, de distinta naturaleza y formas de administración (pública y privada), con no sólo perspectivas diferentes, sino también disímiles intereses y expectativas frente a lo urbano y lo portuario. Entre los más significativos tenemos:

- a) Los cambios en el uso y apropiación del espacio portuario.
- b) Los cambios en el uso y apropiación de los espacios urbanos peri-portuarios y/o funcionalmente vinculados con el puerto.
- c) Los impactos de la actividad portuaria en el espacio urbano.
- d) Los condicionamientos hacia la actividad portuaria por el espacio urbano.
- e) Las políticas urbanas, económicas y sociales, de los gobiernos locales, sobre los espacios portuarios, peri-portuarios y/o funcionalmente vinculados con el puerto y su probable impacto sobre éstos.
- f) Las políticas portuarias y su probable impacto sobre los espacios urbanos peri-portuarios y/o funcionalmente vinculados con el puerto.

Precisamente, el Ordenamiento Territorial ofrece los referentes teórico-conceptuales y la plataforma metodológica que permiten una visión y tratamiento espacial del problema, de modo que se superen las interpretaciones sectoriales y lograr una perspectiva integral, de conjunto, tanto en su dimensión temática como territorial. Máxime, cuando la expresión contemporánea de los puertos, definen, cada vez más, complejos y novedosos procesos de reestructuración territorial y articulación espacio-temporal a redes que vinculan lo local a diversos, distantes y heterogéneos contextos territoriales, más allá de su “hinterland” tradicionalmente concebido⁶⁶.

En lo que a la Gestión del Riesgo se refiere, la franca prevalencia de lo portuario en detrimento de lo urbano y la usualmente inexistente vinculación de estos “dos espacios” a través de una misma política de planeación urbana económica y social de la ciudad, dificultan los procesos de Gestión Social del Riesgo.

⁶⁶ Dado por su condición actual de nodo de enlace y articulación y de centro de procesamiento, antes que lugar de carga y bodegaje –terminal-, aquello que representaba hasta comienzos de los 80s del siglo pasado.

Primero, a las condiciones urbanas que propician vulnerabilidades ante amenazas naturales, se suman las dinámicas portuarias que, además de magnificar éstas, desplazan la atención y prioridades de la cosa pública hacia el puerto y sus necesidades, antes que hacia la construcción de una ciudad-puerto, donde se visibilicen y reconozcan el papel y las necesidades de las comunidades localizadas en la ciudad.

Segundo, desde la lógica que define la implementación de procesos y procedimientos para lograr cada vez mayor competitividad de las áreas portuarias, se entiende el problema de la Gestión del Riesgo, como un “asunto de logística portuaria”, donde el manejo de sustancias contaminantes, explosivas, inflamables o peligrosas, exige protocolos de actuación que garantizan el manejo eficiente de los mismos y minimizan la probabilidad de afectación a la infraestructura portuaria y a las comunidades localizadas en potenciales áreas de influencia. Para nada aparecen allí los temas de amenazas naturales, porque ellos, además de su carácter y temporalidad, distintos a “lo tecnológico”, naturaleza misma del puerto, son responsabilidad de las administraciones locales y no portuarias.

Tercero, complementario a lo anterior, y claramente contradictorio, desde las administraciones públicas locales se asume como cubierto la Gestión del Riesgo, a través de los planes de contingencia diseñados en el puerto para estas eventualidades.

En síntesis, y tal como la validación empírica relacionada en el tercer capítulo de esta tesis lo demostró, se generan ciertos vacíos de definición y actuación institucional frente a la Gestión del Riesgo, que dificulta la implementación de acciones estratégicas, que reduzcan la vulnerabilidad de la ciudad-puerto, en su integralidad y, en particular, de las comunidades más expuestas y frágiles.

Por tanto, resulta esencial que los agentes privados vinculados con el sector portuario, de una parte, entiendan reconozcan y asuman el papel que ellos juegan en la construcción de condiciones inseguras, o no, de la ciudad y de la población⁶⁷, y de otra, mancomunadamente con la administración municipal, aunar esfuerzos en la posibilidad

⁶⁷ Consciente o inconscientemente, directa o indirectamente, pero, eso sí, real y mucho más rápida que los procesos planificadores implementados desde las municipalidades.

de que las dinámicas económicas inherentes a los procesos de reestructuración portuaria, sean los de reconversión ciudad-puerto, antes que de los de puerto-puerto⁶⁸. Y a su vez, desde la función pública, tender puentes, no sólo entre la gestión del riesgo y los procesos de planeación urbana y ordenamiento territorial para minimizar los impactos negativos que puedan tener en la dinámica urbana (en especial lo atinente al uso y ocupación del suelo y en la exposición ante eventos potencialmente destructores, por parte de las comunidades), sino con los agentes económicos que inciden en la morfología urbana y que dinamizan sus funciones; en este caso, las actividades portuarias; en la intención de generar condiciones estructuralmente seguras para la población ante eventos potencialmente destructores.

5.2. La Gestión Social del Riesgo, un camino a trazar.

Reconociendo la necesidad de asumir no sólo una interpretación integral del riesgo, sino la formulación de acciones estratégicas que permitan reducir estructuralmente los factores que hacen vulnerables a las comunidades; se ha venido planteando, desde diversos sectores académicos y políticos, la formulación de una política de “Gestión de Riesgos”.

En general, la literatura especializada habla de gestión de riesgos y gestión de desastres como sinónimos, queriendo expresar con éstos el proceso mediante el cual se pretende identificar, evaluar, controlar y/o reducir los potenciales efectos de eventos adversos para el hombre.

No obstante, en estricto sentido no denotan lo mismo; la gestión de desastres, parte, así sea de forma implícita, de la situación de desastre y de cómo actuar a partir de ella; es decir, conceptual y operativamente su núcleo fundamental está vinculado con una situación post-evento, donde lo que se busca es la implementación de ciertas prácticas del control de daños a favor del sistema existente y el retorno a la “normalidad” preexistente al evento destructor. En contraste, la gestión del riesgo pretende centrar todos sus esfuerzos en aquellos elementos generadores de condiciones de

⁶⁸ Sin duda, ello beneficiaría a ambos.

vulnerabilidad que exponen a las comunidades a situaciones de riesgo y que de no intervenir efectivamente sobre ellas, consiguientemente conducen a desastres; ésta se articula entonces, a evaluaciones pre-evento.

Desde la Escuela Alemana, pero de forma coincidente, Clausen (1983, citado en Bruer, 2008), ha planteado un modelo teórico para la interpretación y la intervención del riesgo, denominado CADOLF (FAKKEL, originariamente en alemán), que sustenta la denominada “Sociología Alemana de Desastres”. Éste se basa en la identificación de las dimensiones que caracterizan el cambio social y las diferentes fases que atraviesa la configuración de los desastres; y concibe, la generación del riesgo, como la interacción de variables sociales, culturales e institucionales, que definen condiciones de vulnerabilidad y resiliencia de las comunidades. Afirma este autor, que tres son las dimensiones del cambio social: la ritualidad (que va del estado más místico al más secularizado), la rapidez (el ritmo de modificaciones incorporadas) y la radicalidad (del estado más unido al más desunido); y seis son las fases del desastre: la **C**onstrucción de la paz, la **A**pariencia de la cotidianidad, el **D**esarrollo de clases, la **O**currencia del desastre, el **F**in de toda seguridad y la **L**iquidación de valores⁶⁹.

En el estado **C** (construcción de la paz) la sociedad después de haber soportado de manera exitosa una situación de desastre, se encuentra en relativo equilibrio y fuertemente cohesionada. La conciencia social del riesgo es tan alta que hay una fuerte disposición, de parte de toda la sociedad, de la implementación y ejecución de las actividades inherentes a la reducción del riesgo.

En la fase **A** (la apariencia de la cotidianidad), se comienza a volver a la rutina en la sociedad afectada. La alta conciencia de riesgo se va diluyendo poco a poco, mientras que la sensación de control de la situación inunda la sociedad en su conjunto. La cohesionada red de la anterior “comunidad en emergencia” se disuelve y ésta empieza a dividirse entre “expertos en la protección” y “desentendidos”; con ello el tema de la gestión del riesgo deja de ser un asunto de la sociedad, para convertirse en uno de especialistas.

⁶⁹ El nombre del modelo -CADOLF-, surge de la secuencia de las fases establecidas; no obstante, se llama la atención frente a la posibilidad de romper con ésta, evidencia misma de una mejor gestión.

Posteriormente, en el desarrollo de clases (la fase **D**), esta división se hace intensa como respuesta a las posiciones particulares que cada uno de estos asume. Los “expertos”, como parte de su “rol público, por la interpretación técnica del asunto y por su postura institucional”, asumen papel protagónico, complejizando el tema y desplazando la participación de “los otros” en la gestión pública del riesgo; por su parte, los denominados desentendidos, “reconocedores de su incapacidad de autoprotección”, ceden su participación en el asunto y entregan su responsabilidad en el manejo a los primeros, perdiendo su competencia y gestión. Esto produce una dicotomía que perjudica la confianza y mina las actividades de gestión del riesgo.

En el posterior momento, de ocurrencia del desastre (**O**), se expresan de forma rápida y violenta los procesos desarrollados en las anteriores etapas. Aquí la responsabilidad es desplazada desde la sociedad a los expertos (por no cumplir con las expectativas fijadas) y a su vez, de estos a los políticos, (por no “construir” las condiciones institucionales que hicieran posible la reducción del riesgo)

Las dos últimas fases, evidencian la incapacidad social de afrontar exitosamente la situación de desastre. En la **F** (fin de toda seguridad), no hay confianza entre los diversos actores; las normas establecidas no dan respuesta a la situación creada y por tanto pierden su significado y sentido legal; lo único que prevalece es el interés particular y la sensación de que cada uno depende sólo de sí mismo para sobrevivir. El caos y la desorganización son la constante. La etapa de liquidación de valores (**L**) es el clímax de todo y se caracteriza por una reconfiguración de las clases, en función de los impactos sufridos por el evento y por la descomposición social y moral, incluso, hasta extremos violentos.⁷⁰

Por su parte, Arteaga (2006:3) define la gestión del riesgo como un “*sistema de políticas, procedimientos y prácticas de gestión destinados a la tarea de identificar, analizar, evaluar y tratar de controlar los riesgos*”. Para él, administrar el riesgo es identificar y estar preparados para lo que pueda suceder; se trata de tomar acciones destinadas a eludir, mitigar y reducir los elementos expuestos a amenazas, en lugar de

⁷⁰ Este modelo ha servido para la interpretación de algunas situaciones de desastre en Perú, pero en términos generales no ha sido muy difundido en América Latina.

reaccionar después de que un evento ya haya ocurrido e incurrir en los costos que implican recuperar una situación.

Wilches (1998) habla de “*Gestión de la Reducción del Riesgo*”; ésta debe ser considerada, en su esencia, como un componente intrínseco y esencial de la gestión del desarrollo y del desarrollo territorial y ambiental.

Kohler *et al.* (2004), hablan de “*gestión de riesgo de desastres naturales*”⁷¹ y la consideran como una importante tarea transversal de la cooperación al desarrollo. Afirman que por ello, ésta es objeto de diferentes áreas políticas y de trabajo (política interior, protección ambiental, agricultura, planificación nacional y regional, sector de la construcción, planificación del uso de la tierra).

Lavell *et al.* (2003:30) definen “*la Gestión del Riesgo de Desastre, como un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención, que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar*”.

“*La gestión del riesgo se refiere a un proceso en el que la sociedad reconoce y valora los riesgos a los que está expuesta, formula en consecuencia políticas, estrategias y planes, y realiza intervenciones tendientes a reducir o controlar los riesgos existentes, y a evitar nuevos riesgos*”, afirma el DNP (2005:15), y renglón seguido, reconoce como actividades de la Gestión del riesgo, las de identificación, monitoreo, prevención, mitigación y transferencia del riesgo, y de preparación para la atención, rehabilitación y reconstrucción frente a emergencias y desastres. “*Implica, por lo tanto, intervenciones técnicas y sociales, así como definiciones políticas y económicas, por lo que la gestión del riesgo se constituye en un elemento importante de la planificación del desarrollo*” (DNP, 2005:15).

⁷¹ Ver el numeral 1.2.3. donde se revisa este concepto.

Para Dwyer *et al.* (2004), el manejo del riesgo es el proceso de tratar los posibles resultados de un evento incierto, y tradicionalmente, involucra cuatro pasos: mitigación, preparación, respuesta y recuperación. Los primeros dos generalmente se refieren a las acciones o medidas tomadas previamente a un impacto, mientras los últimos dos pasos involucran las acciones posteriores al impacto.

Otros, como el BID (2000), sin llegar a plantear abiertamente una definición, relacionan dentro de la cadena de actuaciones frente a los riesgos naturales, las medidas de prevención, tanto estructurales como no estructurales; el papel de la predicción a corto, medio y largo plazo; los agentes implicados en los sistemas de alerta; la necesaria educación del comportamiento frente al riesgo, así como, algunos aspectos relativos a la legislación y sistemas de seguros en relación con los riesgos naturales.

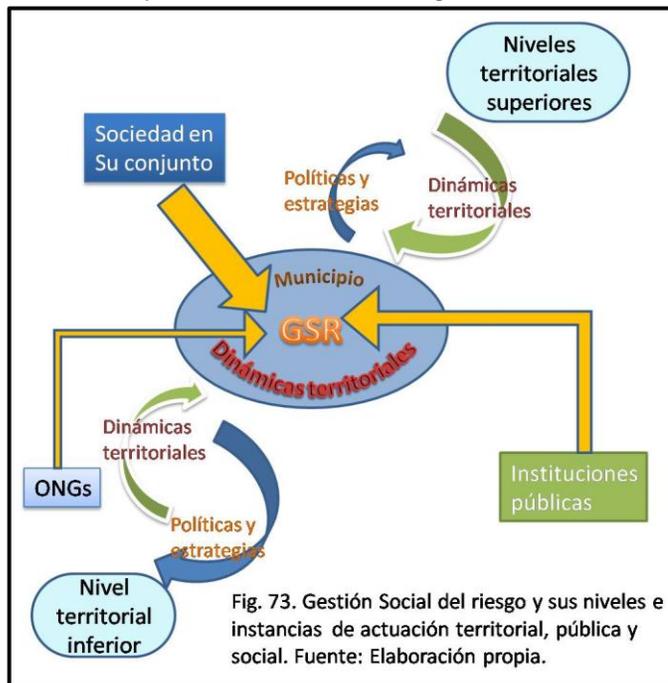
Lavell & Franco (1996:11) establecen una de las concepciones más integrales cuando afirman que *“un sistema de gestión de riesgos se presenta como una organización abierta, dinámica y funcional de instituciones y su conjunto de orientaciones, normas, recursos, programas y actividades de carácter técnico-científico, de planificación, de preparación para emergencias y de participación de la comunidad, y su objetivo la incorporación de la gestión de riesgos en la cultura y en el desarrollo económico y social de las comunidades”*.

Ramírez & Cardona (1996:11) coinciden totalmente con el SNPAD de Colombia, al retomar su concepción de la gestión de riesgos; para ellos ésta es *“el planeamiento y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Son acciones integradas de reducción de riesgos, de preparación para la atención de emergencias y recuperación posdesastre de poblaciones eventualmente afectadas”*.

La “Gestión Social del Riesgo -GSR-” entonces, es el proceso institucional y social mediante el cual, en sentido horizontal y vertical, se articulan una serie de políticas, estrategias, instrumentos y acciones que buscan eliminar, estructuralmente (prevenir), y mitigar y reducir, coyunturalmente, los elementos y niveles de exposición de las comunidades, frente a aquellos eventos potencialmente destructores, a la vez que

incrementar su capacidad de respuesta, ajuste y recuperación frente a los efectos adversos de ellas. Una gestión de riesgos, por tanto, implica el recopilar y sistematizar la información mínima que permita “conocer” el riesgo futuro al que se expondrá la población (dinámica y evolución de amenazas y factores y niveles de vulnerabilidad), crear los escenarios y condiciones propicias para la intervención y transformación social de las vulnerabilidades, diseñar las estrategias que garanticen la atención oportuna y eficiente en la emergencia (planes y programas) y prever las reservas (financieras, sociales e institucionales) , que permitan la supervivencia en la situación de emergencia y/o desastre, y su reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis.

La GSR no es solo la reducción mecánica del riesgo, es ante todo, el reconocimiento y la concientización social, de que ciertas prácticas económicas, políticas, institucionales, sociales y culturales, configuran escenarios desequilibrados, excluyentes e



inequitativos, que exponen de forma diferencial a la población ante eventos potencialmente destructores y vulneran, limitan o reducen, para el caso de los más frágiles, su capacidad de afrontarlos, asimilarlos y superarlos. La GSR exige espacios de convergencia y concertación social e institucional que permitan incorporar los diferentes estratos socio-económicos, los diversos niveles de gestión y actuación

pública y territorial y los disímiles sectores de interés y opinión, en la comprensión de como se construye un riesgo social y los niveles de responsabilidad y co-responsabilidad social que tiene cada uno frente a ello (fig. 73).

La GSR entonces, no es simplemente una respuesta mecánica, la de reducir la vulnerabilidad, sino la búsqueda de acuerdos sociales y políticos, que garanticen evitar los niveles de exposición inicial de las comunidades ante eventos amenazantes,

incrementar los niveles de bienestar de las comunidades marginadas, generar equidad e inclusión para los excluidos y capacidad de homeóstasis y resiliencia, para todos, ante los impactos de potenciales eventos destructores. Se trata consiguientemente, de un proceso permanente de reducción de las vulnerabilidades existentes y de aquellas situaciones que podrían configurar riesgos futuros, y que, en el marco de un determinado modelo de desarrollo, exige acciones de desarrollo que incluyan de forma sostenida en el tiempo, a los más necesitados. Esto abarca, por ende, a todos los agentes generadores de éste; la nación, el sector privado (nacional e internacional), los líderes políticos, la comunidad académica y la sociedad.

La GSR no puede circunscribirse o limitarse a intervenciones puntuales y reactivas ante la ocurrencia de un evento (o a la inminencia de éste) y asirse su responsabilidad a instituciones de respuesta y atención durante la crisis. Es por ello, que la GSR no se construye actuando sobre la amenaza (obras de infraestructura) o tratando de incidir, normativa y exclusivamente, sobre usos y restricciones del suelo; se hace con los sujetos sociales que crean, edifican y modifican el territorio, ya que ellos son agentes activos en los procesos de construcción y deconstrucción de vulnerabilidades. Esto rebasa significativamente, en especial por el tratamiento aislado que tradicionalmente se le asigna, a la construcción de obras de mitigación, la definición de normas restrictivas de uso o las labores de atención en situaciones de emergencia o desastre.

Complementariamente, es importante en este punto reconocer, que en la dirección que marcan las concepciones y procesos de Gobernanza en el mundo entero y en línea directa con los supuestos y pretensiones de la GSR, no se puede asumir la gestión para el riesgo como un asunto *unidireccional*, de los gobernantes hacia los gobernados, de lo público hacia lo privado; de hecho, *“los fenómenos socio-políticos y su gobierno –en términos de interacciones- deben situarse en el contexto de la diversidad, el dinamismo y la complejidad de las sociedades modernas”* (Kooiman, 2004:175). Estas condiciones derivan la gestión pública, cada vez más, hacia un modelo bidireccional en el que se tienen en consideración tanto aspectos, problemas y oportunidades del sistema de gobierno como del sistema a gobernar. Esto es lo que Huxham (2000) llama *“gobernanza sociopolítica o gobernanza interactiva”*, fundada sobre interacciones

amplias y sistémicas entre aquellos que gobiernan y los que son gobernados, cosa que se aplica tanto a las interacciones público-público, como a las público-privado.

Este “Gobierno interactivo” se entiende como *“los acuerdos con los que tanto los actores públicos como los privados persiguen solventar problemas sociales o crear oportunidades sociales, preocuparse por las instituciones sociales en las que estas actividades de gobierno tienen lugar y formular los principios de acuerdo con los que estas actividades se llevan a cabo”* (Kooiman, 2004:172). La gobernanza llama entonces, a nuevos procesos y acuerdos público-privados; ésta refleja la necesidad social de nuevas iniciativas basadas en la realización de crecientes interdependencias sociales; situación que requiere a su vez, la combinación de todo tipo de actividades y estructuras de gobierno.

Como quiera que las líneas divisorias entre los sectores público y privado se están borrando, y los intereses no son tan sólo públicos o privados ya que frecuentemente son compartidos, es más apropiado hablar de los cambios en los roles del gobierno que de la disminución de estos roles, como parte de estas relaciones cambiantes. En otros términos, no sólo los límites entre el Estado y la Sociedad se están transformando, sino que las propiedades mismas de los límites también lo hacen, tornándose más y más permeables; dónde empieza el gobierno y dónde acaba la sociedad, es cada vez más difuso. La frontera entre las responsabilidades públicas y privadas se convierte, entonces, en un espacio de interacción.

Interacciones que están, en sí mismas, basadas en el reconocimiento de las interdependencias; en la práctica, ningún actor por sí solo, público o privado, tiene el conocimiento, la información y la capacidad necesarios para resolver problemas complejos, dinámicos y diversificados; ningún actor tiene la perspectiva suficiente para entender todas las dinámicas involucradas en la configuración de los problemas que surgen en la sociedad contemporánea, ni de todos los instrumentos a utilizar, para solventarlos, que implican los procesos públicos respectivos; ningún actor tiene un potencial de acción suficiente para dominar, legítimamente, de forma unilateral. Estos aspectos conciernen, básicamente, a la relación entre gobernanza y gobierno, y en tanto que el Estado y lo Público implica por definición, interacción, gobernar desde una

perspectiva de interacción demandará, en lo posible, franquear los “aparentemente claros” límites definidos entre entidades separadas (como los que existen entre gobernantes y gobernados), centrándose en las interacciones “*trans-límites*” entre ellos. GSR que desde una perspectiva preponderante de co-gobernanza⁷² propicia los espacios y mecanismos de colaboración, cooperación y coordinación, entre los actores públicos y privados, como formas básicas de organización social y administración y gestión de lo público, posibilitando, de base social, un seguimiento de los mismos. Máxime cuando medidas de gestión del riesgo frecuentemente encuentran obstáculos políticos, asociados por ejemplo, a la pérdida de popularidad de alcaldes ante medidas de reubicación de comunidades en riesgo no mitigable, o cuando, con una clara intención populista y/o electoral, no se impide la localización en áreas en peligro, o incluso, cuando se inflan los niveles de daños sufridos en las comunidades, para hacer populismo en otras áreas con las ayudas recibidas (sin mencionar la malversación y apropiación de recursos a favor de terceros o hacia sí mismos). Obstáculos que llaman la atención frente al carácter altamente político de la GSR y de la necesidad entonces, de fortalecer los procesos comunitarios de base y de control y acompañamiento social, que garanticen no sólo la transparencia del manejo y administración de los recursos públicos (gobernanza), sino que esencialmente creen, reproduzcan y refuercen, espacios permanentes de participación política de los disímiles actores locales y territoriales en el reconocimiento social y político de la necesidad de implementar procesos de GSR, como camino ineludible hacia escenarios de desarrollo local y no como requisito normativo, de “relativo” fácil cumplimiento jurídico.

Entonces, este proceso, en tanto que participativo, concertado e integral, exige la configuración colectiva de escenarios de futuro⁷³, donde los niveles de bienestar de las comunidades menos beneficiadas se incrementen, logrando estándares de desarrollo importantes, en comparación con los más favorecidos y reduciendo, en consecuencia, la posibilidad de “desastres” de alto valor socioeconómico. No obstante, es importante

⁷² Pierre (2000) identifica cuatro modos de gobernanza: autogobierno, co-gobierno, gobierno jerárquico y gobierno mixto. Cada una de ellas establece formas particulares de organización y gestión. Quién esté interesado en ahondar en estos modos de gobernanza puede consultar además, a Kooiman (2004), Agranoff (2003) y Goldsmith & Eggers (2004).

⁷³ Es evidente con esto el carácter territorial de la gestión del riesgo; no es posible construir escenarios de futuro, para el incremento del bienestar de la población y la prevención y reducción del riesgo, desconociendo el territorio que es el que sustenta la materialidad (abundante o exigua) de las condiciones de existencia de las poblaciones. Por ello, la gestión del riesgo es territorial en su dimensión física, política y espacial.

también dejar claro, que aunque participativo, en su condición de social, la GSR, por definición⁷⁴, hace parte de la gestión pública de la Nación, y dado la interacción causal multiescalar, de lo global a lo local, articula sus diversos niveles territoriales. Más, como quiera que es en lo local, donde se materializan las amenazas, vulnerabilidades y los mismos desastres, es desde allí, donde se deben diseñar y ejecutar acciones prioritarias para reducir las vulnerabilidades existentes, y que, al tenor de directrices nacionales, proyectar escenarios territoriales de futuro más incluyentes, equitativos y seguros.

La intención es consecuentemente, abordar la prevención, atención y recuperación como un todo, rebasando una actitud estrictamente pasiva o reactiva y atacando los elementos que se consideran estructuralmente generadores de vulnerabilidades; ello implica superar el ámbito eminentemente técnico para acometer espacios y escenarios de la política, la comunicación y los medios masivos, la cultura y la sociedad (educación, vivienda, empleo). En consecuencia, se debe de actuar incluso antes de la amenaza; se trata de identificar las condiciones naturales, sociales, políticas, económicas, culturales e institucionales que convergen para configurar situaciones amenazantes y vulnerables, más que eventos aislados, que en un momento determinado “se disparan” y se convierten en amenazas.

5.2.1. Momentos y acciones en la GSR.

Con la aplicación de los principios y acciones de atención a heridos en situaciones de guerra,⁷⁵ a escenarios de afectación a civiles, por eventos extremos, se identificó la importancia de reconocer tres momentos en este proceso: Antes, Durante y Después. Con ello, se buscó reconocer y contextualizar la dimensión temporal del hecho, de una parte, la particularidad de cada uno de los momentos que exige acciones puntuales y diferenciadas, de otra, pero a la vez, su concatenación y causalidad, que establece una condición dinámica y requiere un tratamiento integral, coherente, cíclico y permanente.

⁷⁴ Su objetivo máximo busca salvaguardar la vida y las condiciones de seguridad de los ciudadanos, así como proteger su entorno, natural y construido, que le garantiza el soporte de sus actividades de vida y el desarrollo pleno de sus facultades intelectuales, sociales, económicas, políticas y culturales, en su sentido más amplio.

⁷⁵ Orígenes de la Cruz Roja, como posteriormente, casi un siglo después, de la misma Defensa Civil.

Ello ha establecido ya una importante experiencia en el diseño de estrategias y acciones en la prevención, atención o recuperación, según cada caso.

La GSR reconoce el carácter continuo, secuenciado y cíclico de los procesos de gestión y por tanto, al inscribirse en esta lógica, retoma estos momentos. Adicionalmente, la condición dinámica tanto de los factores naturales que definen los eventos potencialmente destructivos, como el contexto histórico, político y social en el que se insertan, definen condiciones permanentemente cambiantes en la creación de condiciones y situaciones vulnerables, que exigen la diferenciación conceptual y operativa en el proceso de gestión, acorde con los cambios y los ritmos de cambios sufridos por unos y otros.

La figura 74, que esquematiza el proceso a seguir, muestra el tiempo que despliega cada una de ellas. Llama la atención allí, la diferencia tan significativa en tiempo,

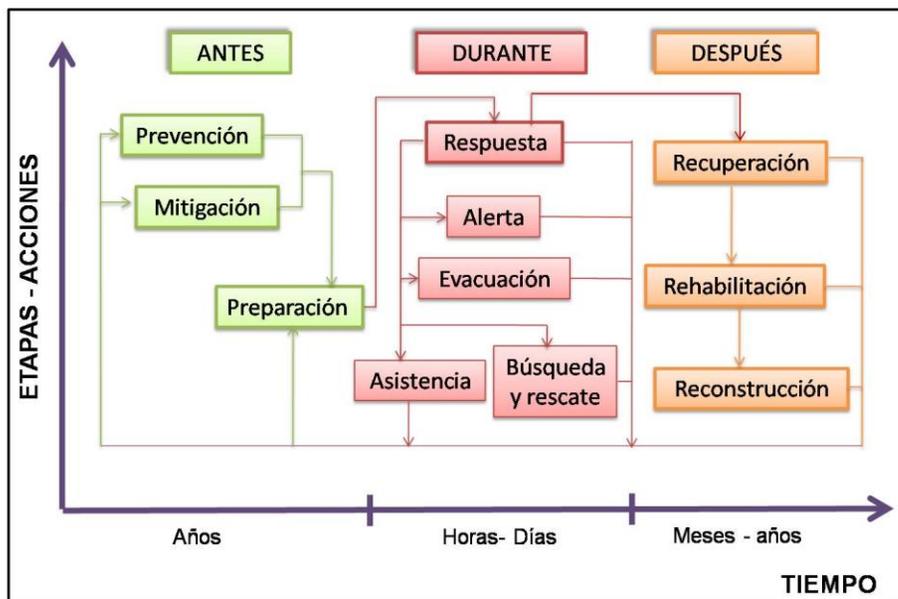


Fig. 74. Etapas y acciones de la GSR, en función del tiempo.
Fuente: Elaboración propia.

demandado en unas y otras, y evidencia que en la fase crítica del “Durante”, solo hay tiempo para aplicar los planes de contingencia diseñados tiempo atrás; los resultados obtenidos en horas (máximo

días), dependen de las acciones implementadas en años.

Igualmente, la tabla 51 muestra los alcances de las acciones que mínimamente deberían lograrse en la implementación de una política de GSR.

ALCANCES DE LA GESTIÓN SOCIAL DEL RIESGO	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
OBJETIVOS PRIMORDIALES	<p>Prevenir la exposición de la población y mitigar sus niveles de vulnerabilidad ante eventos potencialmente destructores.</p> <p>Transformar la situación de riesgo a fin de impedir su concreción.</p> <p>Preparar la sociedad e instituciones ante la potencial ocurrencia de desastres.</p>	<p>Mitigar el impacto y las consecuencias de eventos potencialmente destructores sobre las personas, el hábitat, los recursos productivos y la infraestructura.</p> <p>Garantizar la respuesta efectiva y la atención oportuna de la población en la situación de emergencia.</p> <p>Salvaguardar el mayor número de vidas humanas durante la emergencia y reducir el sufrimiento de las personas afectadas.</p>	<p>Restablecer las condiciones adecuadas y sostenibles de vida de la población.</p> <p>Superar las secuelas del desastre.</p> <p>Reconstruir con “transformación” el tejido social, económico y cultural, así como la infraestructura soporte de estos.</p>
ACCIONES ESPECÍFICAS Y COORDINADAS (A MODO DE EJEMPLO SE HACE REFERENCIA SÓLO A ALGUNAS)	<p>Relacionadas con las amenazas:</p> <p>Zonificación y evaluación de amenazas.</p> <p>Eliminación o control de amenazas.</p> <p>Implementación de sistemas de seguimiento de amenazas.</p> <p>Regulación efectiva y oportuna del uso del suelo.</p> <p>Implementación de sistemas de alerta temprana....</p> <p>Relacionadas con la Vulnerabilidad y el Riesgo:</p> <p>Caracterización y evaluación de vulnerabilidad y riesgo.</p> <p>Generación de condiciones de desarrollo sustentable de la población.</p> <p>Eliminación y reducción de situaciones y factores generadores de vulnerabilidad.</p> <p>Definición de normas reguladoras de construcción....</p>	<p>Implementación de planes de contingencia.</p> <p>Búsqueda, rescate, socorro y asistencia de personas afectadas y/ o en peligro.</p> <p>Atención médica y psicológica de urgencia....</p>	<p>Restablecimiento inicial de condiciones de cotidianidad de la población que asegure amparar sus vidas y retomar sus actividades.</p> <p>Reconstrucción física, económica y productiva, cultural, psicológica y emocional de la población.</p> <p>Implementación de programas de salud mental de la población.</p> <p>Implementación de programas de rehabilitación laboral de la población afectada y reorganización del aparato socioproductivo....</p>

Tabla 51. Objetivos y acciones a implementar en la Gestión Social del Riesgo, según los momentos de la prevención.
Fuente: Elaboración propia.

El *Antes*, como su nombre lo indica, es la etapa anterior a la ocurrencia del evento, y como tal, implica la consciencia colectiva del reconocimiento de un riesgo potencial al que se está expuesto, y consecuentemente, el diseño, implementación y evaluación de medidas que permitan prevenir, reducir o prepararse ante los impactos generados por la eventual materialización de éste. Es el momento, en el cual se puede prevenir la exposición y reducir los niveles de vulnerabilidad y riesgos a los que está expuesta la población y de allí su importancia y trascendencia. Incorpora acciones correctivas como prospectivas; las primeras buscan corregir situaciones de riesgo ya configuradas y, las segundas, evitar estructuralmente, que en el futuro se presenten condiciones de exposición de las comunidades ante nuevas amenazas o a las ya existentes.

La *Prevención* comprende la planificación y ejecución de medidas y acciones, que pretenden evitar o impedir que se presente un fenómeno potencialmente destructivo o para evitar los niveles de exposición, ante los ya existentes (evadir el probable impacto sobre la población, sus bienes y servicios y su ambiente soporte).

La *Mitigación* es el reconocimiento de que no es posible evitar completamente la exposición ante el evento potencialmente destructor y se es, en consecuencia, en cierta medida vulnerable ante éste; es decir, es aceptar que no es posible llevar hasta cero el nivel de riesgo y consiguientemente la opción es reducirlo para “convivir” con éste. La mitigación entonces, involucra las medidas y acciones que buscan reducir la vulnerabilidad de la población y sus bienes y servicios, así como, atenuar el posible impacto a sufrir por ellos, ante la ocurrencia del evento destructor.

La *Preparación* involucra todas aquellas medidas cuyo objetivo es organizar y facilitar los operativos, en caso de emergencia y/o desastre, para el efectivo y oportuno aviso, las labores de salvamento, así como, la posterior rehabilitación de la población. La preparación se lleva a cabo, mediante la organización y planificación de las acciones de alerta, evacuación, búsqueda, rescate, socorro y asistencia, que deben realizarse en caso de emergencia y las iniciales de rehabilitación, que garanticen la estabilización de los sistemas operativos y las edificaciones.

El *durante* es el momento mismo de ocurrencia del evento; es allí cuando deben hacerse efectivos los *Planes de contingencia*, entendidos como los procedimientos operativos específicos y preestablecidos, de alerta, coordinación, movilización y respuesta ante la manifestación del evento y sus probables consecuencias, ante lo cual se tienen escenarios de actuación predefinidos. La *Respuesta* corresponde a la ejecución de las acciones previstas en la etapa de *Preparación* e implica la reacción inmediata para la atención oportuna de la población. Existen divergencias frente a la duración de esta etapa, probablemente ello dependa de la intensidad e impacto alcanzados por el evento y el paso de una situación de emergencia a una de desastre. En el primer escenario la *Respuesta* implica la alerta y evacuación (si llegara ser el caso); en el segundo, además de estas dos, estarían las de búsqueda, rescate, socorro y asistencia. Independientemente que se alcance un nivel u otro, la *Preparación* debe contemplar ambos escenarios y diseñar estrategias y acciones que garanticen capacidad efectiva de respuesta y atención, de modo que se salvaguarden la mayor cantidad de vidas posibles en los momentos de búsqueda, rescate, socorro y asistencia, si se llegaren a necesitar, así como reducir el sufrimiento de las personas afectadas.

Se entiende por *Después*, al tiempo posterior a la ocurrencia del evento destructor y puede durar, dependiendo de la magnitud alcanzada por el desastre, desde días hasta años. Este momento de *Recuperación*, es el complejo proceso de restablecimiento de condiciones adecuadas y sostenibles de vida, mediante la *Rehabilitación* y/o *Reconstrucción* del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad.

Mientras que la *Rehabilitación* implica las acciones más inmediatas para restablecer las condiciones cotidianas de la población afectada directamente por el “desastre”, más vinculadas con obras físicas; la *Reconstrucción* es un proceso de más largo plazo, involucra acciones de mayor cobertura temática⁷⁶ y espacio-temporal de la población, abarcando incluso aquella que fue indirectamente afectada por el evento. Todas estas

⁷⁶ Física, económica y productiva, cultural, psicológica y emocional.

acciones definen la *Resiliencia Social ante los desastres*, o la capacidad de absorber y recuperarse de los efectos negativos generados por éstos

Igual importancia reviste, el establecer con claridad y para cada uno de los momentos, las obligaciones y compromisos que tienen los diversos actores que componen la sociedad, ya que ello, además de deslindar responsabilidades, ayuda a la definición de estrategias, acciones y alcances en el proceso, a la vez que permite identificar las distintas interacciones, positivas y negativas, a favor y en contra, que se tejen entre ellos, e identificar los posibles puntos críticos a surgir en la GSR. (Ver tabla 52).

Es claro entonces, que la concepción, definición e implementación de una “Gestión Social del Riesgo”, se configura como una política necesaria y eficiente en la generación de condiciones estructurales de menor vulnerabilidad y reducción de factores y niveles de exposición de las comunidades ante eventos potencialmente destructores. Esto exige, tal como ya se formuló, que cada uno de los actores reconozca su participación en el proceso y asuma, no sólo la responsabilidad que le compete, sino las tareas particulares que deba desarrollar en la corrección de las situaciones requeridas.

5.2.2. El Ordenamiento territorial y la GSR.

En cuanto a la relación entre la Gestión Social del Riesgo y el Ordenamiento Territorial, cabría el preguntarnos ¿El O.T. una herramienta para la gestión del riesgo? o ¿La gestión del riesgo una herramienta para el O.T.? ¿Una está subsumida en la otra? ¿Cuál abarca en mayor medida los objetivos de Desarrollo buscados? ¿Se trata de ordenar el territorio para reducir los riesgos o reducir los riesgos para tener un territorio ordenado? La pregunta al parecer implica casi una tautología, y más que intentar dar respuesta a ella, se podría decir que éstos son pilares de una política de planificación espacial, que pretende lograr situaciones de desarrollo humano sustentable, equitativo y progresivo. Veamos entonces, en qué consiste el carácter territorial del riesgo.

ACTORES	RESPONSABILIDADES EN CADA MOMENTO		
	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Políticos	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar el entorno político que permita, en condiciones de equidad, la participación de todos los actores en la Gestión Social del Riesgo (GSR). Propender por la formulación de una legislación que desarrolle el tema de la GSR en sus distintos aspectos y niveles. Crear las condiciones políticas que permitan reducir los factores estructuralmente generadores de vulnerabilidad de la población. Mantener viva la sensibilidad institucional frente a la importancia de incorporar permanentemente estrategias y acciones de GSR. Incluir permanentemente en los diferentes niveles de legislación un comité o concejo que desarrolle las políticas y realice el seguimiento a las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar las condiciones políticas que permitan, más allá de intereses, de partidos y/o personales, una respuesta rápida y eficiente ante la emergencia. Poner a disposición de la administración pública y la sociedad, toda la disposición y capacidad política, legislativa y ejecutiva para formular las normas jurídicas necesarias para responder rápida y eficientemente a la situación de desastre. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprometer las voluntades institucionales, públicas y privadas, en la tarea de generar la resiliencia ante el evento. Apoyar los procesos de reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis. Liderar la búsqueda y obtención de apoyo nacional y/o internacional para las tareas de reconstruir, rehabilitar, recuperar y superar la crisis.
Administración Pública	<ul style="list-style-type: none"> Orientar, liderar y coordinar el proceso de GSR (en sus diferentes momentos), definiendo canales, espacios y estrategias institucionales, políticas, normativas y sociales, que permitan la convergencia de todos los actores (públicos, privados y sociales), en este propósito. Velar por la reducción (Prevención y mitigación) de los niveles de vulnerabilidad de las comunidades expuestas a amenazas naturales. Configurar los diversos escenarios de riesgo de las comunidades expuestas y sus procesos de intervención y GSR. Garantizar la articulación entre las políticas de Ordenamiento Territorial y las de GSR como elementos de una misma política de planificación pública y espacial. Invertir en la capacitación de funcionarios, líderes cívicos y población en general, sobre temas alusivos a la GSR. Regular los procesos y dinámicas especuladoras del suelo que propicien la ocupación en áreas expuestas a amenazas. Propiciar la definición de una normativa que inhiba y regule la ocupación urbana y la construcción en zonas expuestas a amenazas. Expedir y actualizar permanentemente códigos de construcción sismoresistentes. Diseñar y ejecutar obras de infraestructura que reduzcan la exposición y la vulnerabilidad de la población ante amenazas existentes y su probabilidad de daño. Propender por la realización de estudios de identificación, caracterización y zonificación de amenazas y vulnerabilidades ante estas amenazas. Propender por el mejoramiento o incremento en el conocimiento de los riesgos propios de una región Diseñar las estrategias que garanticen la atención oportuna y eficiente en la emergencia Prever las reservas financieras, que permitan la supervivencia en la situación de desastre, y su reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis Disponer de sitios para albergues temporales, en caso de que la magnitud del desastre llegare a requerirlo. Fortalecer las entidades de respuesta, en equipo, capacidad y competencias. Diseñar estrategias de alerta y alarma pertinentes para las comunidades. Realizar y ajustar los planes de emergencia y contingencia, con los respectivos inventarios de recursos físicos, administrativos, económicos, etc., de todos los sectores involucrados en los escenarios previamente identificados. Exigir, de las diversas instituciones prestadoras de servicios públicos, domiciliarios y no domiciliarios, la existencia de estudios puntuales de vulnerabilidad de las líneas vitales, como de los planes de prevención y contingencia, en situaciones de emergencia. Realizar y evaluar periódicamente ejercicios de simulación. Adecuar las zonas de operación, salas de crisis o Centros operativos de emergencia con anterioridad. Formular protocolos para la activación de los diferentes niveles de ayuda; Internacional, nacional, estatal o departamental y municipal; según corresponda, así como establecer aquellos de articulación entre los niveles jerárquicos respectivos 	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar una respuesta rápida y eficiente ante la emergencia. Converger en la toma unificada de decisiones y en el manejo de la crisis. Realizar la Evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN) para priorizar la intervención. Mantener permanente y responsablemente informados a todos los actores sociales de la situación de crisis y de la toma de decisiones. Disponer de sitios alternos de atención inmediata para la contingencia. Crear las condiciones básicas que permitan salubridad en los albergues temporales establecidos. Propender por la adecuación rápida de los puestos de mando unificado para la coordinada atención. Disponer de todos los recursos adecuados para la correcta respuesta Tener los canales de comunicación disponibles y en funcionamiento. Activar el plan de contingencia y sus diferentes sectores. 	<ul style="list-style-type: none"> Liderar los procesos de reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis. Proponer y ejecutar proyectos que propicien la reconstrucción, rehabilitación y recuperación. Propender por el mantenimiento permanente de la GSR como una política pública e institucional. Evaluar la capacidad de respuesta del sector ante el desastre y retroalimentar el proceso. Orientar la destinación de los recursos recaudados y las donaciones, de conformidad con las prioridades establecidas por las evaluaciones de daños y necesidades. Activar los protocolos de donación acordes a las necesidades del Desastre
Expertos-Instituciones educativas	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de identificación, caracterización y zonificación de amenazas, vulnerabilidades y riesgos ante amenazas. Proponer e implementar proyectos de capacitación a funcionarios, líderes cívicos y población en general, sobre temas alusivos a la GSR. Sensibilizar a autoridades civiles y sociedad en general, frente a los costos de prevenir desastres vs. los de recuperar después de ellos. Propiciar estrategias metodológicas que permitan la evaluación permanente de amenazas, vulnerabilidades y riesgos, así como la implementación de procesos de GSR. Liderar la implementación de procesos de GSR Propiciar el proceso de empoderamiento de las comunidades y su capacidad de gestión. Incluir, en los diversos currículos educativos y en los múltiples niveles formativos, el tema de GSR como parte complementaria y transversal al resto de la enseñanza. Elaborar los respectivos planes escolares de prevención, evacuación y atención de emergencias. Propiciar en toda la comunidad educativa la participación activa, permanente y responsable en las diversas acciones y tareas de la GSR, incluyendo los simulacros de evacuación y atención en emergencias. 	<ul style="list-style-type: none"> Apoyar, en la medida de sus capacidades, vocación y especialización, en la respuesta y sus acciones específicas. Hacer el seguimiento y valoración de la evolución dinámica del evento y sus implicaciones espacio-temporales. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar los impactos generados por el o los eventos en particular, y la capacidad de respuesta de los diversos actores ante el desastre. Proponer correctivos ante las deficiencias y problemas detectados y retroalimentar la experiencia vivida, con el fin de incrementar la capacidad futura de respuesta. Liderar los procesos de reconstrucción y rehabilitación posterior a la crisis. Propender por el mantenimiento permanente de la GSR como parte de la cultura de la prevención.
Sociedad	<ul style="list-style-type: none"> Asumir los niveles de corresponsabilidad que le compete en la generación de vulnerabilidades y riesgos y los compromisos derivados de ello para prevenir, reducir y mitigar sus impactos. Prever las reservas sociales y culturales que permitan la supervivencia en la situación de desastre, y su reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis. Asumir el liderazgo y rol que le corresponda en la implementación de procesos de GSR. Identificar sus propias vulnerabilidades y reducirlas. Alertar a las autoridades respectivas sobre la configuración de situaciones de riesgo que pongan en peligro a personas, familias o comunidades. Diseñar los respectivos planes de contingencia, familiar, barrial, que reduzcan la vulnerabilidad ante la ocurrencia de amenazas naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar generar pánico, desinformar o actuar con ligereza e irresponsabilidad. Implementar sus propios planes de contingencia previamente diseñados. Poner al servicio de las autoridades civiles respectivas su propia capacidad de respuesta en los momentos de crisis. Colaborar en el restablecimiento de las condiciones de normalidad y sustentabilidad de la cotidianidad. Atender las recomendaciones impartidas por las autoridades 	<ul style="list-style-type: none"> Coadyuvar en los procesos de reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis. Mantener la sensibilidad frente a la importancia de incorporar permanentemente estrategias y acciones de GSR en la cotidianidad de sus acciones. asumir con responsabilidad los procesos de rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis, en especial los aspectos inherentes a su salud física y emocional. Empoderarse del proceso de Recuperación, desde sus propias capacidades (resiliencia), a fin de tener un proceso colectivo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar la participación en la capacitación e implementación de procesos de GSR. • Colaborar y fomentar los sistemas de alerta temprana en sus comunidades • Mantener su Kit de emergencia completo y listo ante cualquier eventualidad. • Informarse y exigir a sus autoridades respectivas la difusión necesaria de los riesgos a que se encuentran expuestos. • Participar de forma activa y responsable en los simulacros de evacuación y atención de emergencias, que se realicen en su comunidad. 		
Medios de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar a autoridades civiles y sociedad en general, frente a los costos de prevenir desastres vs. los de recuperar y reconstruir después de ellos. • Propiciar en los actores políticos, civiles, económicos y la sociedad en general, la consciencia de que ciertas prácticas económicas, políticas, institucionales, sociales y culturales, configuran escenarios propicios a la ocurrencia de desastres. • Difundir las diferentes comunicaciones de alerta emitidas por las autoridades con ética y sin sensacionalismo hacia las comunidades posiblemente afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar con responsabilidad ética y social las imágenes y situaciones presentadas durante momentos de crisis, evitando el generar pánico o desinformar. • No utilizar a las comunidades afectadas como medio para incrementar su audiencia. • Poner al servicio de las autoridades civiles y la sociedad los canales y medios de comunicación que propicien salvaguardar las vidas y reducir las pérdidas humanas y económicas, así como restablecer las condiciones de normalidad y sustentabilidad de la cotidianidad. • Disponer los canales de comunicación para difundir los anuncios necesarios de evacuación, ayudas etc. • Acatar las recomendaciones de seguridad y las orientaciones diversas, de la coordinación de la emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener viva la sensibilidad social frente a la importancia de incorporar permanentemente estrategias y acciones de GSR. • Divulgar, de forma responsable y sin generar falsas expectativas en la comunidad, los resultados de las evaluaciones de la situación de crisis elaborados por los demás sectores y actores. • Apoyar los procesos de reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> • Crear las condiciones económicas que permitan reducir los factores estructuralmente generadores de vulnerabilidad de la población. • Definir estrategias financieras y destinar recursos económicos que faciliten afrontar la situación de desastre económico y social, y su reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poner en funcionamiento sus respectivos planes de contingencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear condiciones propicias para la recuperación económica de los afectados por el desastre, en condiciones de favorabilidad. • Establecer el entorno que favorezca la reconstrucción del tejido económico y la absorción, individual y colectiva, de las pérdidas sufridas. • Apoyar los procesos de reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis
ONGs	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar el proceso de empoderamiento de las comunidades y su capacidad de gestión. • Liderar la implementación de procesos de GSR. • Apoyar en el fortalecimiento de las instituciones gubernamentales y/o privadas dedicadas a GSR. • Incrementar las políticas de ayuda hacia la reducción, en vez de la respuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar las labores de atención. • Canalizar y apoyar la recolección y distribución de ayudas. • Respetar los protocolos establecidos para la atención y ayuda necesaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer puente entre los actores locales y entidades y/o gobiernos extranjeros que puedan apoyar las labores de reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis • Apoyar la reconstrucción del tejido social.
Sector Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar los perfiles epidemiológicos respectivos que orienten la posible ocurrencia de enfermedades en un potencial desastre • Diseñar e implementar sistemas de información que garanticen bases de datos accesibles y compatibles con los diversos sectores públicos. • Evaluar su propia vulnerabilidad y diseñar e implementar los respectivos planes de mitigación. • Diseñar y actualizar los respectivos planes hospitalarios de emergencia que garanticen la atención efectiva en situaciones de desastre. • Disponer de medidas que reduzcan la vulnerabilidad estructural de sus edificaciones. • Capacitar a todos sus funcionarios en temas alusivos a la GSR y en especial sobre atención en situaciones de desastre. • Disponer, de acuerdo a su nivel, de los recursos técnicos y humanos que garanticen responder eficientemente en una situación de desastre. • Levantar un inventario de hospitales, clínicas (públicas y privadas) y centros de salud de la región, precisando recursos físicos, materiales y humanos, su ubicación y vías de acceso, así como sus potencialidades ante una eventual situación de desastre • Determinar los lugares posibles (áreas y/o edificios) de instalación de hospitales de emergencia, puestos de primeros auxilios y de socorro. • Mantener dispuesta la red jerárquica hospitalaria, que apoye una eventual situación de emergencia. • Realizar simulacros periódicos. • Coordinar la Comisión de clasificación y atención de heridos (TRIAGE). • Diseñar para todo el sector, con prioridad a quienes atienden la emergencia, de planes de rehabilitación y recuperación mental y emocional, posteriores a situaciones de crisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de sitios alternos de atención inmediata para la contingencia. • Convergencia en la toma unificada de decisiones y en el manejo de la crisis. • Responder rápida y eficientemente a la emergencia. • Dar asistencia médica y sanitaria a los afectados por el evento. • Hacer la clasificación de heridos de acuerdo a las normas internacionales establecidas para el TRIAGE. (referencia y contrareferencia) • Realizar la Evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN) del sector. • Ordenar el traslado de pacientes a otras entidades de salud, previa concertación del apoyo. • Coordinar la remisión de lesionados a los centros asistenciales. • Llevar el registro de pacientes tratados y la sintomatología. • Mantener actualizado el censo de camas disponibles en los centros asistenciales y la disponibilidad de recursos necesarios para la atención 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la capacidad de respuesta del sector ante el desastre y sistematizar la información respectiva, de modo que permita retroalimentar el proceso. • Propender por el mantenimiento de la GSR como una política permanente dentro del sector. • Implementar los planes de rehabilitación, reconstrucción y recuperación mental y emocional, posteriores a una crisis.
Planificadores y constructores	<ul style="list-style-type: none"> • Propender, con responsabilidad social y política, por el desarrollo seguro de la ciudad. • No permitir la incorporación, dentro del mercado de tierras, de áreas inseguras para la ocupación y urbanización. • Incorporar, en sus construcciones, las especificaciones técnicas impuestas por las normas sismoresistentes. • Construir con sentido ético y responsable, acorde a las necesidades de la población demandante y al contexto geológico, fisiográfico y ambiental existente. • De ser necesario, formular la normatividad necesaria para el manejo de terrenos y movimiento de tierras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer los recursos de maquinaria y equipos que podrían ayudar en la atención del desastre. • Atender los llamados y/o recomendaciones realizadas por las autoridades • De ser necesario ayudar en las labores de evaluación de estructuras afectadas por el fenómeno. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear condiciones propicias para la que los afectados por el desastre puedan, en condiciones de favorabilidad, satisfacer su necesidad vital de vivienda. • Apoyar los procesos de reconstrucción, rehabilitación y recuperación, posterior a la crisis • Reconocer la importancia de incorporar estrategias y acciones de GSR en el desarrollo de sus proyectos.
Sistema de Gestión del Riesgo y entidades conexas	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar los planes de prevención, evacuación y atención respectivos. • Capacitar a todos sus funcionarios en temas alusivos a la GSR y de manera especial en las áreas de salvamento, primeros auxilios y atención de emergencias. • Propiciar la formación de grupos especializados de acuerdo a las características de la región • Hacer seguimiento permanente a las situaciones de riesgo identificadas, así como mantener actualizados los censos de población de estas áreas. • Realizar los simulacros respectivos que permitan recrear y afinar la implementación de los planes de contingencia diseñados. • Diseñar los sistemas de alerta temprana ante eventos potencialmente amenazantes. • Mantener el inventario de recursos disponibles actualizado. • Realizar revisión y mantenimiento periódico de los equipos de rescate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Responder rápida y eficientemente a la emergencia. • Convergencia en la toma unificada de decisiones y en el manejo de la crisis. • Coordinar la logística que garantice la atención en la situación de desastre. • Asegurar el área de trabajo de búsqueda. • Definir el área de impacto y realizar la debida delimitación de la misma. • Definir la ubicación del puesto de mando unificado (PMU). • Censar los socorristas que ingresan al área de impacto. • Desarrollar las labores de búsqueda, rescate y salvamento. • Trabajar con el equipo de protección adecuado. • Llevar bitácora de la operación. • Realizar los relevos de personal de acuerdo a las circunstancias del evento. • Coordinar la logística de la recolección y distribución de ayudas y donativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la capacidad de respuesta del sector ante el desastre y sistematizar la información respectiva, de modo que permita retroalimentar el proceso. • Propender por el mantenimiento de la GSR como una política permanente dentro del sector.

Tabla 52. Responsabilidades de los diferentes actores sociales en los diversos momentos de la GSR. Fuente: Elaboración Propia.

La concatenación de escalas espaciales (entre lo local, lo regional, lo nacional y lo internacional), los hechos y procesos sociales, económicos y políticos, así como, las condiciones específicas de los individuos, se materializan y expresan en el territorio; es en él donde convergen las condiciones específicas de un entorno natural y cultural que definen, tanto la amenaza como la exposición ante este fenómeno, que se expresa, en ese lugar y no en otro, y en las combinaciones e intensidades requeridas para causar, eventualmente, impactos específicos.

Si el individuo y la comunidad se encuentran “enraizados” a su territorio⁷⁷, es desde allí de donde se debe actuar para reducir sus vulnerabilidades, pensando en el territorio y actuando desde él. Retomando una situación antes mencionada, una decisión del gobierno nacional de apertura absoluta hacia los mercados internacionales, generaría, cadenas y clusters productivos hacia fuera, en función de la lógica y tiempos exigidos por los demandantes externos; ello produce sin duda, un uso y explotación del territorio que desconozca las características, solicitudes y restricciones locales y forje presiones locales, que pongan en peligro la estabilidad de las comunidades asentadas en ella, y por ende, incremente su vulnerabilidad ante eventos potencialmente destructores; se trata, entre otros, de: presiones urbanas que privilegien la localización de actividades altamente productivas en desmedro de uso locales no intensivos, pero de bajo impacto ecológico y natural; segundo, ocupación de áreas con baja o nula capacidad de acogida urbana y/o en condiciones inseguras y, tercero, a la implementación de tipologías constructivas, que nieguen los conocimientos y aportes locales a procesos adaptativos ante cambios ambientales, entre otros.

Ello hace indispensable y prácticamente obligado, el definir políticas de uso y ocupación del suelo que reduzcan la posibilidad de configuración de situaciones de riesgo; es decir, que además de responder a las necesidades inmediatas, rebasen la coyuntura (acciones a corto, mediano y largo plazo); pero sobre todo, sean integrales y armónicas al territorio (que reconozcan e incorporen las posibilidades y restricciones de orden institucional, político y socio-cultural y a su vez articulen los objetivos, metas y

⁷⁷ Es importante denotar que la referencia a territorio no es fundamentalmente un asunto de escala, sino de significación, simbolización, apropiación y pertenencia de un espacio al que se hace suyo y a la vez, del cual se hace parte.

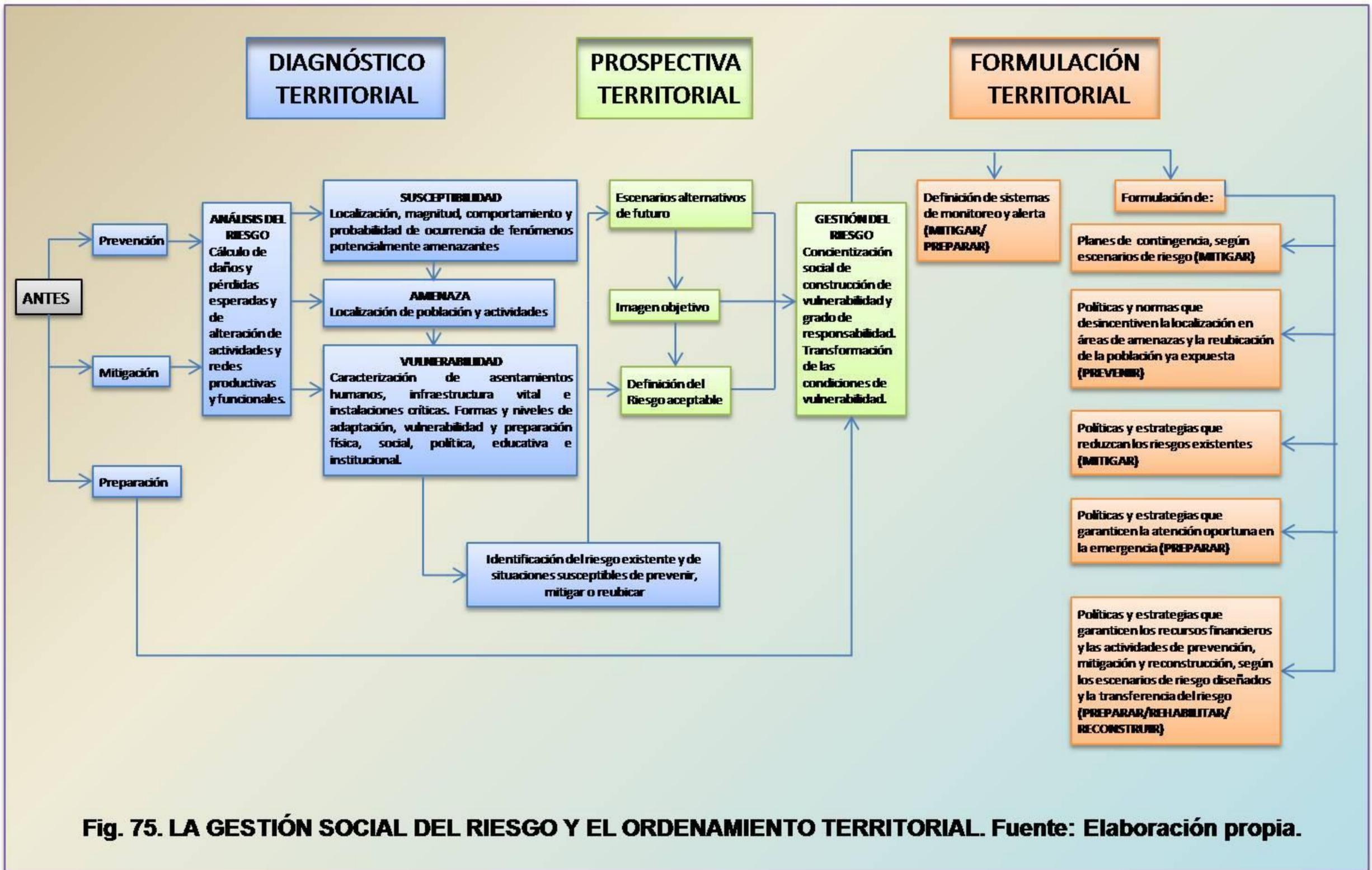
estrategias de los planes sectoriales con los de ocupación integral del territorio). No es deseable que continúen diseñándose las políticas sectoriales (en especial, las económicas), al margen de las implicaciones, positivas o negativas, que estas tengan en la configuración de niveles de vulnerabilidad de las poblaciones. Se requiere la convergencia y negociación entre actores distintos con circunscripciones territoriales distintas, desde lo local hasta lo internacional.

Por tanto, la planificación territorial debe, con base en el conocimiento de las dinámicas físicas potencialmente destructivas y el comportamiento de las comunidades que ocupan esos espacios; es decir, la evolución del territorio; hacer un esfuerzo por adelantarse a los cambios bruscos inducidos por estos eventos y en especial a sus efectos para predecir, obviar o minimizar el impacto de estos; y de otra, establecer espacios de actuación pública y ciudadana en las que las comunidades puedan crear escenarios concertados de futuro, en los que sus niveles de exposición y daño se reduzcan potencialmente.

Si bien las acciones y tiempos de los momentos definidos tradicionalmente en la “Gestión del Riesgo” como en la “Planeación Territorial”, no son necesariamente y completamente coincidentes, si es posible articular el “Antes” de la Gestión del Riesgo con las etapas del proceso de Planeación territorial⁷⁸. La figura 75 muestra como operativamente se pueden acoplar éstas. Allí se aprecia, que resulta esencial “*construir un nivel de riesgo socialmente aceptable*”, que establece, en el marco de la severidad del riesgo y las condiciones socio-económicas particulares de cada comunidad, las pérdidas que determinado grupo está dispuesto o en capacidad de asumir, por cuanto considera imposible, inoportuno, innecesario, o excesivamente costosa, una intervención para su reducción. Esto exige, ciertamente, valoraciones éticas y sociales, acuerdos políticos e institucionales, además de consensos sociales; caso contrario, sería una imposición o una imprevisión⁷⁹.

⁷⁸ Nótese, no obstante, que de alguna forma, las etapas del “Durante” y “Después” de la Gestión del Riesgo, están cubiertas en la fase de Formulación territorial, cuando se hace referencia a los planes de contingencia, rehabilitación y reconstrucción.

⁷⁹ Y no se podría hablar entonces de un nivel de riesgo aceptable, ya que no se incorporarían los niveles de conciencia y aceptación, individual y colectivos, demandados.



Si el riesgo se hace patente en el nivel microsocial y con una expresión claramente territorial; es imperioso entonces, que las perspectivas, racionalidades, necesidades, condiciones e intereses locales, antes que los internacionales o foráneos, predominen en la configuración del nivel de riesgo aceptable; ello propiciaría escenarios en los que la protección de la vida sea puesta como objetivo supremo, por encima de cualquier otra motivación.

Posteriormente a ello y sobre la base del nivel de riesgo aceptable, deben diseñarse los mínimos de seguridad que van a alimentar los diversos planes de prevención, mitigación y protección, e incluso, los de la misma contingencia.

Otro elemento que es importante poner de relieve, es la condición multiescalar del riesgo. A pesar de que éste se expresa más precisamente en el ámbito local o micro social, por cuanto allí es donde se plasman las contradicciones entre un modelo de desarrollo –concebido e implementado desde la escala nacional- y las expectativas y demandas sociales no satisfechas de grupos marginales⁸⁰ y de los individuos en particular, las causas de fondo de éste se articulan a escalas nacionales e internacionales⁸¹; configurándose así, una situación de enorme complejidad, porque exige pensar y actuar, simultáneamente, como parte de una sola política de planeación, sobre las diversas escalas. Para reducir las vulnerabilidades y concomitantemente el riesgo de las comunidades, es necesario implementar, desde los niveles centrales, líneas de política que ataquen estructuralmente las condiciones que producen la pobreza y marginalidad en las localidades, y desde allí, contextualizar, replicar y afianzar las políticas nacionales y evaluar las variables específicas que los hacen vulnerables, para que con base en ellas, se diseñen y ejecuten planes y programas integrales de gestión territorial del riesgo (prevención, mitigación y contingencia).

⁸⁰ Llamadas por Blaikie et al. (1996), *condiciones inseguras*.

⁸¹ Asociadas al modelo de desarrollo y a la forma particular como éste se materializa e implementa en cada país.

En este punto, retomando a Thomas (2008), se enfatiza en que definir una política eficaz de Gestión del Riesgo en el contexto del ordenamiento del territorio demanda que las administraciones públicas reconozcan que:

- a) Por la naturaleza del territorio los fenómenos potencialmente destructores siempre estarán presentes como algo concomitante a su carácter y funcionamiento, y las eventuales situaciones amenazantes aparecerán, temprano o tarde, y en menor o mayor grado. Es obligación, por tanto, permanecer alerta a la manifestación de indicadores y precursores de las amenazas.
- b) Los fenómenos potencialmente destructores tienen una expresión espacial determinada; es necesario identificar tanto su génesis, como sus principales mecanismos funcionales para comprender su comportamiento, patrones espaciales y potenciales áreas de afectación.
- c) Jamás se podrá estar suficiente o completamente preparado para la ocurrencia de un evento potencialmente destructor, por tanto, se torna obligatorio el diseño de escenarios de riesgo que permitan la formulación de políticas de intervención y transformación, tanto de las causas estructurales de las vulnerabilidades como de las condiciones vulnerables de la población expuesta a amenazas.
- d) Las políticas de prevención y mitigación exigen la territorialización de las acciones y la articulación de los diversos niveles de actuación pública, y a partir de ellas, la definición sectorial de estrategias de intervención, de tal forma, que lo sectorial materialice la propuesta espacial y no al revés. Igualmente, es necesario que los resultados obtenidos en la valoración de amenazas y riesgos (cartografía diagnóstica, tablas, estadísticas y análisis diversos) sean recogidos e incorporados en una política espacial de GSR.
- e) Las situaciones de vulnerabilidad de las comunidades, se configuran por la combinación de las “causas estructurales” como de las “condiciones vulnerables” de la población. Sobre ambas es necesario incidir, para reducir la vulnerabilidad.

- f) En la mayoría de los casos, es posible diseñar acciones que reduzcan los riesgos, vía vulnerabilidad. No obstante, por la naturaleza de los fenómenos que definen las amenazas es muy difícil actuar sobre ellos, máximo se pueden mitigar, en cambio la vulnerabilidad, y por ende el riesgo, sí se puede prevenir o reducir.
- g) La gran mayoría, por no decir la totalidad de los llamados desastres, tanto naturales como antrópicos, responden más a condiciones socio-culturales que físico-naturales, sobre las cuáles es posible incidir a corto, mediano y largo plazo. De allí se desprende una importante dosis de responsabilidad política de las administraciones públicas en la generación, o no, de causas y condiciones vulnerables de la población y en el diseño e implementación de políticas de GSR, que salvaguarden la vida de las personas expuestas a amenazas, máxime razón de ser de cualquier proceso de Gestión del Riesgo.
- h) Las políticas establecidas en este contexto deben ser estructurales y no coyunturales; es decir, deben rebasar la mirada paliativa y ser proactivas, reconociendo que deben barrer las distintas dimensiones, que definen las situaciones de vulnerabilidad de las comunidades.
- i) Ya que el territorio es dinámico, tanto en su dimensión físico-natural como socio-cultural, este es un proceso permanente e iterativo; jamás se llega a un punto final, sino que demanda la definición de políticas, estrategias y acciones sostenibles en el espacio y en el tiempo.

Y a su vez el OT, a más de sus propios objetivos y alcances, como una política convergente a la GSR, mínimamente debe:

- a) Definir las estrategias territoriales que posibiliten romper el círculo vicioso de la localización y concentración, en zonas de riesgo, de los grupos sociales más vulnerables, con baja capacidad económica, social e institucional, para asimilar el impacto de los eventos destructivos, así como, para recuperarse de sus efectos.

- b) Propender por el diseño y materialización de escenarios territoriales de futuro, que propicien inclusión social, participación política, equidad económica y sostenibilidad ambiental, en especial, para los grupos menos favorecidos, como premisa fundamental para reducir sus vulnerabilidades ante eventos naturales potencialmente destructivos y aumentar su capacidad de resiliencia ante éstos.
- c) En consonancia con los criterios de sostenibilidad ambiental y sustentabilidad social, tender por la asignación de usos del suelo, que minimicen el impacto ambiental, la degradación de ecosistemas y la probabilidad de generar vulnerabilidades a las comunidades localizadas en el territorio.
- d) Establecer las restricciones en los usos del suelo, que generen condiciones y situaciones de deterioro del soporte de vida de las comunidades; que entren en conflicto con los objetivos de sostenibilidad ambiental y sustentabilidad social y/o expongan a las comunidades ante eventos naturales, actuales o futuros, potencialmente peligrosos; y que propicien, que por los procesos de apropiación y transformación de los recursos naturales, éstos se conviertan en amenazas.

En conclusión, si se acepta, tal como se expresó en el capítulo II, que los “desastres” son, o problemas no resueltos del desarrollo o problemas de la misma concepción de desarrollo imperante en el planeta, entonces el camino para llegar al consabido “Desarrollo” es a través de la reducción estructural de las vulnerabilidades de las comunidades y de la generación de condiciones territoriales (espaciales, económicas, políticas e institucionales) proclives a ello. GSR y OT u OT y GSR, son entonces las estrategias para avanzar en este camino. Ello demanda que la función pública, en sus diversos niveles, pero con mayor énfasis en lo local, entienda que las políticas de OT y GSR son concomitantes entre sí, y apuntan al mismo objetivo: “el desarrollo de las comunidades y su territorio”. Es necesario, que desde su concepción, se visualicen convergentes, para que estructuralmente, y no coyunturalmente, se materialicen así en su propuesta metodológica y operacional; en otras palabras, no son momentos o acciones en las que se encuentran, sino que deben diseñarse transversalmente, con

los nexos conceptuales y operativos, que garanticen la satisfacción de los objetivos máximos de “desarrollar los territorios con equidad y seguridad para todos”, pero en especial, poniendo énfasis en los más pobres y sus condiciones. Esto se logra, por supuesto, con el acompañamiento y participación activa de la sociedad en su conjunto.

5.3. Gestión Social del Riesgo en ciudades portuarias. Un esbozo metodológico.

En este numeral, se presentará un bosquejo de una propuesta metodológica para la implementación de la GSR en ciudades portuarias; sin embargo, lo planteado aquí también es válido para otro tipo de ciudades con niveles de complejidad homólogos a las portuarias. Ello demandaría por supuesto, la respectiva contextualización de la metodología y su previo encuadre teórico-conceptual requerido. De otra parte, se asume, por las “escalas de los riesgos”, las expresiones locales que adquieren los desastres y el papel central que juega lo local en la Gestión del Riesgo, que el municipio es la entidad territorial privilegiada para abordar, en escala ascendente, los procesos de GSR. Por tanto, los primeros destinatarios de esta propuesta metodológica son las administraciones municipales, en segunda medida, aquellos organismos o profesionales que realizan acompañamientos en esta línea y por supuesto todos aquellos, con capacidad de incidir en procesos de planificación local, interesados en reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante eventos naturales potencialmente amenazantes.

El objetivo fundamental de la metodología es hacer operativo el proceso de GSR, identificando sus distintas fases, y discriminando en cada una de ellas, objetivos, responsables y ciertas estrategias, que se consideran claves para alcanzar las metas fijadas. De tal forma que cada uno de los posibles lectores-usuarios pueda identificar en qué lugar del proceso está, las actividades que requiere implementar para conseguir los alcances propuestos, así como, las fortalezas y debilidades que tiene.

No se pretende suprimir o duplicar objetivos y/o procedimientos; los momentos claves reconocidos como *Antes*, *Durante* y *Después*, establecidos en la Política de Prevención y Atención de Desastres, se incorporan en las etapas propuestas (junto con sus objetivos); lo cierto es que ellos siguen siendo válidos en la definición

operativa para la atención y recuperación de desastres, pero insuficientes en su capacidad de modificar estructuralmente las situaciones, actuales y futuras, que generan estructuralmente las vulnerabilidades. O sea, el concebir las fases de la GSR como las mismas de *Antes, Durante y Después*, habitualmente usadas, dejaría de lado, entre otros, su articulación con el OT y los procesos de Planificación sectorial (y de manera especial, la prospección de escenarios de futuro más seguros, equitativos e incluyentes), la evaluación de fortalezas y debilidades institucionales y políticas para abordar el proceso, o la interacción y concertación social para la construcción de consciencias colectivas sobre el riesgo y sus niveles de responsabilidad sectorial e individual.

Asimismo, una pregunta que puede llegar a hacerse, es si es necesario llegar hasta el final de las etapas propuestas para iniciar el proceso de GSR; definitivamente la respuesta es no, justamente, cuando se evalúa la información existente en el municipio y se identifica, por ejemplo, que se carece de evaluación y zonificación de amenaza, es evidente que ella debe ser la primera labor a ejecutar ya que sin ella difícilmente se podrán implementar acciones estratégicas para reducir la vulnerabilidad⁸², pero al hacer la zonificación requerida, se inicia el camino de la GSR, por cuanto se produce información vital y se derivan actividades vitales; en otros términos, la GSR es mucho más que levantar o producir información, pero ella es la base fundamental para el diseño de escenarios y acciones estratégicas. La diferencia la establece el hecho de para qué se recoge la información, para prevenir o atender desastres (como hecho cierto e inevitable) o para prevenir, estructuralmente, o mitigar, coyunturalmente, el riesgo (como probabilidad susceptible de modificación).

Es importante aclarar también, que no se desarrollará, por la complejidad de cada uno de los temas abordados y por restricciones propias de la naturaleza, objetivos y alcances de este tipo de documento, una exhaustiva operacionalización, paso a paso, de cada una de los momentos, acciones y estrategias requeridas en cada fase de lo que se pueda concebir como el proceso de la GSR. Cuando sea pertinente, y en la medida de lo posible, se referirán metodologías y/o autores que puedan apoyar

⁸² Puesto que la caracterización y comportamiento espacial de la amenaza es fundamental para definir cómo y dónde se presenta la amenaza y cómo y hasta donde podría llegar a afectar a la población.

procesos particulares, enunciados o descritos dentro la metodología. Como quiera que existen una serie de metodologías para la evaluación de amenazas naturales, ya diseñadas, implementadas, evaluadas y validadas por la comunidad académica, científica y técnica, creemos que ello no representa problema. Caso contrario con el tema de la vulnerabilidad; ya que esta evaluación es mucho más compleja, difusa y aún incipiente, uno de los intereses particulares en el desarrollo de la presente tesis, y que sin duda alguna es uno de sus aportes, se materializó en la propuesta metodológica de valoración de la vulnerabilidad social a través del Análisis de Componentes Principales (ACP) desarrollado en el tercer capítulo; ésta debe entenderse como parte integral y estructural de la propuesta metodológica para la implementación de procesos de GSR, desarrollada en este último capítulo.

La última salvedad, es que la tabla 50 debe asumirse como una carta de navegación en el proceso metodológico, ella define el deber ser en el alcance de los objetivos máximos de la GSR. No obstante, se entiende que ella, en sí misma, demanda la concertación y compromiso de varias generaciones en la posibilidad de concretar acciones puntuales que vayan allanando el camino en esa dirección, y es responsabilidad de cada administración, el ir apuntalando estrategias, que así lo permitan. En este sentido, esta tabla debe incorporarse como punto de partida del proceso metodológico y su interiorización, de parte de cada uno de los actores involucrados, garantizará su definición como horizonte de largo alcance, que exige acciones de corto plazo para lograrlo. Se recomienda como primera tarea, consiguientemente, el imprimirla e identificar responsables, acciones, logros y tiempos demandados y convertir éstos en planes específicos, que irán de la mano con aquellos que se requiera diseñar como resultado del proceso mismos de implementación de la metodología sugerida.

La metodología incorpora cuatro fases: Diagnóstico, Diseño de escenarios, Planificación e Implementación, ellas en su conjunto pretenden definir un procedimiento coherente para la GSR en el ámbito de la Planificación Pública.

5.3.1. Principios rectores.

Antes de presentar los distintos momentos de la propuesta metodológica, es necesario enfatizar en algunos elementos presentados a lo largo del presente trabajo, pero que deben entenderse aquí, como principios orientadores de la GSR en ciudades portuarias:

1. Las ciudades portuarias deben asumirse integralmente, como un todo en términos productivo, institucional, espacial y social, entre el ámbito portuario y el eminentemente urbano. La administración municipal debe desarrollar estrategias políticas, económicas, institucionales, normativas y culturales, que logren articular, querer, quehacer y evolución de lo portuario a la urbe, y así romper la dualidad y contradicción entre el puerto y la ciudad. Debe entenderse el hecho como una ciudad-portuaria y no una ciudad con puerto o un puerto urbanizado.
2. El municipio resulta fundamental en la implementación de la GSR, dada su importancia en la promoción del desarrollo local, en la consolidación de la autonomía y descentralización, en la capacidad de negociación y articulación con los diversos actores sociales, así como, por sus facultades normativas y de control.
3. Dado que la GSR no es una cuestión de voluntades personales o individuales, en su calidad de política pública social, de primer orden, exige la existencia de un cuerpo colegiado institucional, de la más alta jerarquía municipal, que lidere y coordine el proceso en su integralidad, articule los distintos niveles de planificación y actuación territorial, sectorial y comunitaria, diseñe las acciones estratégicas a implementar (Plan rector, programas y proyectos específicos), acompañe la ejecución de las mismas, así como, evalúe el proceso, sus participantes y las acciones ejecutadas. Este organismo local, cuya composición debe recoger, idealmente, las secretarías de Gobernación,

Seguridad pública⁸³, Desarrollo Social*, Planeación, Salud, Educación, Obras*, Hacienda, Medio Ambiente y Recursos Naturales*, Comunicaciones*, debe estar presidido por la Secretaría de Gestión del Riesgo*⁸⁴.

4. La GSR es un proceso y no un producto, tiene inicio más no término, su carácter cíclico y continuo hace que se esté en él (o fuera de él), pero no al final de él. Es decir, ni siquiera en el denominado momento del “*Después*” de un desastre, en sus fases de *Rehabilitación* y *Reconstrucción*, se está al final del proceso; de hecho, este es el momento donde se evalúan, con más calma, la efectividad de la estrategia diseñada en el “*Antes*”, la capacidad de respuesta implementada en el “*Durante*”, así como, el potencial de absorción, asimilación y recuperación (resiliencia) del momento (el Después), para establecer así, los ajustes del caso en la política e incorporarlos en sus distintos momentos⁸⁵. Diseñar, ejecutar, evaluar, replantear, rediseñar... y así sucesivamente, son las acciones permanentes que definen el proceso de la GSR.

5. Si bien la GSR y el OT tienen sus propios fundamentos teóricos e instrumentos metodológicos, buscan los mismos objetivos rectores, “el Desarrollo” de los habitantes de un territorio. Sin Gestión del Riesgo, difícilmente se podrá tener un territorio “organizado”, con un desarrollo, ecológicamente sustentable, políticamente viable y temporalmente sostenible; a su vez, sin el OT, la GSR no lograría “anclarse” territorialmente y lograr modificar estructuralmente los agentes generadores de vulnerabilidad. Como ya se demostró, esta dupla conforma una sola política de Gestión Pública Social; por tanto es necesario concebirlas, desde un principio, simultáneamente y con los entrecruzamientos y atravesamientos necesarios.

⁸³ O su equivalente. Esta nota es válida para todas las dependencias relacionadas en el texto con un *.

⁸⁴ De prácticamente obligada creación, en caso de no existir.

⁸⁵ No se pretende dejar aquí la sensación de que los procesos de evaluación se realicen solamente al final, en el Después, sino que se ilustró éste a manera de ejemplo. Precisamente, si la evaluación se asume en su sentido más noble, el de reorientar procesos, esta está presente en cada uno de los momentos y a lo largo de.

6. Como hecho político que es, no es posible adelantar la GSR sin la participación activa de los diversos estamentos y actores sociales; no hay uno sólo que esté al margen del proceso, o como factor generador de vulnerabilidad o como agente transformador de las mismas. Niveles de responsabilidad y co-responsabilidad deben ser identificados y asumidos, como parte del proceso social de construcción de la Gestión del Riesgo. Esto debe convertirse en una actividad transversal, a todo lo largo de, para que así se propicie la construcción de una permanente consciencia colectiva del riesgo. Exige ello el diseño de acciones estratégicas, que de acuerdo a la particularidad de cada momento, sean ejecutadas y evaluadas.

7. Aunque en un comienzo se requerirá hacer una Gestión Correctiva, la GSR, en su concepción más avanzada, debe transformar las realidades actuales y propiciar la construcción de futuras más acordes con los objetivos y metas del Desarrollo; es decir, sin descuidar las acciones de choque, se debe pasar paulatina y sostenidamente de una Gestión Correctiva a una Prospectiva.

5.3.2. Las fases.

Las etapas presentadas se entienden como consecutivas y secuenciales; no obstante, si una evaluación preliminar en alguna(s) de ellas evidencia la suficiencia absoluta en las acciones que involucra, se debería pasar a la siguiente y así consecutivamente; la idea es centrar los esfuerzos donde más se requieren. Sin embargo, como proceso permanente y cíclico de planificación y acorde con el carácter dinámico del riesgo, es de suponer que siempre habrá cosas por corregir, mejorar o ampliar; debe entenderse esto, entonces, como oportunidad para revisar los procedimientos en marcha y retroalimentarlos donde se requiera.

5.3.2.1. Diagnóstico.

El primer momento en el proceso de GSR, en tanto planificación pública, lo representa el Diagnóstico; éste pretende establecer el estado actual del municipio en relación con

el tema, a fin de identificar potencialidades, restricciones, contradicciones y vacíos existentes.

El diagnóstico implica una evaluación técnica y una político-institucional (ver fig. 76).

La técnica busca determinar, qué se tiene en términos de información sobre amenazas, vulnerabilidad y riesgos (identificación, valoración, zonificación y evaluación) y estudios puntuales sobre la interacción ciudad-puerto; cuál es el estado de la misma (calidad, cobertura, pertinencia y temporalidad) y qué y cuánto se ha desarrollado como procesos de gestión del riesgo (existencia de planes de prevención, contingencia y recuperación; articulación con procesos de OT y Planificación sectorial).

La evaluación político-institucional debe dar razones sobre, el grado de sensibilidad política e institucional que hay frente al tema; los niveles de articulación con la visión y dinámicas portuarias; la normatividad existente (alcances, vacíos, fortalezas y debilidades) y la capacidad instalada en las oficinas municipales (técnica y humana) para abordar el proceso.

Es así como el diagnóstico incorpora procedimientos de análisis, síntesis y evaluación, que aportan el conocimiento sobre los procesos actuales, las interacciones causales entre ellos y las tendencias futuras de los mismos; en ésta medida, el estado actual de cosas se sustenta en la lectura e interpretación retrospectiva y será, a la vez, fuente de una visión prospectiva.

Resulta cardinal el establecer si los estudios previos han identificado las causas estructuralmente generadoras de vulnerabilidades de las comunidades, ya que esta información será esencial para romper el círculo vicioso de la gestión correctiva.

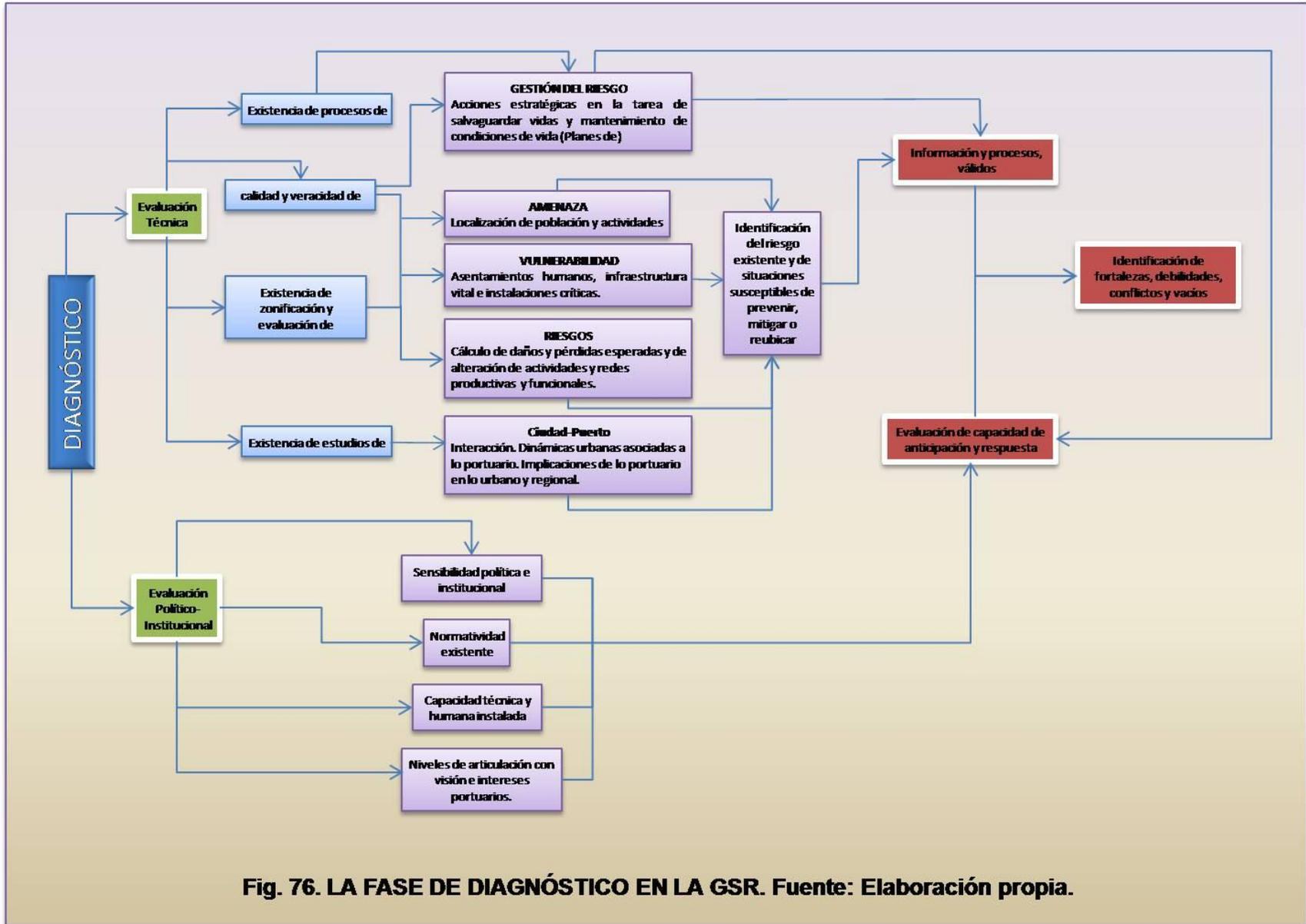


Fig. 76. LA FASE DE DIAGNÓSTICO EN LA GSR. Fuente: Elaboración propia.

A pesar de lo esquemático de la fig. 76, no debe olvidarse que el diagnóstico del nivel de estado de incorporación de los procesos de Gestión del Riesgo, como indicador de la gestión pública, involucra la discriminación de las acciones específicas que definen la prevención, la mitigación, la preparación (planes de contingencia) y la recuperación. En otros términos, en el diagnóstico se evalúa si la administración municipal cuenta con los escenarios, acciones y estrategias requeridas en los momentos de *Antes*, *Durante* y *Después* de la prevención y atención.

La tabla 53 ilustra una lista de chequeo, que bien podría ayudar en la identificación de las acciones a desarrollar y del estado de avance de las mismas. Ésta permite, como se aprecia de su lectura detallada, el establecer de entrada unas necesidades prioritarias de intervención que exigen la confección y puesta en marcha de planes de acción, que a modo de choque, permitan muy rápidamente generar las condiciones mínimas requeridas para un proceso de GSR a nivel municipal. Por ejemplo, las dos primeras preguntas formuladas definen el contexto local en que se dan las dinámicas urbanas y económicas y sus procesos de planificación; ello, bien entendido, debe ser previo a la definición operativa de planes de prevención, mitigación o contingencia. Por ello, lo ideal sería formular una propuesta operativa que allane estos y articular a sí las posteriores acciones; caso contrario, las contradicciones entre las condiciones cotidianas del modelo de desarrollo implementado y la posibilidad de gestionar los riesgos presentes en él, no sólo serán muy fuertes, sino que tenderán a agravarse y perpetuarse en el futuro, dejando casi como única alternativa, la mitigación.

Como resultado concreto del diagnóstico se tiene el conocimiento de, qué se tiene, qué se ha hecho y qué hace falta, sobre información y los procesos de GSR; con qué y con quién se cuenta para adelantar estos procesos; y la capacidad de anticipación y respuesta del sector público ante eventos y situaciones críticas. Ello permitirá la identificación de fortalezas, debilidades, conflictos y vacíos, para y del proceso, así como el reconocimiento de áreas y acciones a desarrollar.

ACCIONES A DESARROLLAR	NIVEL DE PROGRESO			
	ACCIÓN NO INICIADA	ACCIÓN INICIADA	ACTIVIDADES NECESARIAS	ACCIÓN TERMINADA
¿Existen procesos de articulación entre visión e intereses de lo portuario con lo urbano?				
¿Existe información sobre la interacción entre lo urbano y portuario?				
¿Existe una evaluación y zonificación de amenazas naturales?				
¿Existe una valoración y caracterización de la vulnerabilidad ante ellos?				
¿Existe una evaluación y caracterización de riesgos?				
¿La información existente sobre ellos es veraz, suficiente y reciente?	A			
	V			
	R			
¿Se reconoce la importancia de la implementación de procesos de GSR?				
¿Se han tenido experiencias en ese sentido y cuáles han sido los resultados obtenidos?				
¿Existe un Comité local de Gestión del Riesgo?				
¿Existen los respectivos planes de prevención?				
¿Existen los respectivos planes de contingencia?				
¿Existen los respectivos planes de respuesta?				
¿Se establecen vínculos con el OT y sus procesos?				
¿El marco jurídico y las prácticas administrativas favorecen los procesos de GSR?				
¿Existe la capacidad instalada en las oficinas municipales para asumir la GSR?				

Tabla 53. Lista de chequeo Diagnóstico para la GSR.
Fuente: Elaboración propia.

Por fortalezas, se entienden aquellos aspectos que han sido suficientemente desarrollados (con información o procesos completos), reconocidos, asumidos y validados institucionalmente. Las debilidades, son aquellos iniciados pero insuficientes aún (sin completar o validar), no actualizados (para el caso de la información) o sin la debida articulación institucional (para el caso de los planes). Por su parte, los conflictos son aquellos asuntos, con fuerte interdependencia, que entran en, o generan contradicciones con otros, y que exigen una mediación para su resolución.

Finalmente, los vacíos son aspectos completamente descubiertos de información o procesos. La jerarquización de resultados y priorización de acciones a ejecutar, depende de los intereses particulares, los recursos disponibles y las posibilidades mismas de actuación de las oficinas municipales; empero, ello podría ser siguiendo la secuencia vacíos-conflictos-debilidades-fortalezas.⁸⁶

Fortalezas, debilidades, conflictos y vacíos, que bien se pueden articular a los dos tipos de evaluación realizada; la técnica y la político-institucional; o a los momentos del *Antes, Durante y Después*; o a la información y procesos; ello depende de sobre qué se quiera o necesite hacer el énfasis. Por ejemplo, si en el diagnóstico se identifica que uno de los elementos críticos es la información existente, ello podría definir la clasificación y jerarquización de los resultados y a la vez orienta sobre las acciones, o proyectos, a diseñar o implementar, lo propio, si los resultados evidencian falencias en los procesos; lo cierto, es que la información mínima obtenida debe ser similar en cualquier caso, la diferencia radica en la forma cómo se sistematiza y jerarquiza, y en la priorización de acciones a implementar.

Como quiera que se haga, de una u otra forma, los elementos presentados en la figura 76 como en la tabla 53, definen los aspectos básicos a evaluar.

5.3.2.2. Diseño de escenarios.

Una vez clasificados y jerarquizados los resultados del diagnóstico, se procede al diseño de escenarios de actuación. Esta fase tiene por objetivo el trazar las alternativas de intervención que van a desarrollar, complementar, corregir, reorientar o reforzar actividades y/o procesos. Dependiendo de aquello que se requiera, éstas pueden ser, acciones como tal o planes en su conjunto; las primeras tienen que ver con asuntos incompletos o puntuales que exigen medidas particulares, los planes están asociados a líneas de acción, que demandan medidas integrales.

⁸⁶ Pueden llegar a ser útil en este momento, la utilización de las metodologías, FODA (Valdés 2005; Álvarez 2006) o de Matrices de Impacto Cruzado (Fernández 2006; Gómez 2007), para la priorización de resultados y la definición de estrategias de intervención.

Asimismo, dos son las grandes momentos sobre los cuáles se pretende intervenir, el ahora y el mañana. El ahora está asociado a una gestión correctiva, a situaciones ya configuradas (críticas o no) o a dinámicas y procesos actualmente en marcha y que se consideran distantes de sus objetivos (en medida y calidad). Aquí, se espera lograr cambios o resultados en el corto plazo (hasta 2.5 años). El mañana es el campo de la gestión prospectiva, ésta busca el diseño de escenarios de futuro de mayor conciencia social, institucional y sectorial, frente a los factores generadores de vulnerabilidad, de modo que permita propiciar condiciones más seguras, equitativas e incluyentes para todos, pero con preponderancia en los sectores más expuestos y vulnerables. Los tiempos requeridos para visualizar los cambios –como condición de futuro- están en términos de décadas y dependiendo de los objetivos planteados, pueden llegar a ser de dos, tres o más.

Gestión correctiva y prospectiva que, en su conjunto, pretenden reducir los elementos estructuralmente generadores de vulnerabilidad y aumentar la capacidad de anticipación y respuesta del sector público y de resistencia y asimilación (resiliencia) de las comunidades.

En la medida que esta fase está íntimamente asociada con la definición e implementación de acciones estratégicas, el vincularla con los momentos del *Antes*, *Durante* y *Después*, no sólo resulta bastante útil, sino que facilita el proceso operativo mismo.

5.3.2.2.1. La Gestión Correctiva.

Si bien las acciones a diseñar e implementar dependen de los resultados concretos de cada diagnóstico en particular, aquí, con base en experiencias previas, se relacionarán las principales dificultades o vacíos más frecuentemente identificados en los procesos de Gestión del Riesgo y otros, que son de esperarse, en función de las condiciones específicas del hecho portuario y su relación con la ciudad.

1. Crear (o ajustar en caso de que existiera), un Comité Local de Gestión Social del Riesgo (GESORI).

Éste debe estar conformado por las oficinas municipales de: Planeación, Gobierno, Salud, Obras Públicas, Transporte, Educación, Agricultura, Comunicaciones; los organismos especializados en la atención de situaciones de emergencia (Defensa Civil, Bomberos, Cruz Roja, grupos especializados); las instituciones de educación (universidades), investigación y de producción de información especializada (geológica, geográfica, hidrológica, meteorológica, oceánica); el sector productivo, con énfasis en lo portuario; representantes de la sociedad civil y comunidades; y otros que se consideren pertinentes en la tarea de prevenir, mitigar o atender, situaciones de emergencia y crisis, o de reconstruir después de un evento desastroso. Este Comité Local deberá articularse con sus homólogos de niveles superiores, en un Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR).

Los objetivos del GESORI, fundamentalmente deben ser:

a) Propender por la integración de los esfuerzos públicos y privados en la tarea de “*gestionar socialmente los riesgos*” para, en lo posible, evitar su materialización en desastres.

b) Establecer los mecanismos de articulación vertical y horizontal de los organismos públicos en la labor de la GSR.

c) Formular un Plan estratégico para la Gestión Social del Riesgo Municipal (GSRM), definiendo sus diversas fases operativas (mitigación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción), estrategias, instrumentos y protocolos de actuación, así como, las funciones y responsabilidades de todos y cada uno de los organismos y entidades públicas, privadas y comunitarias, vinculados con esta labor.

d) Tender por la asignación de recursos financieros, administrativos, técnicos y humanos, que permitan que los objetivos máximos de la GSR se materialicen.

e) Garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos, técnicos, administrativos y económicos, que sean indispensables para la Gestión del Riesgo, en sus diversas fases y momentos.

f) Evaluar, de forma integral, procesos, mecanismos y etapas de implementación de la GSR, sus fortalezas y debilidades, y establecer los mecanismos que garanticen la retroalimentación y fortalecimiento de la misma.

La organización del GESORI debe fundamentarse en 3 comisiones permanentes, así:

Comisión Técnica: Orientada a promover la incorporación de la Gestión del Riesgo dentro del proceso de planificación pública (O.T.), Planes de desarrollo y Planes Sectoriales); algunas de sus funciones más importantes serían:

- Definición de estrategias y espacios de vinculación con las políticas de Ordenamiento Territorial Urbano y Desarrollo Portuario.
- Identificación, caracterización y zonificación de niveles de amenaza, vulnerabilidad y riesgos de la población municipal.
- Diseño y formulación de proyectos prioritarios para la reducción de vulnerabilidades de la población expuesta a amenazas naturales.
- Definición de áreas de riesgo no mitigable y de manejo especial, con restricciones de ocupación urbana.
- Diseño e implementación de sistemas de monitoreo y seguimiento para amenazas previamente identificadas y los de alarma temprana respectivos, que mitiguen el daño potencial a sufrir.

Comisión Operativa: Dirigida a diseñar y realizar preparativos para la atención inmediata en caso de que se presente un fenómeno natural que supere la capacidad de respuesta y asimilación de las comunidades y cuyas consecuencias afecten sus condiciones normales de vida. Implica la organización, capacitación y adiestramiento operativo para que la respuesta y atención de las emergencias sea rápida y eficaz. Entre las funciones a instituir estarían:

- Establecer la debida planificación, organización y logística para la atención integral de situaciones de emergencia.
- Establecer las funciones y responsabilidades de las entidades que intervienen en la atención de emergencias y/o desastres.
- Definir los posibles alojamientos temporales para atender las situaciones que así lo requieran.
- Realizar permanente y adecuado adiestramiento operativo de sus funcionarios, para la atención de emergencias.
- Propender por que los equipos necesarios para la atención de emergencias sean suficientes y su estado el más adecuado

Comisión Educativa: Encaminada al desarrollo de programas y actividades educativas (formales, no formales e informales), que permitan introducir en las instituciones públicas y privadas, la sociedad en general y las comunidades en particular, conceptos, prácticas y hábitos que reduzcan la vulnerabilidad cotidiana ante eventos potencialmente destructivos y mejore la capacidad de respuesta y resiliencia ante estos. Ello, como parte de la *“Cultura para la Prevención”*, se convierte en un pilar estratégico para la reducción sostenible de las condiciones de vulnerabilidad de la población, así como, en la posibilidad de generar consciencia social en la construcción de un nivel de *“riesgo aceptable”*; sus funciones centrales serían:

- Sensibilizar a la sociedad en general y a los tomadores de decisiones, en particular, sobre la importancia de incorporar permanentemente estrategias y acciones de GSR.
- Propiciar que se incorpore, como eje transversal a la formación en la educación primaria, secundaria, media y universitaria, la GSR, sus objetivos, conceptos y prácticas.
- Velar por una permanente capacitación comunitaria en los temas alusivos a la GSR, con especial atención en aquellas comunidades localizadas en áreas de alto riesgo.
- Realizar permanentes y sistemáticas actividades educativas sobre los principios y prácticas de la GSR en las diversas instituciones públicas y en aquellas entidades privadas, que incidan en la configuración de vulnerabilidades o que desarrollen actividades proclives para ello.

- Propender que todas las instituciones educativas formulen e implementen un Plan Escolar de Gestión Social del Riesgo.

Estas comisiones, aunque con objetivos particulares, no deben asumirse aisladamente; deben compartir estrategias e integrar acciones, de modo que se logre coherencia en la gestión y mayor racionalidad en esfuerzos y recursos.

La tabla 54 muestra, a manera de ilustración, una posible distribución de entidades públicas y privadas⁸⁷ en cada una de las comisiones definidas:

Comisión Técnica	Comisión Operativa	Comisión Educativa
Secretaría de GSR Secretaría de Planeación Secretaría de Gobierno Secretaría de Vivienda Secretaría de Agricultura Secretaría de Medio ambiente Empresas de servicios domiciliarios. Servicio Geológico Nacional. Servicio Cartográfico Nacional Universidades e institutos especializados Sector portuario Representantes de la sociedad civil	Secretaría de GSR Secretaría de Gobierno Secretaría de Salud Secretaría de Obras Secretaría de Desarrollo Social Secretaría de Comunicaciones Cruz Roja Cuerpos de Bomberos Defensa Civil Batallones y guarniciones militares. Policía Nacional y de Carreteras Fiscalía	Secretaria de Educación Secretaría de GSR Universidades e institutos especializados. Secretaría de Medio ambiente Secretaria de Agricultura Secretaría de Comunicaciones Cruz Roja Cuerpos de Bomberos Defensa Civil representantes de las Comunidades
Tabla 54. Distribución de entidades públicas y privadas en el GESORI		

2. Establecer vínculos orgánicos con el sector portuario.

Ya se había discutido suficientemente al inicio de este capítulo (5.1.), como las circunstancias cada vez más exigentes del comercio mundial y la globalización de la economía, generan un gran dinamismo en los puertos de hoy en día; dinamismo, que se expresa en el contexto territorial en el que está enmarcado el puerto, en rápidas transformaciones urbanas y regionales, que limitan significativamente la capacidad de las administraciones municipales de planificar su territorio o de tener “el control” de las variables que determinan el crecimiento y expansión urbana, ello prácticamente los

⁸⁷ Se reconoce aquí que la nomenclatura particular de las distintas dependencias de gobierno en cada país es diferente, por tanto, más que el nombre literal de la respectiva secretaría, se alude es a la función desarrollada por una dependencia de gobierno.

obliga, a establecer espacios y mecanismos de articulación permanentes entre los intereses y expectativas del sector portuario y los propios de la ciudad.

La estrategia más apropiada para ello puede ser el formular un Plan Maestro de Acción o de Trabajo Conjunto, en el que se establezcan mecanismos para la convergencia de actividades actuales y se visualicen escenarios de acercamiento y compatibilización de desarrollos futuros conjuntos. Los potenciales objetivos a desarrollarse podrían ser:

- Sensibilizar a las autoridades portuarias de la importancia de sincronizarse con los procesos de planificación pública (Desarrollo, O.T.) y de GSR.
- Establecer las estrategias de política y los acuerdos institucionales, que posibiliten la convergencia de los procesos de planificación portuaria y urbana, en la construcción de escenarios de futuro para la ciudad.
- Propiciar que la GSR, en su definición más integral, sea incorporada como política prioritaria en las actividades cotidianas del quehacer portuario.
- Propender que las condiciones económicas generadas, en y por el ámbito portuario, propicien la reducción de los factores estructuralmente generadores de vulnerabilidad de la población.
- Desarrollar programas conjuntos sobre Educación y Capacitación en GSR, como estrategia para reducir las vulnerabilidades, dentro y fuera del ámbito laboral y portuario de sus trabajadores.
- Diseñar e implementar los correctivos pertinentes, en aquellos aspectos que sean generadores, o potencialmente generadores, de vulnerabilidad ante amenazas naturales.

Estos objetivos se deben materializar en proyectos particulares, que definan estrategias, mecanismos, tiempos y responsables de los mismos.

La concreción de un Plan de actuación conjunta como éste, permitirá que las expresiones físicas de la ciudad, actuales y futuras, sean más cercanas a los objetivos de la GSR y que ésta salga del ámbito eminentemente público, como se ha entendido hasta el momento, y que los principales actores de la dinámica económica en las

ciudades-portuarias sean conscientes de su papel en la generación o en la reducción de vulnerabilidades de las comunidades.

3. Realizar una evaluación y zonificación de amenazas y riesgos naturales.

La dificultad en tener una evaluación de este tipo, es uno de los problemas más recurrentes que se presenta en los distintos niveles territoriales, independientemente de su nivel de complejidad.

Un análisis para amenazas y riesgos pretende identificar en el territorio, la presencia de fenómenos y situaciones potencialmente amenazantes; su génesis, mecanismos funcionales y comportamiento espacial; el nivel de exposición y vulnerabilidad de la comunidad hacia éstas, que definirían luego sus niveles de riesgo; las restricciones y posibilidades establecidas, para procesos futuros de ocupación y explotación del territorio; así como sus tendencias futuras.

Una fuente importante de datos lo representa el comportamiento histórico de los eventos, que puede sugerir, y si los registros son amplios y confiables, modelar, el posible comportamiento futuro de los fenómenos en estudio.

Este proceso involucra momentos, escenarios e instrumentos técnicos, como consultivos-participativos; de éstos se realiza una síntesis evaluativa, que aporta como resultado, la caracterización y zonificación de conflictos y potencialidades del territorio, que favorecen o no la presencia de situaciones de riesgo de la población.

En ese sentido, una de las mayores dificultades en la valoración de amenazas y riesgos, tiene que ver con la elaboración de una Cartografía de Riesgos. Los problemas allí son de índole conceptual, metodológica y práctica; el primero tiene que ver con la concepción misma del riesgo y la forma como se representa espacialmente; consiguientemente y asociado a ésta, la escala de representación de aquello que se denomina amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y su posterior compatibilización, se convierten en tropiezos, no resueltos aún de la mejor forma.

Con demasiada frecuencia, en la literatura académica como en las consultorías especializadas, se encuentra el ejercicio de mapificación de riesgos como producto de una espacialización de eventos potencialmente destructores, llámense peligro o amenaza, con la población expuesta a los mismos. El riesgo así asumido, desconoce completamente los disímiles niveles de vulnerabilidad y fragilidad de las comunidades ante éstos, que definen, ante un mismo evento, impactos social y espacialmente diferenciados; realmente obtenemos a través de este proceso mapas de amenaza (ver numerales 3.1. y 3.2.). No obstante, la zonificación de amenazas es primordial en la planificación territorial, por cuanto es insumo imprescindible para una clasificación de uso y restricciones de uso⁸⁸. Además, la localización eficiente y equilibrada de actividades y bienes de equipamiento colectivo y la distribución equitativa en el espacio de oportunidades y responsabilidades (deberes y derechos), base de un desarrollo social, pasa también por los niveles de exposición de las comunidades a amenazas y riesgos; una población expuesta a amenazas tendrá menores oportunidades de desarrollo y bienestar, y mayor costo económico y social, que una que no lo esté.

La otra dificultad metodológica radica en la definición y compatibilización de las escalas de trabajo elegidas para estas zonificaciones. La selección de la escala resulta fundamental por cuanto ésta, más que una proporcionalidad entre un objeto medido en campo y su representación esquemática en un papel; es la dimensión óptima de las unidades de análisis establecidas, que garantiza la conformación de entidades lo suficientemente estructuradas y complejas⁸⁹; ella condiciona los límites físicos de las unidades espaciales, los tipos y niveles de relaciones (jerarquías) y las condiciones de homogeneidad o heterogeneidad existentes en el paisaje.

En el caso de la evaluación de amenazas, si se trata de una zonificación a nivel rural o municipal, es posible utilizar escalas hasta de 1:250.000; en áreas urbanas no es conveniente usar escalas menores de 1:25.000.

⁸⁸ En el caso de que se identifique una amenaza que es inevitable, como la sísmica, hay que determinar las posibilidades de reducir o en su defecto mitigar o resistir (plan de alerta y de evacuación).

⁸⁹ Es importante tener presente, que esta decisión necesariamente se refleja en la utilización de una escala cartográfica determinada.

Para la valoración de vulnerabilidades, por cuanto las variables a evaluar incluyen elementos como la percepción, hábitos y comportamiento del individuo y su entorno familiar, el nivel de detalle requerido es muy grande (aproximadamente de 1:500 o 1:1.000), esto dificulta tanto el producir una cartografía, como el hablar de evaluación de vulnerabilidad a escala municipal. A esta escala, se pueden identificar situaciones que propician vulnerabilidades; como la localización en áreas de inundación, que desconocen la implementación concomitante de obras de infraestructura, o la carencia de estructuras sismorresistentes en una zona de amenaza sísmica.

En cuanto la caracterización de riesgos, por ser resultante de los procesos anteriores, requiere también un nivel de detalle muy grande. Situación compleja por los costos que implica un trabajo a esta escala, el disponer de la información necesaria, o la dificultad en el análisis de la información, asociada al número tan elevado de mapas a trabajar; por ello, si bien éste es el ideal, la realidad hace que se trabaje con la disponibilidad de información, recursos técnicos, humanos y financieros que se tengan. Es importante entonces, que tanto en el proceso mismo como al final de éste, se reconozcan y hagan expresas las limitaciones presentadas, para que quien aplique la metodología y sus resultados, conozca los vacíos o sesgos posibles, los valore y decida sobre su uso.

Adicional a ello, el análisis y síntesis cartográfica de la información es sustancial, por cuanto ello está directamente relacionado con el procesamiento de la información espacial-territorial, con miras a obtener productos cartográficos de distintos niveles de abstracción, insumo esencial en la toma de decisiones en el proceso de Planificación Territorial y GSR.

La cartografía analítica muestra ítems particulares; insumos, la mayoría provenientes de estudios temáticos, previos al proceso de planificación territorial y de GSR. Después al compararse y superponerse entre sí (combinar, reemplazar, agregar, sustraer), se obtienen mapas de síntesis nivel uno, dos, tres, hasta el nivel_n, dependiendo de las necesidades específicas; éstos, productos ya del análisis territorial, alcanzan grados importantes de abstracción. Debido a la complejidad misma, es prácticamente imposible definir de forma taxativa los cruces de información

que se deben realizar; sin embargo, la tabla 55 propone cómo podría ser este proceso de análisis y síntesis cartográfica para la obtención de una zonificación de amenazas.

Finalmente, ya que existen metodologías para evaluación de amenazas naturales, ampliamente reconocidas y validadas, y tal como se planteó en el numeral 4.3., el objetivo de este trabajo no es hacer las evaluaciones respectivas, a manera de síntesis y aportando en aquellos escenarios donde esta evaluación haga falta, la tabla 56 muestra objetivos, procedimientos requeridos, resultados y posibles metodologías a utilizar para este fin.

En el caso de la vulnerabilidad ocurre lo contrario, la heterogeneidad en las variables identificadas, su vaga operacionalización y la general subjetividad en las metodologías existentes, hace que se recomiende aquí, por significancia, validez, fiabilidad y los resultados obtenidos, utilizar el Análisis de Componentes Principales (ACP) para realizarla; empero, la decisión de cuál usar, al igual que la de amenazas, depende del juicio y valoración que haga el lector.

5.3.2.2.2. La Gestión Prospectiva.

Como su nombre lo indica, esta gestión se sustenta en las técnicas de prospectiva. Esta herramienta, disciplina para algunos, busca la identificación y diseño de escenarios alternativos de futuro, en donde los niveles de incertidumbre sean cada vez menores. Prospectar es reconocer que el futuro es posible construirlo desde el presente, siendo conscientes de las implicaciones actuales y futuras de los actos; es planificar el futuro de forma participativa y concertada; es romper con una visión cortoplacista y de coyuntura; es, como afirma Gabiña (1999:21), *“convertir al futuro por el que apostamos en la razón que ilumina las actuaciones en nuestro presente”*.

VARIABLE	ANÁLISIS	INSUMOS	SÍNTESIS (S)	PRODUCTO INTERMEDIO	PRODUCTO FINAL
Marco geológico regional Geología estructural Neotectónica Paleosismicidad Litología Geomorfología	Amenaza sísmica	Mapa geológico (1) Mapa de isosistas (2) Mapa de sismicidad histórica (3) Microzonificación sísmica (4) Mapa de aceleraciones del suelo (5) Localización y distribución de la población (6)	(1) + (2) + (3)	Mapa de susceptibilidad a sismos (S ₁) ⁹⁰ + (4) + (5) + (6)	Mapa de amenaza sísmica (S ₂) ⁹¹
Marco geológico regional Plataforma submarina Neotectónica Paleosismicidad Geomorfología Costera	Amenaza por tsunamis	Mapa geológico (1) Mapa de isosistas (2) Mapa de sismicidad histórica (3) Mapa de batimetría (4) Mapa de geomorfología costera (5) Localización y distribución de la población (6)	(1) + (2) + (3) + (4) + (5)	Mapa de susceptibilidad a tsunamis (S ₁) + (6)	Mapa de amenaza por tsunamis (S ₂)
Marco geológico regional Geomorfología Vulcanología	Amenaza volcánica	Mapa de volcanes (1) Mapa de actividad geotérmica (2) Mapa geológico (3) Mapa de geomorfología (4) Forma y tamaño de cuenca asociada al volcán (5) Localización y distribución de la población (6)	(1) + (2) + (3) + (4)	Mapa de susceptibilidad a vulcanismo (S ₁) + (5) + (6)	Mapa de amenaza por vulcanismo (S ₂)
Geología estructural Litología superficial Geomorfología Geodinámica Pendiente Suelos Cobertura vegetal Uso del suelo Climatología	Amenaza por remoción en masa	Mapa de litología (1) Mapa de geomorfología y geodinámica (2) Mapa de pendientes (3) Mapa de tipo y estado de alteración de suelos (4) Mapa de cobertura y uso del suelo (5) Mapa de susceptibilidad a sismos (6) Mapa de isoyetas (7) Localización y distribución de la población (8)	(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)	Mapa de susceptibilidad a remoción en masa (S ₂) + (7) + (8)	Mapa de amenaza por remoción en masa (S ₃) ⁹²
Geomorfología Litología superficial Pendiente Suelos Cobertura vegetal Uso del suelo Climatología	Amenaza por avenidas e inundaciones	Mapa de geomorfología y geodinámica (1) Mapa de litología (2) Mapa de pendientes (3) Mapa de forma y tamaño de cuenca (4) Mapa de cobertura y uso del suelo (5) Mapa de isoyetas (6) Balance hídrico (7) Localización y distribución de la población (8)	(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7)	Mapa de susceptibilidad a inundaciones (S ₁) + (8)	Mapa de amenaza por inundaciones (S ₂)

Tabla No. 55. Síntesis Cartográfica para la evaluación de amenazas. Fuente: Tomado de Thomas (2005).

⁹⁰ Síntesis de nivel uno.

⁹¹ Síntesis de nivel dos.

⁹² Síntesis de nivel tres.

OBJETIVOS	INSUMOS	PROCESOS	METODOLOGÍAS DISPONIBLES ⁹³	RESULTADOS
Identificar, caracterizar y jerarquizar los tipos y niveles de amenazas existentes en el territorio y sus tendencias futuras de cambio	Inventarios, estudios y zonificación de fenómenos naturales potencialmente destructivos. Registros históricos de los mismos. Estudios y mapas temáticos de dinámicas naturales.	Interpretación de imágenes de sensores remotos. Análisis y síntesis cartográfica (SIGs). Trabajo de Campo Análisis estadístico.	Sensores remotos (OEA, 1991 y 1993; Mendivelso, 2005) Análisis geomorfológico (Villota 2005; Aristizábal & Yokota 2006) Probabilística (ERN, sin fecha; Caicedo et al., 1999)	Mapas de susceptibilidad a amenazas. Mapas de amenazas. Mapa dinámico de amenazas Caracterización de amenazas que afectan el territorio. Tendencias de futuro
Identificar las variables que definen las condiciones estructurales de vulnerabilidad de las comunidades. Evaluar los niveles de vulnerabilidad social de la población.	Estudios temáticos de variables que definen la vulnerabilidad. Mapas mentales Cartografía social. Diagnóstico de participación. Mapas de amenazas.	Interpretación de aerofotografía. Análisis y síntesis cartográfica (SIGs). Trabajo de Campo. ACP.	Evaluaciones cualitativas (Balikie et. al., 1996; Bohle 2001) Índice de vulnerabilidad social (PNUD 2000; Pizarro, 2001) Evaluaciones estadísticas (Chardon 2002; ACP capítulo 3 de la presente tesis)	Mapa de vulnerabilidad Mapa dinámico de vulnerabilidad Caracterización de vulnerabilidad estructural y de las diversas dimensiones que la definen.
Caracterizar los riesgos a los que está expuesta la población, su carácter (periodicidad, mitigable o no) y expresión territorial	Mapas mentales Cartografía social Mapa de amenazas. Mapa de vulnerabilidad.	Interpretación de aerofotografía. Análisis y síntesis cartográfica (SIGs). Trabajo de Campo.	Sensores remotos (Richards, 1986; OEA, 1991 y 1993) Evaluaciones cualitativas (Bruer 200; GTZ, 2002 y 2004) Evaluación por indicadores (BID 2005; BID-CEPAL 2007, Cardona 2007)	Mapa de riesgos Mapa dinámico de riesgos Mapa de infraestructura vital e instalaciones críticas Caracterización de riesgos a los que está expuesto el municipio. Tablas y cuadros de daños esperados, según actividades y estratos socio-económicos

Tabla 56. Objetivos y resultados de una evaluación de amenazas y riesgos naturales en el proceso de GSR.
Fuente: Elaboración propia.

⁹³ Se referencian algunas metodologías a manera de ilustración; sin embargo, a lo largo del trabajo se han citado diversas fuentes que complementan éstas. La utilización de una u otra depende del interés en particular, la formación disciplinar del equipo que lo haga, así como la disponibilidad de información y de recursos materiales y técnicos, lo importante es que haya coherencia entre las tres evaluaciones: de amenaza, de vulnerabilidad y de riesgos. Vale la pena también recordar, que ellas por definición no son excluyentes entre sí, en algunos casos podrían llegar a serlo, pero casi siempre son complementarias.

La prospectiva se apoya, de forma predominante, en registros históricos que permitan, con base en métodos matemáticos y estadísticos, definir la probabilidad futura de comportamiento de fenómenos y situaciones; ahí radica la importancia de un buen diagnóstico que aporte los insumos básicos. Un elemento importante es la definición de un horizonte temporal que defina unos escenarios de futuro, no es lo mismo prospectar a diez que a quince o veinte años; aquello que representa un potencial a diez, puede ser una limitante a quince o a veinte; es el caso de las actividades mineras o de cierta actividad portuaria o industrial.

Para el caso de las amenazas y riesgos, la prospectiva tiene que ver con la generación de condiciones futuras en las que los riesgos y sus niveles se reduzcan significativamente; bien sea evitando la exposición directa a las amenazas, por restricciones de localización y uso o bien sea, reduciendo o mitigando los niveles de vulnerabilidad de la población, a través de mecanismos estructurales (obras de infraestructura) y no estructurales (educación).

Sin embargo, es incuestionable que en la fase de prospectiva se construye una imagen integral del territorio que recoge cada una de las variables que lo definen y no una imagen objetivo por sector o ámbito (ambiental, económico, social, cultural); en esta medida se debe entender que lo que se debe garantizar es cómo un escenario futuro de reducción de riesgos, favorece la consolidación de un territorio más eficiente, sostenible, equitativo y con mayores índices de bienestar de la población. Los resultados parciales de esta variable (amenazas y riesgos) se justifican en y a través del impacto que van a tener en el territorio (entendido éste como un todo).

En ese sentido, y en vínculo directo con las amenazas, podría llegar a afirmarse que en términos absolutos existen dos situaciones opuestas en el territorio; una, la no planificación o presencia significativa y generalizada de riesgos y en consecuencia desastres latentes; otra, la inexistencia de los mismos. Si bien el ideal es llegar a la carencia total de situaciones de riesgos, esto es imposible por cuanto la dinámica misma de los fenómenos naturales y culturales hace que en la evolución del territorio, se estén configurando, en mayor o menor medida, estos escenarios; es claro

entonces, que entre ambos extremos existe toda una gama de posibilidades, depende de la GSR hacia que orilla se deriva.

Justamente, es responsabilidad del gobierno municipal construir escenarios de futuro en donde la potencial ocurrencia de desastres vaya disminuyendo hasta llegar a aquel que establece el nivel de “riesgo aceptable”. Es de entender que este nivel de riesgo aceptable, en función directa y como respuesta de la consolidación de una política de GSR, debe ir disminuyendo; es decir, aquello que se considera como “aceptable” al comenzar a implementar acciones preventivas, no lo será diez o quince años después. Sin embargo, se debe tener claro que la diferencia cuantitativa (en términos de daños calculados), no debe ser mucha entre ambos escenarios, los dos requieren la misma rigurosidad para definir el umbral a trabajar (nivel permisible); la variación está en que en el segundo momento, las acciones desarrolladas deben necesariamente reducir los grados de vulnerabilidad de la población, esto descende concomitantemente el nivel de riesgo, que ésta está dispuesta a asumir; si ello no se da, es evidente que no se están logrando los objetivos planteados.

Ya que el nivel de riesgo aceptable es la síntesis de gran cantidad de variables; su construcción requiere entonces, una valoración específica que incorpore elementos históricos (visión retrospectiva que permita obtener un escenario tendencial o de referencia), sociales, políticos, económicos, culturales y por supuesto éticos, así como su comparación con estándares y políticas nacionales e internacionales en este tema. En el diseño de escenarios de futuro, para obtener en un horizonte temporal determinado el nivel de riesgo aceptable, se requiere que se definan estrategias, metas, tareas, tiempos y recursos para ser barridos durante ese período e ir allanando el camino que permita llegar a ese escenario ideal (imagen objetivo). Es decir, los diversos escenarios se materializan, se hacen realidad, a través de los planes, programas y proyectos de acción que se diseñen y ejecuten, caso contrario, se quedan como meras expectativas y aspiraciones.

La figura 77 muestra el procedimiento metodológico a seguir en esta fase y la tabla 57 sintetiza los alcances de la misma e ilustra sobre algunas metodologías a utilizar.

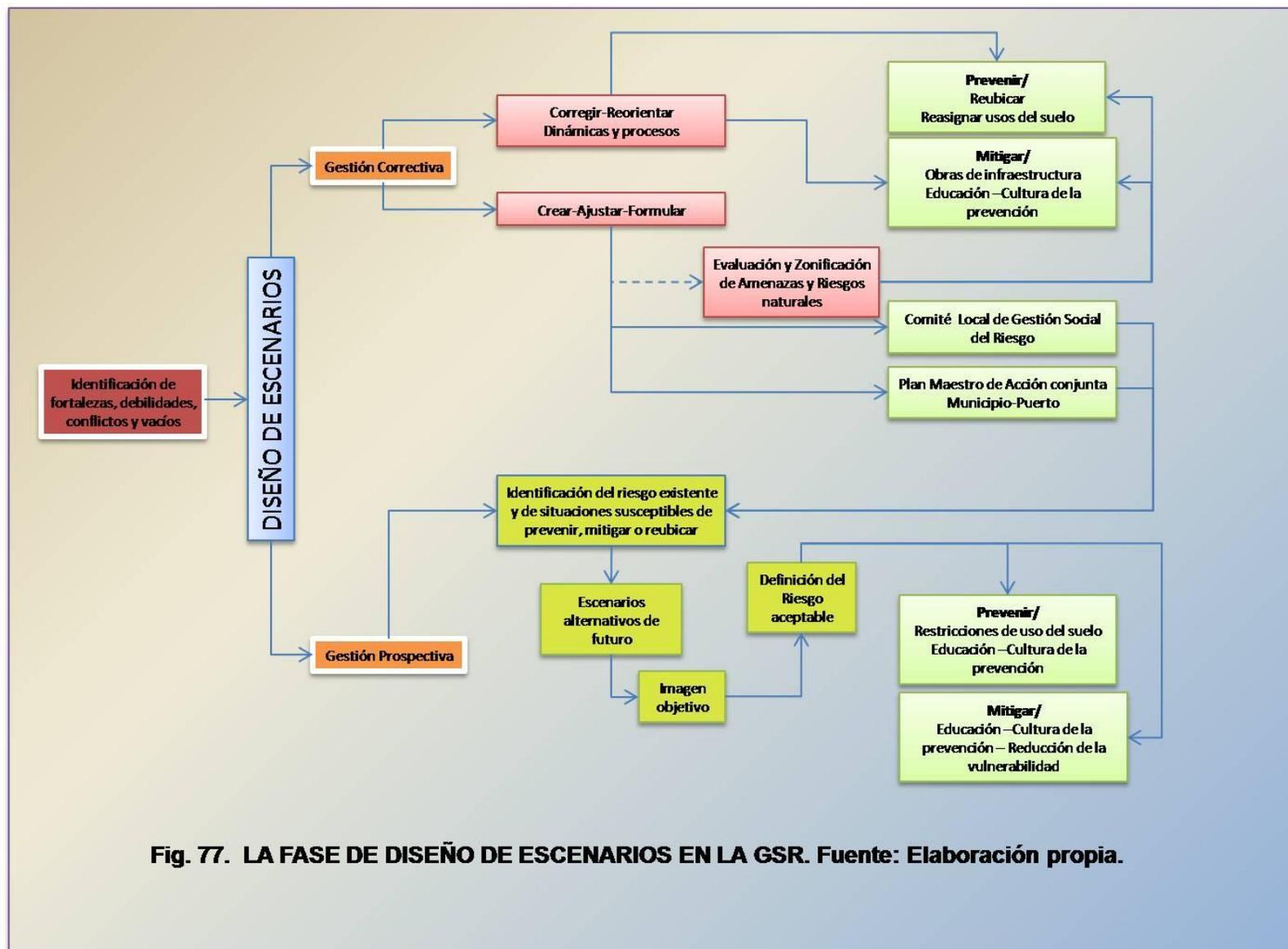


Fig. 77. LA FASE DE DISEÑO DE ESCENARIOS EN LA GSR. Fuente: Elaboración propia.

OBJETIVOS	INSUMOS	PROCESOS	METODOLOGÍAS DISPONIBLES	RESULTADOS
Identificar los escenarios alternativos de futuro, así como las fortalezas y debilidades que ofrecen los distintos actores y sectores para lograr consolidar una imagen objetivo deseada.	Diagnóstico territorial de amenazas y riesgos naturales. Diagnóstico de participación Mapas mentales Cartografía social	Trabajo de Campo (encuestas y entrevistas) Talleres con la comunidad Mesas de trabajo Discusiones y debates	Análisis estructural (Mojica, 1993; Gabiña, 1999). Juego de actores (Subirats, et. al. 2008) Matriz de Impacto Cruzado (Gabiña, 1999) Diseño de escenarios (Mojica, 1993; Moliní, 1995)	Escenarios alternativos de futuro. Imagen objetivo del territorio Fortalezas y debilidades territoriales para satisfacer imagen objetivo
Establecer la interacción de las variables que definen la configuración de situaciones futuras de riesgo.	Diagnóstico territorial de amenazas y riesgos naturales. Diagnóstico de participación Cartografía social	Análisis estadístico. Interpretación de aerofotografía. Análisis y síntesis cartográfica. Trabajo de Campo.	Análisis estructural (Mojica, 1993; Gabiña, 1999) Matriz de Impacto Cruzado (Gabiña, 1999) Diseño de escenarios (Mojica, 1993; Moliní, 1995)	Probabilidades de ocurrencia de situaciones de riesgo.
Definir lineamientos y políticas de acción que garanticen correctivos alternativos para obtener un riesgo permisible.	Imagen objetivo del territorio. Diagnóstico de participación. Probabilidades de ocurrencia de situaciones de riesgo	Talleres con la comunidad. Mesas de trabajo	Juego de actores (Subirats, et. al. 2008)	Articulación con Políticas y Sistema Nacional de GSR. Riesgo permisible

Tabla 57. Objetivos y resultados de la prospectiva en el proceso de GSR. Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.3. Planificación.

La fase de planificación se entiende como aquella en la que, con base en el diseño de escenarios, se definen planes, programas y proyectos que permitan materializar, hacer realidad, la imagen objetivo planteada. Este Plan estratégico para la Gestión Social del Riesgo Municipal (GSRM), debe recoger y hacer operativo el proceso de la evaluación y prospección de amenazas, vulnerabilidades y riesgos, en el contexto particular del territorio (ver fig.78). Esto quiere decir, reconocer e incorporar, en un plan estratégico de acción, los requerimientos, posibilidades y restricciones urbanas y portuarias de la ciudad.

En relación directa con las amenazas y riesgos, la planificación tiene que ver con el diseño de planes de prevención y mitigación, que reduzcan los niveles de exposición, vulnerabilidad y daño potencial de la población ante los eventos naturales destructivos, y los respectivos de respuesta, para garantizar la oportuna y eficaz atención durante la situación de emergencia, con el fin de evitar la configuración del desastre. No obstante, se debe planificar teniendo presente la eventualidad de éste (el desastre), ya que es el que se quiere evitar.

De la misma forma, el GSRM debe romper con el marco definido por la planeación tradicional, para recoger concepciones y planteamientos de visiones alternativas de planeación⁹⁴, en los que se privilegie más que el resultado mismo (el documento plan), los procesos que permitan modificar situaciones⁹⁵; en los que se supere la falsa dicotomía comunidad-planificador; en los que se reconozca, que la planificación más que establecer un marco normativo que garantiza la construcción de una realidad futura, pretende reducir los niveles de incertidumbre en la construcción de escenarios de futuro, que sin embargo, nunca es posible llevarla a cero; en los que se acepte e incorpore la complejidad de las dinámicas sociales, económicas y culturales de las comunidades y no entenderlas como agentes pasivos del territorio.

⁹⁴ Quienes estén interesados en profundizar en las propuestas de la planeación alternativa pueden ver Castillo (1992), Coraggio (1981), Molini (1995) y Pujadas & Font (1998).

⁹⁵ Estructuras físicas, hábitos de comportamiento, pero en especial, visiones y valoraciones de la sociedad en relación con su responsabilidad ante la generación de condiciones de vulnerabilidad y riesgo.

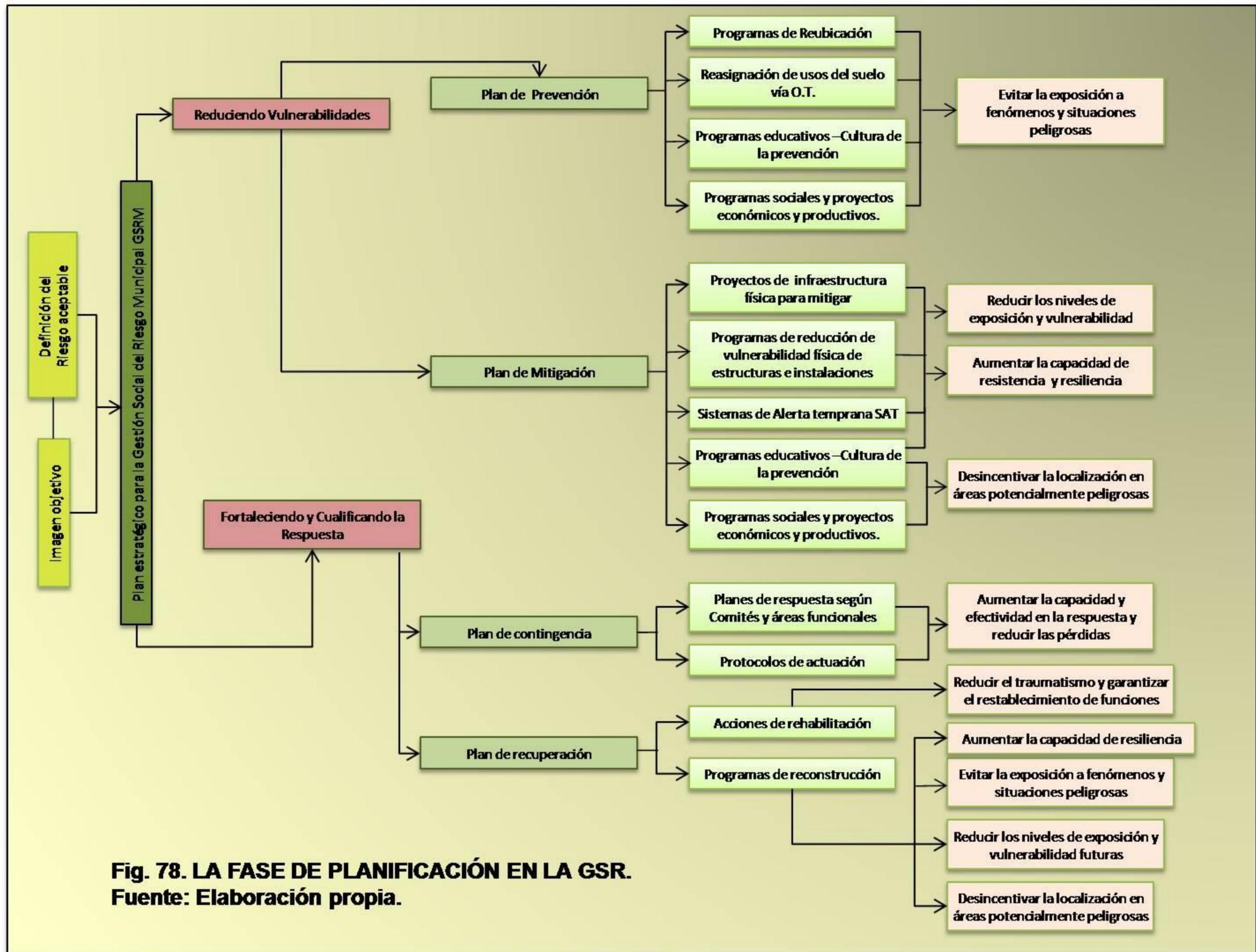


Fig. 78. LA FASE DE PLANIFICACIÓN EN LA GSR.
Fuente: Elaboración propia.

Es importante tener presente también, que la formulación del GSRM debe ser coherente, tanto con políticas y lineamientos definidos por el SNGR, con los diversos planes municipales sectoriales, como con los programas y proyectos específicos, ya que cada uno de ellos establece tiempos, alcances, estrategias y metas diferentes. El plan, de mayor temporalidad y alcance, define lineamientos estratégicos (políticas), que deben ser recogidos en los programas, de temporalidad y alcances intermedios; éstos a su vez permiten trazar metas cuantificables y evaluables a tiempos pre-establecidos, que son las que van a orientar la definición de los proyectos particulares, definidos con base en la evaluación de resultados de los anteriores. Es evidente, que a medida que se reducen los alcances y tiempos de los procesos de planificación (de plan a proyectos), los niveles de acercamiento a la comunidad serán mayores, así como mucho más precisas y más fácilmente cuantificables, los objetivos y las metas.

5.3.2.3.1. Reduciendo vulnerabilidades. Un plan de acción

La reducción de vulnerabilidades, involucra la prevención, entendida, como la definición y formulación de estrategias que desincentiven la localización en áreas de amenazas; la mitigación, concebida como la formulación de planes estructurales y no estructurales que permitan reducir los niveles de exposición de la población, su infraestructura y actividades; la reubicación, en el caso de que no sea mitigable el riesgo presente en la situación en particular; y finalmente, la contingencia, definida como la formulación de estrategias que propicien una respuesta rápida, eficiente y coordinada de las instituciones involucradas en la atención, socorro y rescate, como de la población misma, en caso de que se llegare a necesitar.

Estas acciones van concatenadas y son complementarias; sin embargo, se debe privilegiar la prevención, por cuanto la localización en áreas en amenaza configura de hecho, una situación de riesgo, que requiere de por sí una intervención; después de ello, sólo es posible mitigar, reubicar o resistir; esto tiene por supuesto unos costos económicos y sociales, que deben ser sumados a las condiciones de iniquidad económica y social y de calidad de vida de las comunidades en riesgo. Lo ideal es entonces, evitar la exposición física a las amenazas, con una localización adecuada y un uso óptimo del suelo.

En el contexto de la GSR, las acciones definidas deben configurarse en función de los siguientes cuestionamientos:

- a) ¿Cuál es la naturaleza, tipo y nivel de amenaza en particular?
- b) ¿Cuál es el área amenazada, su carácter, importancia social y cultural y fragilidad ambiental?
- c) ¿Cuáles son los elementos que hacen vulnerable a la comunidad a ese tipo y nivel de amenaza?, ¿Cómo se expresan territorialmente?
- d) ¿Cuáles son las actividades más vulnerables?, ¿Cómo es su comportamiento espacial?
- e) ¿Cuál es el estado físico de la infraestructura vital e instalaciones críticas?, ¿Qué tan vulnerables son?
- f) ¿Qué tan estructural es la vulnerabilidad?
- g) ¿Se pueden incorporar medidas de prevención o mitigación o definitivamente se requiere una reubicación?
- h) ¿Cuál es el nivel de conocimiento que la comunidad tiene de su situación en particular?, ¿Qué visión tiene de ella y qué espera para el futuro?
- i) ¿En función del contexto territorial existente, cuáles serían las medidas más acertadas?
- j) ¿Cuál es el posible impacto territorial y el costo social y económico de la implementación de medidas correctivas?

Estas preguntas son fundamentales, por cuanto direccionan los caminos a tomar en la prevención y definen los escenarios que facultan la probabilidad de reducir, mitigar o afrontar un evento

5.3.2.3.2. Planes de mitigación. ¿Cuándo y cómo?

Un riesgo es mitigable cuando es tecnológicamente posible, económicamente viable, ambientalmente sostenible y socialmente aceptable, el diseñar e implementar acciones (estructurales y no estructurales), que posibiliten continuar localizados en áreas expuestas a amenazas, llevando los posibles niveles de daño y pérdidas a sufrir

por un evento de una determinada magnitud, hasta los límites de tolerancia definidos por el riesgo aceptable.

Las medidas estructurales tienen que ver con la localización de infraestructura física diseñada especialmente para resistir y atenuar el impacto generado por el fenómeno amenazante; es el caso de las construcciones sismoresistentes, en zonas de alta sismicidad; la presencia de jarillones, muros de contención y/o viviendas en palafitos, en áreas inundables o la construcción de gaviones y muros, para el caso de zonas con remoción en masa; por sólo citar algunos ejemplos; obras que a pesar de cumplir una función protectora, pueden en ocasiones generar un falso sentido de seguridad. En caso de que un evento de cierta magnitud llegue a superar el margen de resistencia de la obra, la probabilidad de ocurrencia de un desastre sería muy grande, ya que la población descarga toda la capacidad de protección en la obra física y deja de lado otro tipo de acciones que refuercen y complementen dicha función protectora⁹⁶; es por esto, que es primordial conocer el margen de seguridad y la capacidad de tolerancia real de la obra ante un evento máximo esperado y concientizar a la comunidad expuesta, que existe un margen de riesgo que no se cubre, para el cual hay que estar siempre preparados.

Estas obras de alto costo económico, deben ser acompañadas con acciones no estructurales, que son las que van a garantizar que se satisfagan los objetivos planteados y que perdure en el tiempo el carácter protector de las mismas. Se conocen como medidas no estructurales, a aquellas físicamente intangibles, pero de gran importancia y trascendencia social: educación y cultura. Se deben programar talleres, charlas, cursos, videoforos y salidas de campo, en los que se discutan y trabajen con la comunidad situaciones de riesgo y cómo mitigarlas. De igual modo, es crucial el papel que juega la educación formal, puesto que en escuelas y colegios se puede hacer un trabajo sistemático con los estudiantes para que comprendan los riesgos a los que están expuestos y se propongan desde la cotidianidad, alternativas de manejo y mitigación.

⁹⁶ Un ejemplo muy claro lo representa el impacto sufrido por el Huracán Katrina en New Orleans, el 29 de agosto de 2005.

Igualmente, resultan determinantes para mitigar los efectos de un evento amenazante, los sistemas de monitoreo y alerta establecidos en la zona; estos no sólo hacen un seguimiento del comportamiento del fenómeno, sino que si éste se llega a salir de los patrones pre-establecidos (margen de seguridad), se dispara la alerta temprana y se pueden tomar medidas con suficiente antelación. Esto requiere, por supuesto, un cubrimiento total o casi total del área amenazada y personal, que permanentemente esté haciendo el monitoreo de las estaciones existentes.

5.3.2.3.3. Los sistemas de alerta temprana (SAT).

“Un Sistema de Alerta Temprana es un conjunto integrado de mecanismos y procedimientos orientados a detectar en forma oportuna la ocurrencia inminente de fenómenos peligrosos que podrían causar daños a las poblaciones expuestas a ellos y/o en condiciones de vulnerabilidad. Se apoya en la vigilancia permanente de indicadores que permiten identificar la ocurrencia inminente de un evento destructor para luego generar alertas que se comunican a las poblaciones en riesgo, activar sus mecanismos de alarma para orientar la evacuación de las poblaciones expuestas hacia los lugares o zonas seguras” (PREDES, 2007:3)

En esta definición están los componentes fundamentales de un SAT: Monitoreo y Vigilancia de eventos amenazantes, Red de Comunicaciones, Mecanismos de Alerta y Alarma y, por supuesto, Plan de Evacuación.

La primera etapa exige el permanente seguimiento de la dinámica y evolución de la amenaza, como de sus factores detonantes⁹⁷. Ello demanda la localización (*in situ*) o utilización de equipos de registro (remotos), que permitan el monitoreo, sistematización y continuo análisis de los datos recopilados, por cuanto más que “reconocer”, por indicadores clave la inminente ocurrencia de un evento destructor, se debe buscar la posibilidad de pronosticar con relativa anticipación su probable aparición; hecho que es imposible de lograr sin la existencia de datos suficientes, y

⁹⁷ Precipitaciones e incremento del caudal o altura del río en las inundaciones; precipitaciones y sismos para los procesos de remoción en masa o alteraciones climáticas y depresiones tropicales para los huracanes, por sólo mencionar tres ejemplos.

procesados y validados estadísticamente. Esta asunción potenciará, sin objeción alguna, el SAT en su capacidad de mitigar el impacto eventual de un evento destructor.

La Red de Comunicaciones, el segundo paso, está integrado por todos los medios de comunicación existentes en la zona; a través de él se difunden las recomendaciones y alertas a la población. La idea es usar todos los medios de comunicación disponibles y cercanos a la comunidad, pero estableciendo de antemano la integración y coherencia entre ellos, en caso de ser de distinto tipo, de tal forma que cuando se dispare el sistema, la información fluya con rapidez y con el mínimo de ruido. Esta fase exige una alta dosis de responsabilidad ya que informaciones equívocas, ligeras, precipitadas o imprudentes, pueden costar vidas de una parte, o el descreimiento del SAT de otra. Por tanto, la coordinación y control de éste, por parte de personal experto o formado en la vigilancia de los factores amenazantes y sus detonantes, es crucial. Contundente en este aspecto, el documento de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de las Naciones Unidas (2008:156), al referirse al tipo de comunicación que se debe generar en una alerta temprana: *“Para lograr una comunicación eficaz de las alertas, los avisos deben ser cortos, simples y precisos; proporcionar información oportuna sobre la situación de peligro; indicar las acciones y medidas que deben tomarse para reducir la pérdida de vidas, lesiones y daños a la propiedad; explicar las consecuencias de no hacer caso a la alerta; citar a una autoridad que tenga credibilidad; proporcionar información a los encargados de adoptar decisiones operativas para el cumplimiento del público; deben tener un contexto personal; contener verbos activos y repetir periódicamente información importante”*.

Los Mecanismos de Alerta y Alarma, que dan aviso a la comunidad para que se apreste a actuar ejecutando las medidas de precaución y movilización preestablecidas, deben ser lo suficientemente cercanos a la población, para que reaccione ante ellos, pero sin posibilidad de generar ambigüedad alguna, como en el caso de campanas de iglesia, por ejemplo; se recomienda, para estas situaciones, repiques particulares pre-acordados en colectivo. Altavoces, megáfonos y sirenas son muy útiles y pueden ser complementados por silbatos, para lugares apartados. Lo

importante es definir y difundir el conocimiento de distintos tipos de toques en función de la gravedad de la situación (sin ser más de tres de modo que su lectura e interpretación sea compleja para la comunidad) y requiera, protegerse o evacuar.

El último componente, el Plan de Evacuación, está referido a la identificación de zonas críticas, rutas de evacuación y zonas de seguridad, que recibirán la población evacuada en la situación de emergencia. Esta fase, que se dispara con el toque de alarma respectiva, consiste en una serie de procedimientos que permiten a la población acceder a zonas previamente identificadas como seguras. Para el logro de esto, es necesaria la participación conjunta de todos los pobladores, además del material y equipos necesarios. Los siguientes mecanismos forman parte integral del Plan de Evacuación:

- Escenarios de riesgo: Con esta denominación se conoce a la evaluación y caracterización pormenorizada que los organismos realizan a los distintos lugares o zonas que están expuestas diferencialmente a amenazas, discriminando las vulnerabilidades de las poblaciones localizadas allí. Para evitar o disminuir los potenciales efectos destructivos, la población debe organizarse para enfrentarlos adecuada y oportunamente, y en el mejor de los casos evitar poblar estos sitios.
- Puntos críticos: Son aquellas zonas en donde se expresa en un alto grado la amenaza para la población, tales como, las riberas de los ríos que en temporada de lluvia amenazan con desbordarse, por ejemplo. Lo ideal, obviamente, es evitar al máximo estas zonas.
- Zonas seguras: Son los lugares que van a acoger, momentáneamente, a la población que se evacuará de las zonas consideradas como inseguras. Estos espacios han sido previamente identificados y claramente señalizados para que la población los identifique rápidamente.
- Rutas y vías de evacuación: Son aquellas que la población localizada en lugares de riesgo debe utilizar para llegar a la zona segura en el menor tiempo posible. Estas deben contar con accesos libres de obstáculos que permitan fácil y rápida movilización de las personas, y una clara y amplia señalización, indicando los caminos o rutas a tomar.

Es importante dejar expreso, que cada tipo de amenaza, en función de su naturaleza y comportamiento espacio-temporal, requiere un SAT particular. No es lo mismo diseñar e instalar un SAT para un sismo, donde se dispone de escasos minutos para responder (en el mejor de los casos), que uno para tsunamis donde se tienen horas para ejecutar las acciones, o los días para los eventos hidrometeorológicos extremos o inundaciones de lenta evolución.

5.3.2.3.4. Planes de contingencia. La articulación de entidades.

Los planes de contingencia se entienden como la definición e implementación de medidas que posibiliten la reducción del número de víctimas y daños materiales, causados por la ocurrencia de un evento determinado; asociado directamente a la capacidad de respuesta (inmediatez, eficiencia y coordinación), de los organismos responsables de la atención, socorro y rescate. En este sentido, son primordiales las horas inmediatamente después; las estadísticas demuestran que la mayor parte de los muertos que deja un desastre se producen entre las 24 y 48 horas después del evento y que 72 horas son el plazo máximo para rescatar sobrevivientes (Nieto, 1999).

Se requiere entonces que el municipio:

- a) Haga un listado de los organismos de atención, socorro y rescate que existen en su localidad y cuáles harían falta.
- b) Si es el caso, defina recursos y estrategias que permitan tener en un corto plazo todos los organismos que se requieren para brindar atención en una emergencia.
- c) Evalúe la preparación y capacidad de ellos para atender situaciones de emergencia (equipos, logística y personal humano).
- d) Diseñe un plan de atención de emergencias, en el que se dé la articulación de las entidades responsables (Defensa Civil, Cruz Roja, Bomberos, Policía).
- e) Identifique instituciones u organismos fuera del municipio que puedan colaborar en una eventualidad y establezca conjuntamente estrategias que

lo posibiliten.

- f) Trace rutas de evacuación y acceso a hospitales y clínicas.
- g) Defina sitios de refugio, que garanticen seguridad y posibiliten atención a los casos menos graves.
- h) Diseñe e implemente conjuntamente con las escuelas y colegios, programas de evacuación y atención.

La calidad y oportunidad de la respuesta determina, significativamente, la posibilidad de salvar o perder vidas, por ello es importante definir, con exactitud y antelación, los estados de alerta y los protocolos de actuación requeridos en el *Durante*.

El estado de Alerta consiste en la etapa o fase declarada oficialmente por la Secretaría Municipal de Gestión Social del Riesgo (o quien haga sus veces), encaminadas a tomar decisiones, acciones y precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso, el cual puede tener implicaciones de orden local, regional y/o nacional.

Para cada estado de alerta declarado, se deben tener establecidos una serie de procedimientos y actuaciones, las cuales determinan las actividades a realizar por cada una de las comisiones que lo conforman.

Existen tres tipos de alerta internacionalmente reconocidos (EIRD, 2008; DGR, 2008; GTZ, 2002).

La Alerta Amarilla indica el estado en el que es necesario estar atento ante la posibilidad de ocurrencia de alguna posible situación adversa, que sin embargo, todavía no está en curso o no ha alcanzado su punto más grave; este nivel no genera ningún aviso generalizado a la comunidad, pero hace un llamado a las autoridades para que estén atentas a la predicción de la posibilidad de ocurrencia de un evento, que pudiese afectar el territorio.

Un nivel superior, la Alerta Naranja, indica que hay en curso situaciones que pueden desencadenar eventos adversos en el territorio, como es el caso de temporadas

prolongadas de intensas lluvias que puedan generar inundaciones o procesos de remoción en masa, o por el contrario, temporadas prolongadas de días secos con temperaturas altas, formación de depresiones tropicales en curso hacia la zona, presencia de actividad sísmica o aumento significativo en la actividad volcánica en la región, sólo por mencionar los más recurrentes. Este estado, se declara ante el llamado de atención de una entidad técnica de orden local, regional o nacional y la respectiva aprobación del GESORI. Consecuentemente con ello, se deben activar los planes de contingencia establecidos para cada una de las situaciones en particular, así como elaborar un plan de acción específico, por parte del GESORI, en relación directa con la situación en desarrollo.

La Alerta Roja es el estado que implica la ocurrencia de una situación o evento muy grave que representa la posibilidad de materialización de los riesgos identificados para el particular; corresponde entonces poner en marcha los planes de contingencia con las respectivas acciones correlacionadas, este estado se declara por el GESORI y obliga a la sesión permanente del mismo para afrontar estas situaciones.

La tabla 58 recoge los tres estados de alerta y los compromisos de cada uno de los comités existentes en la misma.

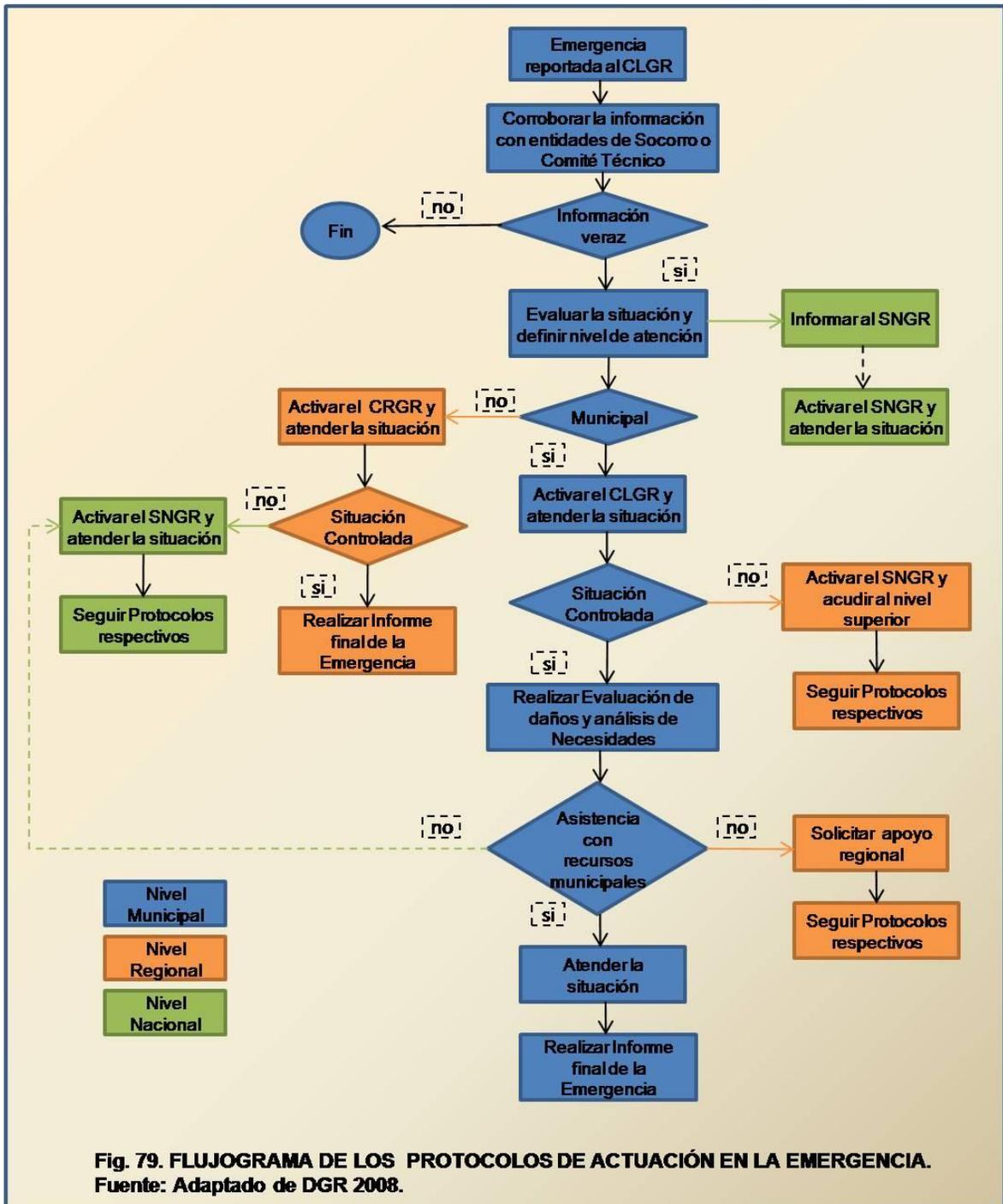
En cuanto a los Protocolos de Actuación se refiere, es importante tener presente la respectiva complementariedad y subsidiariedad de la acción entre los distintos niveles territoriales, para así saber quién debe hacer qué y cuándo. De conformidad con los principios de autonomía y descentralización y el potencial político, social e institucional que tiene el municipio para la gestión local del riesgo, éste debe ser quien en primera instancia responda ante la materialización de una situación de desastre, si su capacidad es rebasada por la magnitud del evento, el nivel territorial inmediatamente superior (Departamento, Estado u otro homólogo), bajo las figuras de complementariedad y subsidiariedad, deberá asumir, previa solicitud del GESORI, la situación; lo propio debe ocurrir con este nivel antes de “saltar” al Nacional (Ver fig. 79). En esta figura se aprecia, como al final del proceso, resulta fundamental realizar un informe que más que un recuento formal de los procedimientos implementados,

debe entenderse como una evaluación integral que identifique aciertos y desaciertos y fortalezca la implementación de acciones futuras con mayor asertividad.

Nivel	Parámetros Técnicos	Qué Hacer
Alerta Amarilla	<p>Pronósticos de temporada de Lluvias Intensas. Actividad Tsunamigénica. Actividad Sísmica. Temporada de eventos hidrometeorológicos extremos.</p>	<p>Comisión Técnica: Estudios y pronósticos de comportamiento de eventos y procesos.</p> <p>Comisión Operativa: Construcción de Planes de contingencia, de acuerdo al evento.</p> <p>Comisión Educativa: Divulgación del tipo de evento, implicaciones e indicaciones a la comunidad de que hacer antes, durante y después.</p>
Alerta Naranja	<p>Lluvias intensas precedentes. Incremento en la actividad sísmica. Evolución de Tsunami en dirección a las costas. Formación de eventos hidrometeorológicos extremos, con probabilidad de impacto.</p>	<p>Comisión Técnica: Estudios, análisis y zonificación de posible afectación e impactos esperados. Directrices técnicas de cómo afrontar la situación y reducir los potenciales efectos.</p> <p>Comisión Operativa: Alistamiento de personal y equipos para afrontar la situación. Puesta en marcha de planes de contingencia.</p> <p>Comisión Educativa: Divulgación y campañas hacia la comunidad de cómo afrontar este tipo de eventos; así como informar, oportuna y permanentemente, del avance de los mismos.</p>
Alerta Roja	<p>Ocurrencia de Inundaciones. Ocurrencia de sismos Intensos. Ocurrencia de Tsunamis. Impacto de huracanes.</p>	<p>Comisión Técnica: Evaluación de Daños y Análisis de necesidades. Recomendaciones de actuaciones a seguir (evacuación, reubicación, maquinaria a desplazar.)</p> <p>Comisión Operativa: Atención de afectados y lesionados. Cadenas de asistencia humanitaria y de socorros.</p> <p>Comisión Educativa: Difusión de actividades a seguir por parte de la comunidad.</p>

Tabla 58. Estados de alerta en niveles de emergencia y responsabilidades de cada una de las comisiones. Fuente: Adaptado de DGR 2008.

En caso de que el evento destructor afecte a varios municipios a la vez y la emergencia presentada sea de esta magnitud y/o cuando la infraestructura regional se vea afectada por un evento natural, para atender la situación deberá activarse el nivel Estatal – Departamental, que complementará la actuación de los respectivos GESORIs.



La atención de emergencias de parte del GESORI debería seguir los siguientes procedimientos:

- **Reporte y Verificación de la emergencia:** La información inicial de la ocurrencia de una emergencia es recibida por la Secretaría de Gestión Local

del Riesgo, y puede ser dada por la comunidad, las entidades de socorro o por el mismo GESORI. Esta información debe ser corroborada por los organismos de socorro o por el Comité Técnico, que se debe desplazar hasta el sitio donde se presenta la situación.

- **Evaluación de la Emergencia:** una vez recibida la confirmación por parte del GESORI, de la ocurrencia de la emergencia, y con la información suministrada, se evalúa la magnitud de la misma, así como el nivel de atención requerido; en caso de ser de Nivel Local, el GESORI ofrecerá la atención y los entes territoriales superiores serán informados y estarán prestos a los informes de la emergencia que presente el municipio, por si llegare a requerir apoyo o intervención directa, quienes a su vez activarán sus propios protocolos de actuación y su cadena de mando respectiva.
- **Atención de la Emergencia:** Una vez se tengan las condiciones necesarias, se prestará la atención de la situación por parte del GESORI, realizando el desplazamiento de personal equipos y maquinaria hasta la zona de la emergencia; si la situación no se logra controlar, se activa entonces el nivel inmediatamente superior (Estatad-Departamental) o el siguiente (Nacional) si lo exige la situación, y se siguen los protocolos de orden nacional para este tipo de situaciones.
- **Situación Controlada:** Una vez controlada la situación, se procede a realizar la Evaluación de Daños y el Análisis de necesidades, con el fin de determinar los elementos necesarios para la asistencia humanitaria a las personas afectadas o los recursos necesarios para la rehabilitación de las líneas vitales o infraestructura afectada, si la atención requerida puede hacerse con recursos municipales se hará inmediatamente, de lo contrario, se solicitará la ayuda a las entidades regionales y de orden nacional involucradas.
- **Informe Final:** una vez finalizada la intervención de la emergencia, se hará una reunión final, donde se evalúa la atención dada a la emergencia, se plantean los correctivos necesarios y se realiza un informe final, donde se plantean las conclusiones del GESORI para esta emergencia.

La fig. 80, a pesar de ser una esquematización del proceso de atención de la emergencia, resulta muy útil para identificar los equipos de trabajo requeridos, las acciones fundamentales de cada uno de ellos, como parte del procedimiento operativo, y los niveles administrativos involucrados. Se entiende que este diagrama debe ser conocido e interiorizado por cada uno de los grupos y materializarse en planes y protocolos de actuación específicos. En esta figura las líneas negras están asociadas al Organigrama Municipal definido para la atención, y las de color, al proceso como tal. Como se ilustra también, resulta vital el trabajo coordinado de todas las instituciones presentes en una situación de emergencia; allí radica, en buena medida, la posibilidad de salvar o perder muchas vidas, objetivo central de esta fase y de la GSR misma.

Es importante anotar además, que debe realizarse un seguimiento continuo a la emergencia presentada en el municipio, pues si bien ésta puede controlarse, dependiendo de la naturaleza del evento, su evolución y las condiciones sociales involucradas en particular, también puede darse el caso que la situación se agrave o se presenten nuevos eventos que dificulten la atención de la emergencia, para lo cual el GESORI debe tener la suficiente flexibilidad, para estar preparado.

Una vez ha pasado la situación de emergencia y se ha atendido la contingencia y si el impacto sufrido ha sido significativo, se inicia el momento de la rehabilitación y reconstrucción, conocidos como el *Después*. En éstos se espera que las acciones diseñadas no sólo permitan la estabilización de la situación y la reanudación de las funciones vitales y cotidianas, sino que aquellas de largo plazo, la reconstrucción, no generen o reincidan en las situaciones y condiciones de vulnerabilidad existentes antes del evento destructor.

Estos programas, por supuesto, se diseñan en función directa del nivel de impacto alcanzado, las áreas afectadas y las condiciones particulares de la población involucrada. Por tanto es posible disponer previamente de criterios básicos para hacerlo, pero detalles técnicos o puntuales de la reconstrucción no será posible tenerlos sino hasta que la misma situación se presente y se diseñe un plan, en ese sentido.

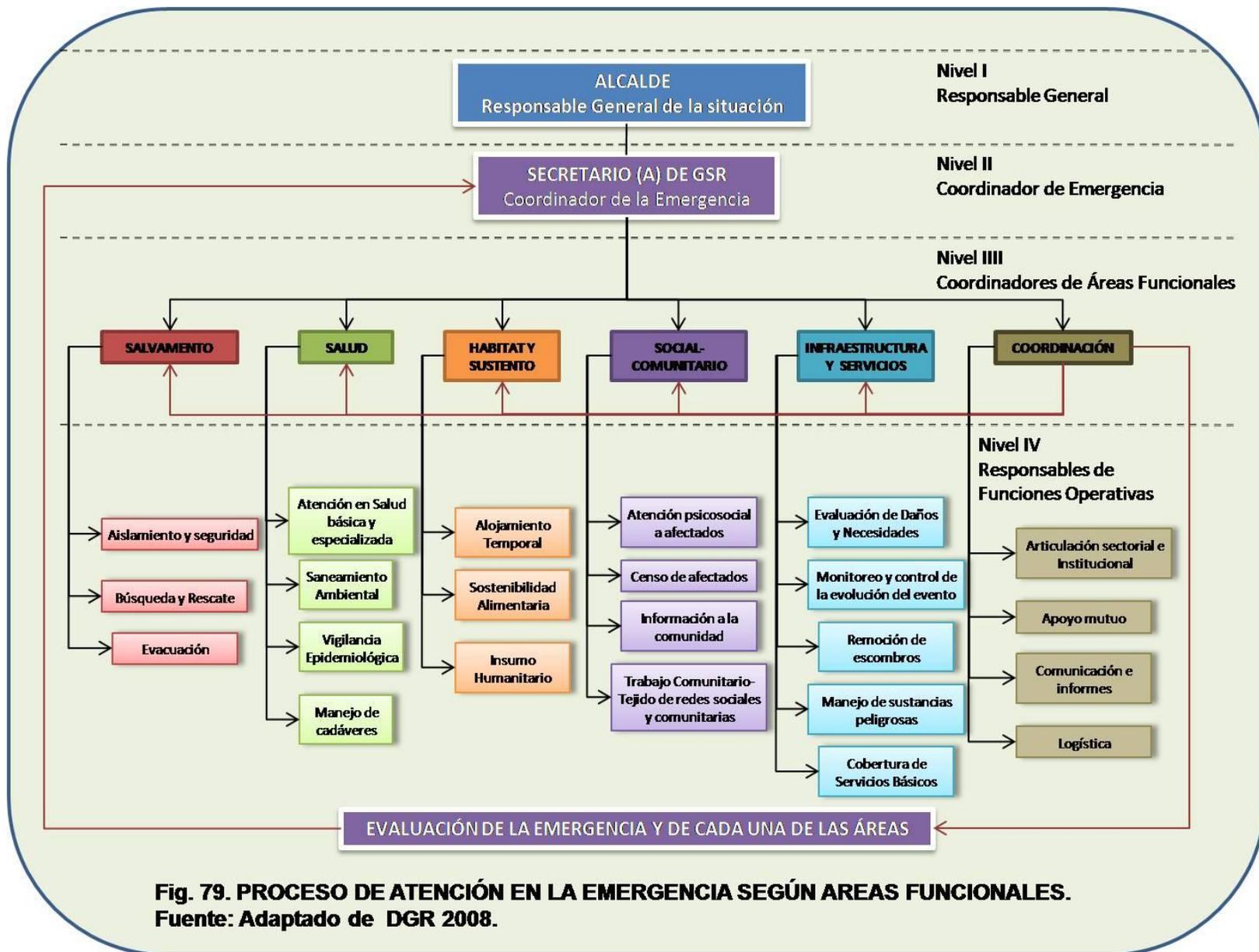


Fig. 79. PROCESO DE ATENCIÓN EN LA EMERGENCIA SEGÚN ÁREAS FUNCIONALES.
 Fuente: Adaptado de DGR 2008.

Las premisas máximas de este proceso se pueden resumir en: primero, entender que más que reconstruir estructuras físicas, se trata de tejido urbano, económico, social, político y cultural; es decir, tejido humano, los elementos físicos son la expresión material de lo anterior y no al revés. En consecuencia, los programas a implementar deben comprender la complejidad de las situaciones creadas, y sus acciones proponer un tratamiento integral, de modo que se rebasen perspectivas meramente ingenieriles. Segundo, se requiere que la reconstrucción fortalezca los procesos locales de participación política, toma de decisiones desde la base y que el proceso mismo se haga con fuerza laboral y profesional propia; es decir, si no se propicia el empoderamiento de las comunidades locales y su recuperación económica y social, se habrá perdido la oportunidad de que este hecho pueda detonar mecanismos o situaciones de “desarrollo de base local” o se convierta en una oportunidad para producirlas. Tercero, las acciones implementadas deben rebasar la coyuntura del momento⁹⁸ y evitar el mantener, fortalecer, propiciar o configurar nuevas condiciones y situaciones vulnerables hacia el futuro. Caso contrario, no se hará nada distinto, que cerrar el círculo vicioso de la vulnerabilidad-desastre, como algo connatural a la sociedad contemporánea. Cuarto, y muy importante, lo ideal es que el proceso de reconstrucción fortalezca la Gestión Pública del Riesgo y su materialización operativa: El Sistema (SNGR). Si se hace al margen de él, con instituciones creadas para la coyuntura, no sólo se duplicarán esfuerzos y funciones, sino que se perderá el saldo pedagógico fruto de la experiencia en el manejo de la situación y posiblemente los resultados prácticos obtenidos puedan contradecir o negar, como se expresó inmediatamente antes, la posibilidad de un mejor futuro para los más necesitados.

5.3.2.4. Implementación.

Esta fase corresponde a la puesta en marcha de los diversos planes, programas y proyectos diseñados, y, bajo la responsabilidad directa de la administración pública, con acompañamiento permanente y sistemático de la sociedad, bajo el esquema de co-gobernanza, se espera que se ejecuten, evalúen, complementen y reorienten, de acuerdo a la dinámica de las situaciones involucradas.

⁹⁸ Es decir, responder a la exigencia de la emergencia, no como urgencia sino como proyecto de futuro, coherente con la visión y proyecto territorial y social, existente en los planes de, OT y GSR.

Se llama la atención, en el sentido de que algunos autores incorporan una fase expresa de evaluación en los procesos de planificación pública, dando la idea de que ella se desarrolla únicamente al final del proceso, para validarlo o no, ello niega el carácter permanente y cíclico de ésta y pervierte su connotación pedagógica. Lo propio es realizar evaluaciones periódicas y con base en sus resultados, incorporar los ajustes respectivos que permitan, en un modelo flexible, alcanzar los objetivos planteados en los tiempos presupuestados.

Estas fases propuestas, como se enunció, buscan establecer un camino sistemático para la aplicación de un esquema metodológico para la GSR en ciudades portuarias. Su aplicabilidad y aportes ojalá sean pronto puestos en evidencia, así como sus posibles falencias reveladas, de tal manera, que una vez fortalecido pueda allanar el camino en la construcción de una sociedad más segura, pero en especial, más equitativa, más incluyente y con mejores condiciones de bienestar local, no nos cansaremos de decirlo, fundamentalmente para quienes más lo necesitan.

Capítulo 6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

6.1. Discusión.

De acuerdo con los estudios de Cutter & Finch (2008), en Estados Unidos de América; Álvarez & Cadena (2006), para los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); Dwyer *et al.* (2004), del grupo de Geoscience de Australia y los de Cardona (2007) y Chardon (2002), para el caso colombiano; se ha observado que la metodología de ACP, a pesar de ciertas restricciones, es una de las más útiles para este tipo de estudios y la que logra acercarse a un enfoque más holístico y objetivo en la valoración de vulnerabilidad ante amenazas naturales. Sin embargo, siguiendo los trabajos de Castaño & Moreno (1994) y de Gamboa *et al.* (2005), en este estudio se hace un aporte adicional a los anteriores, al incorporar en la metodología, por tratarse también, de variables cualitativas, el procedimiento PRINQUAL (Análisis de Componentes Principales Cualitativo).

De hecho, en este trabajo se hizo una transformación de las variables cualitativas para poder aplicar el ACP, ya que para la construcción de indicadores, esta técnica sólo se realiza con variables cuantitativas. Este es uno de los más importantes aportes de este estudio, incorporar un procedimiento multivariado que permite capturar, en un indicador, la suma ponderada de las variables originales, con un alto nivel de significancia, utilizando variables cuantitativas como cualitativas, homologables y comparables entre sí. Precisamente, ésta ha sido una de las principales restricciones de la aplicación de este tipo de metodologías a estudios de esta naturaleza; el alto peso y significancia de las variables cualitativas, de difícil homologación estadística frente a las cuantitativas.

No obstante, es importante mencionar que es posible también hacer una variante a la metodología implementada aquí. Como se apreció a lo largo del numeral 3.1., en función de la naturaleza de las variables originales y del comportamiento de los datos transformados, se construyeron cuatro grupos de variables (NELP, NESC, NEEA y NEOI) y se obtuvo, por cada grupo, un subindicador. Luego, con los cuatro subindicadores, se construyó el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA). Es posible, después de transformados los datos, correr con todas las

variables un solo ACP y no, tal como aquí se hizo, por grupos de variables. Sin embargo, este ejercicio también se realizó, y, se pudo comprobar, que al obtenerse resultados negativos de algunos datos, previamente se requeriría la transformación a escala de 0 a 100 de los valores que arroja el indicador, lo que hace mucho más complejo y dispendioso el ejercicio y la interpretación final de los valores obtenidos para definir el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA). Es por ello que, a pesar de ser posible usar los dos caminos, se recomienda seguir la metodología implementada aquí.

Los numerales 3.2., 3.3. y 3.4. y el anexo No. 2, establecen la correlación entre condiciones socioeconómicas de los habitantes y sus niveles de exposición ante amenazas naturales (con su consecuente vulnerabilidad); es posible entonces, para aquellos que hagan uso de esta metodología, como hecho concomitante a su aplicación, hacer un seguimiento del comportamiento espacial no sólo de la vulnerabilidad sino de los factores que “predisponen” a las comunidades a exponerse ante eventos amenazantes, identificar procesos de concentración y/o dispersión e incluso, si se dispone de los históricos, de tendencias futuras. Ello sin duda, aportaría significativamente en los procesos de planificación urbana y ordenamiento del territorio.

Las variables definidas dentro del grupo denominado Nivel de Exposición por Localización Poblacional (NELP), a pesar de tener bajos niveles de correlación con las otras variables definidas en el estudio, son de importancia significativa por cuanto son las que definen inicialmente la exposición ante un evento natural potencialmente destructor y, por tanto, se sugiere incluirlas en valoraciones futuras. Es decir, a pesar de no mostrar niveles significativos de correlación estadística con las otras variables, conceptualmente, son el punto de partida para la exposición de las comunidades, ya que la decisión⁹⁹ inicial de localizarse en X o Y punto, es la que los expone o no a eventos y situaciones amenazantes.

⁹⁹ Recordemos que no necesariamente voluntaria, por cuanto en muchísimas ocasiones, hablando de áreas marginadas, las comunidades no se localizan donde quieren, sino donde pueden.

6.2. Conclusiones y Recomendaciones.

A pesar de que la situación de las ciudades de Buenaventura y Manzanillo no es comparable entre sí, el análisis de componentes principales (ACP), muestra su validez como metodología para la evaluación de la vulnerabilidad social en ciudades portuarias. Se rebasa con ella, el ámbito eminentemente subjetivo de valoraciones de experto, incorporándose doce variables de distinta naturaleza (sociales, políticas, económicas e institucionales), que dan razón, más integral y cercanamente a la realidad, de las relaciones y correlaciones que definen la vulnerabilidad ante amenazas naturales. Efectivamente, el Índice Final de Vulnerabilidad Social ante amenazas naturales (IVSA) construido para los casos de Buenaventura y Manzanillo, aunque no alcanza el valor estadístico óptimo del 85%, si expresa o captura, en un 62% y 73%, respectivamente, la inercia y la variabilidad total de los datos, lo que le confiere un importante poder explicativo; máxime cuando estas valoraciones se hacen regularmente, a través de procesos subjetivos, no sistematizados, ni convalidados. Efectivamente, al contrastar los resultados finales con las encuestas aplicadas, se observa un alto nivel de coincidencia entre los valores, que evidencian la alta capacidad interpretativa de la metodología.

Ésta, antes que ser una metodología rígida, permite incorporar, suprimir, modificar o ajustar las variables de acuerdo al contexto particular o de las situaciones requeridas, y desarrollar el mismo proceso metodológico esbozado, sin perder su validez.

Es posible concluir entonces, sin equívoco alguno, que los resultados obtenidos validan la metodología en su doble dimensión; en su capacidad, coherente y pertinente, de transformación, análisis y síntesis de datos, y como instrumento veraz y objetivo de interpretación de la realidad.

La investigación demostró, tal como se presentó en los numerales 3.2., 3.3. y 3.4. y el anexo No. 2, que las situaciones de vulnerabilidad social ante amenazas naturales en las ciudades de Buenaventura y Manzanillo, se originan en la compleja combinación de elementos estructurales (condiciones socioeconómicas) y no estructurales (localización, educación, cultura), que a pesar de actuar con pesos e incidencias distintas en los

resultados finales, se expresan concatenada y correlacionadamente entre sí. Igualmente, que la GSR, como una política pública que articula la Planificación territorial y la Prevención de Riesgos, exige la participación activa, consciente y responsable de los diversos actores territoriales en la configuración de escenarios de menores niveles de exposición y vulnerabilidad, actuales y futuros, y que ésta rebasa significativamente la implementación de acciones aisladas, que no sólo terminan perdiéndose en la complejidad de las interacciones, sino que muchas veces refuerzan las condiciones de vulnerabilidad de las poblaciones.

La metodología diseñada e implementada corroboró también, que a pesar del carácter específico de la vulnerabilidad social ante cada amenaza, en particular, es posible, con alto nivel de significancia, construir indicadores generales para medirla. Indicadores que, por supuesto, deben ser posteriormente, seleccionados y ajustados en cada contexto espacial respectivo.

El trabajo de campo evidenció una alta vulnerabilidad institucional (anexo No. 2). En general, instituciones públicas y comunidad, no actúan desde un escenario de gestión que haga legítimo “lo público” ni donde primen los intereses del colectivo en la resolución de los problemas inherentes al mejoramiento y formalización de la vivienda y de sus condiciones asociadas de habitabilidad, y en la reducción de niveles de exposición y vulnerabilidad ante amenazas naturales (Políticas de GSR). En la práctica, se resuelven los problemas de forma aislada y sin establecer niveles de responsabilidad y acompañamiento colectivo e institucional.

Para el caso de Buenaventura, se encontró una importante correlación positiva entre la informalidad del barrio y la de las viviendas; se identificó, que a mayores condiciones de marginalidad de los barrios, la presencia de viviendas en condiciones de informalidad o marginalidad es mayor, puesto que las exigencias para acceder al suelo son menores: precios, requerimientos técnicos de viviendas, habitabilidad del entorno urbano, accesibilidad, seguridad, equipamientos colectivos, espacios de recreación y encuentro, entre los más significativos. Esto genera un círculo vicioso que alimenta negativamente la vulnerabilidad social ante amenazas naturales; la informalidad del barrio incrementa la probabilidad de viviendas informales y éstas, a su vez, incrementan la informalidad

del barrio, todo genera un entorno propicio para la exposición y vulnerabilidad de las comunidades.

En cuanto a lo que se refiere a la GSR, como resultado de la gestión pública, es posible concluir que es fundamental elevar la Gestión del Riesgo a una política de Estado (de largo aliento, coherente, integral y orgánica a las instancias y dependencias federales, como a los diversos niveles de actuación territorial, y en consonancia con la planificación y ordenamiento espacial y territorial) y no entenderla como una política de gobierno (coyuntural y vinculada con las vicisitudes políticas y administrativas de turno).

Para el caso de Manzanillo, desafortunadamente, el manejo político y burocrático, que se le ha dado a la oficina de Protección Civil, a más de torpedear el desarrollo de proyectos de prevención y gestión del riesgo, coherentes y técnicamente sustentados, dejan en la comunidad, en general, y en el sector político, en particular, la sensación de que los temas que allí se desarrollan no son importantes, carecen de trascendencia social y política, y pueden ser desarrollados sin mayor nivel de formación académica y profesional. *“Una frase de un director de protección civil de un municipio del Estado de Chihuahua, ilustra muy bien esta situación: para los gobernantes de turno, protección civil es como el perro de rancho, cuando hay fiesta está amarrado para que no estorbe y cuando hay problemas lo sueltan y lo avientan por delante para que resuelva”* (Protección Civil, entrevista, 2010). Eso pasa con la mayoría de las oficinas de protección civil municipales, carecen de recursos técnicos y humanos, para su funcionamiento adecuado, son los de menor presupuesto asignados, pero cuando ocurre un evento, se le exige una solución rápida, eficaz y sin costo político... *“salgan y resuélvanlo, sin recursos...sin conocimientos...sin experiencia...”* (Protección Civil, entrevista, 2010).

Otro aspecto que resulta fundamental, es superar la visión “fiscalista” de las normas existentes que centran toda su conceptualización y su posterior puesta en marcha, en los fenómenos potencialmente destructores (físicos o antrópicos), desconociendo el papel fundamental que juegan las condiciones económicas, políticas, sociales, institucionales y culturales, en la definición de condiciones de vulnerabilidad de la población. Ello permitiría descentrar la ley del concepto de protección civil (asociado de

forma significativa a la atención) y vincularla estrechamente al concepto de vulnerabilidad, y de su mano, a los de Prevención y Desarrollo Social. Lo que se propone aquí, más que una red denominación de las leyes, es un cambio en la concepción del marco normativo existente, asiendo la función primordial de éste en los procesos de Gestión del Riesgo (evitar y prevenir, antes que mitigar y atender), desde una perspectiva integral, pero sobre todo, se insiste en ello, vinculándola desde un inicio y de forma permanente, a la planeación y ordenamiento espacial y territorial.

De otra parte, es necesario revisar, modificar y superar, valoraciones culturales que devienen en prácticas institucionales que dificultan la implementación de una política pública de gestión del riesgo. Intereses políticos y partidistas, afán de protagonismo (profesional, político y/o institucional), celos institucionales y reticencia al trabajo en equipo, no pueden ser superiores a la necesidad de acuerdos sociales, políticos e institucionales, que favorezcan la puesta en común, en la respuesta coordinada a las situaciones de emergencia que se puedan presentar en el territorio.

Otro hecho de gran importancia es, en consonancia con el espíritu de la GSR, el que las comunidades entiendan su responsabilidad y co-responsabilidad en la generación cotidiana de vulnerabilidades y asuman, también desde su cotidianidad, los correctivos pertinentes para reducirlas; las experiencias a nivel mundial reivindican los alcances logrados en esta escala, puesto que, desde el entorno personal, familiar y social, más próximo al individuo, se interiorizan hábitos y comportamientos que favorecen la implementación de procesos sociales más complejos, que exigen mayor disciplina, responsabilidad y articulación con otros. En últimas, se pretende acercar y vincular la gestión pública con la gestión comunitaria, como parte integral y unívoca de la GSR. En este punto es vital el trabajo de sensibilización que se haga desde las escuelas, y espacios e instancias de trabajo comunitario, aquí es donde la gestión pública puede y debe asumir papel de liderazgo.

A la par, deben definirse mecanismos efectivos que permitan la complementariedad y subsidiariedad de los diversos entes territoriales, de tal forma, que efectivamente se pueda configurar un Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y no instancias territoriales desarticuladas entre sí, posiblemente duplicando o anulando esfuerzos. En

este sentido, se requeriría que, acorde con las realidades y necesidades de cada uno de los niveles territoriales, se definieran alcances, objetivos y estrategias a desarrollar, y se tuviera claramente la perspectiva de concatenación y articulación con sus niveles superiores o inferiores (dependiendo de cada caso en particular). A pesar de que el marco normativo establecido por la Ley de Protección Civil define los distintos niveles de actuación en los temas de prevención y atención, y establece que, quien primero debe responder ante las situaciones presentadas es el municipio y en caso de verse rebasado, tendrá el acompañamiento del estado y subsecuentemente, de la nación; falta una reglamentación que establezca la forma como deben darse esos niveles de actuación y de articulación entre los diversos niveles territoriales, porque lo que ha demostrado la práctica, es que termina imponiéndose, al parecer por intereses de carácter político y partidista, “*la ley del más fuerte*” (Protección Civil, entrevista, 2010).

Complementariamente a esto, se requeriría también, llenar los vacíos jurídicos y administrativos presentes en la normatividad existente, de tal forma que aquellos asuntos no incorporados aún y que se reconozcan como esenciales para la implementación de una política de gestión del riesgo, sean incluidos (espacios e instrumentos de articulación entre la planificación territorial y la gestión del riesgo; herramientas jurídicas y administrativas, que aborden y resuelvan los conflictos que se presenten en una situación de desastre; en especial, lo atinente con los predios afectados o necesarios en tal situación, como es el caso de demoliciones, expropiaciones, compras, donaciones, alquileres o facultades especiales para el ejecutivo).

Finalmente, se espera que este trabajo motive la realización de investigaciones futuras para las ciudades portuarias y los dos países, en general, donde metodologías como esta, aporten herramientas potentes de análisis y procesamiento de datos y en donde se puedan hacer, con equipos interdisciplinarios y mayores recursos, seguimiento espacial de las vulnerabilidades ante amenazas naturales y, con base en ellas, tengamos ciudades mejor planificadas, pero por sobre todo, más “dignas y seguras” y con poblaciones más conscientes de su papel, tanto en la generación, como en la prevención y reducción de condiciones de vulnerabilidad; donde, la GSR se erija como realidad y no como ideal de futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMEK, S., FROHLICH, C. & PENNINGTON, W., (1988), "Seismicity of the Caribbean-Nazca Boundary: Constraints on microplate tectonics of the Panama Region", en: Jour. Geophys Res, 93, B3.

ADGER, W., HUGHES, T., FOLKE, C., CARPENTER, S. & ROCKSTRÖM, J., (2005), "Social-Ecological Resilience to Coastal Disasters", en: Science 309.

AGRANOFF, R., (2003), "Collaborative Public Management: New strategies for Local governments", Georgetown University Press, Washington, D.C.

AIS, ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA., (1996), "Estudio general de amenaza sísmica de Colombia", AIS-UNIANDES-INGEOMINAS, Santafé de Bogotá.

ALEMANY, J., (2007), "Desarrollo ciudad-puerto. Experiencia internacional: formas de compatibilización de un desarrollo conjunto", Seminario-Taller Puerto Valparaíso, tendencias e ideas para su desarrollo, disponible en: www.eclac.org/dрни/noticias/noticias/5/28125/Joan_Aleman.pdf

ALLENBY, B. & FINK, J., (2005), "Towards inherently secure and resilient societies", en: Science 309.

ÁLVAREZ, M., (2006), "Manual de Planeación Estratégica", Panorama editores, México D.F.

ÁLVAREZ, I. & CADENA, E., (2006), "Índice de Vulnerabilidad Social en los Países de la OCDE", Universidad Autónoma de Madrid, Working Paper 1.

ANDERSON, M. & WOODROW, P., (1989), "Rising from the Ashes: Development Strategies in Times of Disaster", Boulder, Colorado. Westview Press.

APRILE-GNISET, J., (2002), "Génesis de Buenaventura: memorias de Cascajal", Cali, Universidad del Pacífico.

ARCHEA, J. & KOBAYASHI, M., (1984), "The Behavior of people in dwellings during the off-Urakawa earthquake of March 21, 1982", 8th Conference on Earthquake Engineering, New Jersey.

ARCHEA, J., (1990), "Immediate reactions of people in houses, The Loma Prieta earthquake; Studies of short-term impacts". Institute of Behavioral Science, Colorado University.

ARISTIZÁBAL; E. & YOKOTA, S., (2006), "Geomorfología aplicada a la ocurrencia de deslizamientos en el valle de aburra", en: DYNA Revista de la Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Vol. 73, No. 149, julio de 2006, Sede Medellín.

ARTEAGA, D., (2006), "De la Gestión de desastres a la Gestión de riesgo – análisis de la problemática existente en los sistemas de respuesta a desastres", en: Cities on Volcanoes No. 4, 23-27, junio de 2006.

ASPDEN, J., (1984), "The Geology of the Western Cordillera and Pacific Coastal Plain in the Department of Valle del Cauca", (Sheets 261, 278, 279, 280 and 299), INGEOMINAS-Misión Británica (B.G.S.), Cali.

ASPDEN, J. & NIVIA, A., (1984), "Geología de la Plancha 278. Bahía de Buenaventura", INGEOMINAS-Misión Británica (B.G.S.), Cali.

AZPRA, R., CARRASCO, A., DELGADO, D. & VILICAÑA, C., (2001), "Los ciclones Tropicales de México". Instituto de Geografía, UNAM. Plaza y Valdés. México, D. F. Temas Selectos de Geografía de México. I. Textos Monográficos: 6 Medio Ambiente.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)., (2005), "Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos", Banco Interamericano de desarrollo, Washington, D.C.

-----., (2007a), "Disaster Risk Management IDB Activities", Washington, D.C.

-----., (2007b), "Indicadores de riesgo de desastre y gestión de riesgos. Programa para América latina y el Caribe. Informe resumido", com. Cardona, O. Washington, D.C.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) & COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL)., (2007), "Información para la gestión del riesgo de desastres. Estudios de caso de cinco países". Informe técnico principal. Naciones Unidas & BID, México.

BANCO MUNDIAL., (2000), "Informe sobre el Desarrollo Mundial", New York.

BIRKMANN, J., (2005), "Danger need not spell disaster – But how vulnerable are We?", Research Brief (1), Tokyo, United Nations University.

-----., (2006), "Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions", en: Measuring vulnerability to natural hazards, Hong Kong, United Nations University.

BLAIKIE, P., CANON, T., DAVIS, I. & WISNER, B., (1996), "Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres", La Red, Bogotá.

BOGARDI, J. & BRAUCH, H., (2005), "Global Environmental Change: A challenge for human security – Defining and conceptualising the environmental dimension of human security" en: Towards an International Environment Organization – Approaches to a sustainable reform of global environmental governance, Rechkemmer A. eds, UNEO, Baden-Baden, Nomos.

BOHLE, H., (2001), "Vulnerability and criticality: Perspectives from Social Geography", en: Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, N°. 2.

BOISSONADE, A. & SHAH, C., (1984), "Seismic Vulnerability and Insurance studies", en: The Geneva Papers on Risk and Insurance, V. 9, No. 39.

BOURQUE, A., RUSSEL, L. & GOLTZ, J., (1993), "Human behavior during and immediately after the earthquake, The Loma Prieta, California, Earthquake of October 17, 1989, US Geological Survey , Professional Paper 1553-B, Washington.

BRAGA, F., DOLCE, M. & LIBERTORE, D., (1985), "Statistical study of damage data from 23.11.1980 Italy earthquake". U.S.-Italy workshop on seismic hazard and risk analysis, Varena, Italy.

BRIONES, G., (1995), "Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales", 2ª. reimp., Ed. Trillas, México, D. F.

BRUER, V., (2008), "Participación y actitudes de la población como factores de influencia a una gestión del riesgo eficiente en el Perú", informe de prácticas en el *Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS)* de la GTZ., Perú.

BURTON, I., (1968), "The human ecology of extreme geophysical events", en: Natural hazards research, Working paper. Department of Geography, Toronto University.

CABILDO MUNICIPAL DE MANZANILLO., (2007), "Acta No. 40", Manzanillo.

CAICEDO, J., MARTINELLI, B, HANSJÜRGEN, M. & REYNA, J., (1999), "Simulaciones numéricas de propagación de tsunamis para la Costa Pacífica de Colombia", Fundación OSSO, Universidad del Valle, Cali.

CALDERÓN, G., (2001), "Construcción y reconstrucción del desastre", Ediciones Plaza y Valdés, México, D. F.

CAMPOS, A., (2009), "Identificación y Zonificación de peligros y riesgos naturales y antropogénicos en los municipios de Manzanillo, Armería y Tecomán", Tesis de Maestría en Ciencias de la Tierra, Universidad de Colima.

CÁRDENAS, C., (1993), "Antecedentes y orígenes del Sistema nacional para la Prevención y Atención de Desastres en Colombia. Manuscrito.

CARDONA, O., (1990), "Términos de uso común en manejo de riesgos", Bogotá, ediciones DPAD.

-----, (1992), "Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo", en: Los desastres no son naturales, LA RED, Colombia, Tercer mundo editores.

-----, (1996), "Manejo ambiental y prevención de desastres: dos temas asociados", en: Ciudades en riesgo, La Red, Bogotá.

-----, (2005), "Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia", IDEA, Universidad Nacional, Manizales.

-----, (2007), "Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos, una actualización a 2007", Programa para América Latina y el Caribe, Informe resumido, BID, Washington D.C.

CARDONA, O., LAVELL, A. & MANSILLA, E., (2005), "Avances en las estrategias de desarrollo institucional y sostenibilidad financiera de la gestión del riesgo de desastres en América latina y el Caribe", BID, Diálogo regional de política sobre prevención de desastres, Washington, D.C.

CARRILLO, M., (1997), "Isosistas locales del sismo de Manzanillo del 9 de octubre de 1995, 9:36 A.M., Estados de Colima y Jalisco, México", en: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Vol 14, No. 1, UNAM, México. D.F.

CASTAÑO, E., (2005), "Evolución de las condiciones de vida y reestimación del indicador de calidad de vida para la ciudad de Medellín", Centro de Estudios de Opinión, Universidad de Antioquia.

CASTAÑO, E. & MORENO H., (1994). "Selección y Cuantificación de Variables del Sistema de Selección de Beneficiarios, SISBEN." Planeación y Desarrollo XXV (Junio. Ed. Especial).

CASTELLS, M., (1999), "La era de la información. Economía, sociedad y cultura", Madrid España, ediciones siglo XXI, Volumen I.

CASTILLO, L., (1992), "El PES en síntesis", en: Revista PES No. 1, Noviembre, Bogotá.

CENTRO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS – HABITAT-., (1996), "Un Mundo en Proceso de Urbanización", Tomo 1: Informe Mundial Sobre los Asentamientos Humanos, Bogotá, Inurbe.

CENTRO REGIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE DESASTRES PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CRID)., (2007), "Fortalecimiento de un sistema de información municipal para la prevención de desastres en América Latina y el Caribe", San José de Costa Rica.

CENTRO DE COORDINACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES EN AMERICA CENTRAL (CEPREDENAC)., (2007), "Plan operativo 2007. Programa de Fortalecimiento de Capacidades en Gestión de Riesgos y Manejo de Desastres en Centro América". CEPREDENAC.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED)., (1990), "La prevención de los desastres en México". Secretaría de Gobernación/Serie de Fascículos México, D. F.

-----., (2005),
"Tsunamis", Serie Fascículos, México, D.F.

-----., (2006),
"Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos", México, D.F.

CEPAL., ONU. & GTZ., (2005), "Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas socionaturales", Eduardo Chaparro y Matías Renard, Eds., CEPAL, Santiago de Chile.

CEPREDENAC-PNUD., (2003), "La gestión local del riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica", CEPREDENAC-PNUD, Guatemala.

CHARDON, A., (2002), "Un enfoque geográfico de la vulnerabilidad en zonas urbanas expuestas a amenazas naturales. El ejemplo andino de Manizales, Colombia", Editorial Centro de Publicaciones; Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.

CHÁVEZ, J., (1998), "Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico a escala regional: aplicación a Cataluña". Tesis Doctoral, Univ. Barcelona.

CIFUENTES, J., (2002). "Memorias del Pacífico Colombiano", Comp. Club de Leones de Buenaventura, Buenaventura.

CLIMENT, A., SALGADO, D., SLOB, S. & VAN WESTEN, C., (2003), “Amenaza sísmica y vulnerabilidad física en la ciudad de Cañas, Guanacaste, Costa Rica”, ITC-UNESCO-CEPREDENAC.

COCH, R., (1995), “Geo-hazards”, New Jersey, Macmillam Eds.

COLLAZOS, J., (2006), “Las sociedades portuarias regionales en el comercio exterior colombiano: una reseña sobre la importancia del puerto de Buenaventura”, en: Ensayos sobre economía regional, Banco de la República, Cali, enero.

COLLAZOS, O., (2005), “Buenaventura inolvidablemente mía”, SPRB (Ed.) en: Buenaventura Ciudad – Puerto. Cali. Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura.

COMELIAU, C., (1992), “Les relations Nord-Sud”, París, La découverte, 1992.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), (1951): “Estudio económico de América Latina 1949”, Nueva York, Naciones Unidas. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 195 1.11.G. 1.

(1999), “Consensos urbanos. Aportes del Plan de Acción Regional de América Latina y el Caribe sobre Asentamientos Humanos” CEPAL, Santiago de Chile.

(2002), “Manual para la estimación del impacto de los desastres”, CEPAL, Santiago de Chile.

(2003), “Notas de la CEPAL”, N°. 29, Julio, CEPAL, Santiago de Chile.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL) & BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID), (2000), “La reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres: un tema del desarrollo”, documento.

COMISIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (COT), (1992), “Boletín de ordenamiento territorial N° 3”, ed. IGAC, Bogotá.

CORAGGIO, J., (1981), “Las bases teóricas de la planificación en América Latina. Un enfoque crítico”, Santiago de Chile, ILPES.

CORTES, A., (1981), “Los Suelos del Anden Pacífico y su Aptitud de Uso”, Subdirección Agrologica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.

CRUZ ROJA INTERNACIONAL., (2002), “Informe mundial sobre desastres”, 2002, Suiza.

CUNY, F., (1983), “Disasters and development”, Oxford, University Press.

CUTTER, S. & BORUFF, B., (2003), “Social Vulnerability to Environmental Hazards”, en: Social Science Quarterly, Volume 84, Number 2, June 2003, by the Southwestern Social Science Association.

CUTTER, S. & FINCH, C., (2008), “Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards”, Department of Geography, University of South Carolina.

CUTTER, S., (1994), “Environmental risks and hazards”, Prentice Hall, New Jersey.

-----., (2001), "American Hazardscapes: The Regionalization of Hazards and Disasters", Washington, D.C, Joseph Henry Press.

CVC & OSSO, (2008), "Evaluación básica e investigación geológica, sísmológica y red acelerográfica como insumo para la microzonificación sísmica del área urbana y de expansión de Buenaventura", Primera etapa del Proyecto 1128 "*Gestión del Riesgo Sísmico en BuenDefenseaventura*", Fundación OSSO, Cali.

DANKHE, G., (1989) "Investigación y Comunicación", en: La Comunicación Humana: Ciencia Social, Fernández-Collado & Dankhe (comps), Ed. McGraw, México.

DAVIDSON, R., (1997), "An Urban Earthquake Disaster Risk Index", PhD Thesis, Department of Civil Engineering, Stanford University, California, USA.

DAVIS, I. & CORY. A., (1996), "Modelos de desarrollo y vulnerabilidad", en: "Desastres, modelo para armar", Mansilla, E. (ed.), La Red eds, Bogotá.

DELER, J-P., (2001), "Estructuras y dinámicas del espacio Colombiano", en: Cuadernos de Geografía X(1), Departamento de Geografía, Universidad Nacional de Colombia.

DEMETS, C., GORDON, R., ARGUS, D. & STEIN, S., (1994), "Effect of recent revisions to the geomagnetic time-scale on estimate of current plate motion", en: Geophysical Research Letters, 1994, N° 21.

DE METS, C. & STEIN, S., (1990), "Present-day Kinematics of the Rivera Plate and Implications for Tectonics in Southwestern Mexico", en: Geophysical Research 95(B13): 21, 931-21,948.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA -DANE-, (2005), "Estadísticas Regionales", Santafé de Bogotá.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN -DNP-, (2008), "Evaluación de la Estratificación socio-económica como instrumento de clasificación de los usuarios y herramienta de asignación de subsidios y contribuciones a los servicios públicos domiciliarios, Bogotá, D.C.

-----., (2005), "Guía para orientar las acciones e inversiones en gestión local del riesgo a nivel municipal", Departamento Nacional de Planeación, Impresiones Feriva, S.A., Cali.

D'ERCOLE, R., (1994), "Consideración del factor humano en la evaluación y la gestión de riesgos naturales", Taller Internacional sobre el manejo de los riesgos naturales en zonas urbanas, PADEM/CIFEG, Manizales, Colombia.

DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA -DIMAR-, (2008), "Mapa de inundación por tsunami en la Bahía de Buenaventura, Ministerio de Defensa Nacional, Bogotá.

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO -DGR-, (2008), "Guía Metodológica para la Formulación del Plan Local de Emergencia y Contingencias (PLEC's)", SNPD-DGR, Bogotá, D.C.

DIRECCIÓN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y URBANO - INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN FÍSICA., (2001), "Metodología del Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbano", Santiago de Cuba.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF)., (1976), “Ley General de Asentamientos Humanos”, México. 26 de mayo de 1976.

DOLLFUS, O., (1991), “Territorios andinos, reto y memoria”, Perú, ed IFEA-IEP.

DOMÍNGUEZ, L., (2006), “Contenedores y turistas: reflexiones sobre la relación entre ciudad y puerto a inicios del siglo XXI”, en: Revista Geografía, Espacio y Sociedad - ISSN: 1885-7183 - vol. 1, nº 1, 18-1-2006, en: <http://www.gi.ulpgc.es/ges/index.php>

DUQUE-CARO, H., (1990): El Bloque Chocó en el Noroccidente Suramericano: Implicaciones Estructurales, Tectonoestratigráficas y Paleogeográficas. Boletín Geológico, V. 31, N.1, pp. 47-71. Bogotá.

DWYER, A., ZOPPOU, C. NIELSEN, O., DAY, S. & ROBERTS, S., (2004), “Quantifying social vulnerability: a methodology for identifying those at risk to natural hazards”, Geoscience Australia, Australian Government.

ESCOBAR, A. (1998), “La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo”, Ed. Norma, Bogotá.

ESTRADA, G. & RAMIREZ, S., J.E., (1977), “Mapa de riesgo sísmico para Colombia”, Instituto Geofísico de los Andes Colombianos, Universidad Javeriana, Bogotá.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES (EIRD)., (2001), “Los desastres naturales y el desarrollo sostenible: considerando los vínculos entre el desarrollo, el medio ambiente y los desastres naturales”, documento base No. 5.

---., (2008), “La gestión del riesgo de desastres hoy: contextos globales, herramientas locales”, ONU/EIRD.

ETAYO, S., PARRA, E. & RODRÍGUEZ, G., (1982), “Análisis facial del Grupo del Dagua, con base en secciones aflorantes al Oeste de Toro (Valle del Cauca)”, en: Geología Norandina No. 5 Bogotá, Colombia.

EVALUACIÓN DE RIESGOS NATURALES EN AMÉRICA LATINA -CONSULTORES EN RIESGOS Y DESASTRES- ERN-, (¿), Metodología de modelación probabilista de riesgos naturales, Tomo I, en: www.ern-la.com

EZQUERRA, J., (2006), “Historia y futuro del desarrollo turístico y portuario del litoral en Manzanillo, Colima”, COEDIMEX S.A. México.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AUTHORITY. FEMA., (1999), “HAZUS 99 Technical Manual”, technical report, Federal Emergency Management Authority Agency, (FEMA), United States Government, Washington, USA.

FLORES, L., LÓPEZ O., PACHECO, M., REYES C. & RIVERA, D., (2006), “Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social (Evaluación de la Vulnerabilidad de la Vivienda ante Sismo y Viento)”, México: CENAPRED.

FERNÁNDEZ, J., (2006), “Planificación estratégica de ciudades: nuevos instrumentos y procesos”, editorial Reverté, Barcelona.

FERRIER, N., (2000), "Creating a Safer City: A Comprehensive Risk Assessment for the City of Toronto", Technical report, Toronto Emergency Medical Services, Toronto, Canada.

FIGUEROA, J., (1974), "Sismicidad en Colima: macrosismo del 30 de enero de 1973", en: *Revista de Instituto de Ingeniería*, N° 332, UNAM.

FORSBERGH, E., (1969), "Estudio sobre la climatología, oceanografía y pesquería del Panamá bight", *Bol. inter-amer. trop. Tuna Comm.*, 14(2).

FRANCO, E. & MASKREY, A., (1992), "Los Desastres del Alto Mayo, Perú, de 1990 y 1991", en: Terremotos en el Trópico Húmedo. La gestión de los desastres del Alto Mayo, Perú (1990,1992), Limón Costa Rica (1991) y Atrato Medio, Colombia (1992).

FREYMUELLER, J., KELLOGG, J. & VEGA, V., (1993), "Plate Motions in the North Andean Region", en: Jour. Geophys Res, 98, B12.

FRITZ, CH., (1968), "Disasters", en: Internacional Encyclopedia of the Social Sciences, Vol. III, New York, Macmillan.

GABIÑA, J., (1999), "Prospectiva y planificación territorial. Hacia un proyecto de futuro", Alfaomega, Santafé de Bogotá.

GAMBOA, F., GUERRA, J. & JARAMILLO, F., (2005), "Cambios en calidad de vida en Colombia durante 1997-2003: otra aproximación", Serie Documentos de Economía No. 78, septiembre de 2005, Universidad del Rosario.

GARCIA, L., SARRIA, A., ESPINOSA, S., BERNAL, C. & PUCCINI, M., (1984), "Estudio general del riesgo sísmico de Colombia, Asociación Colombiana de ingeniería Sísmica, Bogotá.

GARDUÑO, M., SAUCEDO, R., JIMÉNEZ, Z., GAVILANES, J., CORTÉS, A. & URIBE C., (1998), "La Falla Tamazula, Límite suroriental del Bloque Jalisco, y sus relaciones con el Complejo Volcánico de Colima, México", en: Revista. Mexicana. de Ciencias. Geológicas., Vol. 15, No. 2.

GÄRTNER, Á., (2005). "Un puerto contra la voluntad del destino", Editor, en: Buenaventura Ciudad-Puerto, Cali, Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura.

GENERAL SANTANDER., (1827), "Decreto 389 de 26 de julio de 1827", Santafé de Bogotá.

GOLDSMITH, S. & EGGERS, W., (2004), "Governing by network: the new shape of the public sector", Brookings Institution Press, Washington, D.C.

GÓMEZ, D., (2007), "Ordenación Territorial", Mundi-Prensa Editores, Madrid.

GÓMEZ, J., (2001), "Vulnerabilidad y medio ambiente". Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe- CEPAL. Centro Latinoamericano Caribeño de Demografía CELADE-División de Población.

GÓMEZ, M. & PADILLA, L., (1990), "Geología, geomorfología y geofísica", Volumen 2, en: Prefactibilidad y declaratoria ambiental Puerto Industrial de Aguadulce. Universidad del Valle, Sede Regional Pacífico, Comité de Acción Ecológica CAE, Alcaldía de Buenaventura, Cali.

GOODLAND, R., DALY, H., EL SERAFY, S. & VON DROSTE, B., (1997), "Medio ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del Informe Brundtland", Madrid, editorial Trotta S.A., Serie medio ambiente, UNESCO.

GRANADA, H., (1994), "Percepción social del riesgo: El caso de los desastres", Conferencia Interamericana sobre reducción de los desastres naturales, Cartagena de Indias, Tomo I.

GTZ., (2002), "Gestión de Riesgo", Documento de Trabajo, inédito.

-----., (2004), "El análisis de riesgo – Una base para la Gestión de Riesgo de Desastres Naturales", GTZ-GMBH, Eschborn.

GUIDIÑO, M., (1993), "Innovaciones estratégicas para el ordenamiento territorial en la argentina". *Revista Interamericana de Planificación*, Vol. XXVI, N° 104, octubre-diciembre 1993.

HERMELIN, M., (1993), "Medio ambiente y plan de desarrollo municipal", Bogotá, ed. Fondo nacional de calamidades, PNUD y DHA-UNDRO.

HERNÁNDEZ, C., (2009), "Trayectoria y frecuencia de huracanes de los Océanos Atlántico y Pacífico", en: Caracterización y diagnóstico para el ordenamiento ecológico general del territorio, Hernández, R. (Ed.), SEMARNAT, México, D. F.

HEWITT, K., (1996), "Daños ocultos y riesgos encubiertos: Haciendo visible el espacio social de los desastres", en: Desastres, modelo para armar, Mansilla, E. (Ed.), La Red eds.

HIDROCARIBE LTDA., (2005), "Estudio de Impacto Ambiental -EIA Proyecto Complejo Portuario Industrial-CPI Buenaventura, Volumen I, Informe Principal, Bogotá.

HOFFMANN, O., (1999), "Sociedades y espacios en el litoral pacífico sur colombiano", en: Tumaco: haciendo ciudad. Historia, identidad y cultura, ICAN-IRD- UNIVALLE, Bogotá.

HOFFMANN, O. & PISSOAT, O., (1999), "Aproximación a la diferenciación espacial en el Pacífico, un ensayo metodológico", Facultad de Ciencias sociales y Económicas, Documento de trabajo No. 42, Universidad del Valle.

HONORABLE AYUNTAMIENTO DE MANZANILLO., (2005), "Programa de desarrollo urbano del centro de población de Manzanillo, Colima. Primera Etapa. Manzanillo.

HUXHAM, C., (2000), "The Challenge of Collaborative Governance", en: Public Management Review, 2, p.337-357, Routledge, Londres.

INGEOMINAS., (1996), "Estudio de microzonificación sísmica de Santafé de Bogotá". Santafé de Bogotá, INGEOMINAS.

-----., (2001), "Geología del Departamento del Valle del Cauca", Santafé de Bogotá, INGEOMINAS.

-----., (2005), "Estudio de microzonificación sísmica de Santiago de Cali. Informe No. 1-5 Actualización del catálogo de sismos del Occidente Colombiano", Santiago de Cali, INGEOMINAS.

INSTITUTO GEOFÍSICO DE LA UNIVERSIDAD JAVERIANA & CONSULTORÍA COLOMBIA. S.A., (2000), “Estudios de amenaza y microzonificación sísmica, vulnerabilidad estructural y evaluación de escenarios de daños. Microzonificación sísmica preliminar de Ibagué”, Ibagué.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA –INEGI-, (2003), “Cuaderno estadístico Municipal de Manzanillo”, INEGI, Colima.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI -I.G.A.C.-,(1980), “Estudio General de Suelos del Municipio de Buenaventura”. Subdirección Agrológica. IGAC, Bogotá.

INSTITUTO DE PLANEACIÓN -INPLAN-, HONORABLE AYUNTAMIENTO DE MANZANILLO., (2005), “Programa de desarrollo urbano del centro de población de Manzanillo, Colima. Primera Etapa. Manzanillo.

INTERCONEXIÓN ELECTRICA S.A –ISA-, (1989), “Actualización de la información sísmica de Colombia, estudio realizado por ITEC Ltda, Bogotá.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY -JICA-, (1995), “Draft final report for the study on the development project of the port of Manzanillo in the united Mexican States”. Manzanillo.

JOHNSON, C. & HARRISON C., (1990), “Neotectonics in Central Mexico”, *Physiks of the Earth and Planetary Interiors*, 64: 187-210.

JUAREZ, M., ÍÑIGUEZ, L. & SANCHEZ, M., (2006), “Niveles de riesgo social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana”, en: *Investigaciones Geográficas*, Diciembre, número 061, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F.

KATES, R., (1971), “Natural hazard in human ecological perspective: Hypotheses and models”, *Economic Geography*, 47(3), Clark University.

KELLOGG, J. & VEGA, V., (1995), “Tectonic development of Panama, Costa Rica and the Colombian Andes: Constraints from Global Positioning System Geodetic Studies and gravity”, en: *Geol. Soc. Am. Special Paper*.

KING, D. & MACGREGOR, C., (2000), “Using social indicators to measure community vulnerability to natural hazards”, en: *Australian Journal of Emergency Management*, 15(3):52–57.

KOHLER, A., JÜLICH, S. & BLOEMERTZ, L., (2004), “Manual El análisis de riesgo – Una base para la gestión de riesgo de desastres naturales”, GTZ, Eschborn, Alemania.

KOOIMAN, J., (2004), “Gobernar en gobernanza”, en: *Revista Instituciones y Desarrollo* N° 16, págs. 171-194, Institut Internacional de Governabilitat de Catalunya, Comte d’Urgell, 240 3-B 08036 Barcelona, España.

KOVACH, R., (1995), “Earth’s fury. An introduction to natural hazards and disasters”, New Jersey, Prentice-Hall.

KOSTOGLODOV, V. & PACHECO, J., (1999), “Cien años de sismicidad en México”, Poster de divulgación, Instituto de Geofísica, UNAM, México.

KREPS, G., (1990), "Organizing for emergency management", en: The principles and practices of emergency management, Washington, The International city management association.

LAMBERT, K., (2000), "A Hurricane Disaster Risk Index". Master's Thesis, Department of Civil Engineering, University of North Carolina, North Carolina, USA.

LANCIN, M. & CARRANZA, A., (1979), "Estudio geomorfológico de la Bahía y de la playa de Santiago en Manzanillo, Colima", en: Revista del Instituto de Geología, Rev. 2, 1979, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F.

LAVELL, A., (1988), "Ciencias Sociales y desastres naturales en América Latina: Un encuentro inconcluso", Desastre naturales, sociedad y protección civil, COMECSO, México, D.F.

-----., (1992a), "Estudio de Caso de los Desastres de Limón, Costa Rica, de 1991", en: Terremotos en el Trópico Húmedo. La gestión de los desastres del Alto Mayo, Perú (1990,1992), Limón Costa Rica (1991) y Atrato Medio, Colombia (1992).

-----., (1992b), "Desastres naturales y zonas de riesgo en Centroamérica, condicionantes y opciones de prevención y mitigación", en: GEOISTMO, Vol. II, No.2, Revista de la asociación de profesores de Geografía de Costa Rica.

-----., (1998) "Un Encuentro con la Verdad: los Desastres en América Latina durante 1998" en: Anuario Social y Político de América Latina y el Caribe, año 2. FLACSO. Nueva Sociedad.

-----., (2000), "Desastres y desarrollo: hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre. El caso de Mitch en Centroamérica", en: Del desastre al desarrollo sostenible: huracán Mitch en Centroamérica, BID, CIDHS, San José de Costa Rica.

-----., (2008), "Una visión de futuro: La gestión del riesgo". Manuscrito.

LAVELL, A. & FRANCO, E., (Eds.), (1996), "Estado, sociedad y gestión de los desastres en América Latina, La Red, San José de Costa Rica.

LAVELL, A., MANSILLA, E. & SMITH, D., (2003), "La Gestión Local del Riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y a la práctica.", CEPREDENAC-PNUD, Guatemala.

LE BRETON. D., (1995), "La Sociologie du risque", Que Sais-je, PUF, Paris.

LEWIS, A., (1979), "The Dual Economy Revisited, en: The Manchester School of Economic & Social Studies, Vol, 47, No 3 September 1979, Manchester School Press.

LÓPEZ, A. & VILLACAÑAS, J., (1996), "Análisis del riesgo sísmico: metodología". OFITECO-IOMA.

LONSDALE, P., (1978), "Ecuadorian subduction system", en: Bulletin The American Association of Petroleum Geologist, Vol. 62, No. 12.

LOUCKS, D., STEDINGER, J., STAKHIV, G., (2006), "Individual and societal responses to natural hazards", en: Journal of water resources planning and management, ASCE, September-October.

LUHMANN, N., (1998), "Sociología del riesgo", México, Triana, Universidad Iberoamericana.

MARTÍNEZ, R., (2006), "Zonas de riesgo hidrometeorológico en Manzanillo, Colima, México", Tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de Colima.

MASKREY, A., (1994), "Comunidad y desastres en América Latina: Estrategias de intervención", en: Viviendo en riesgo: comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina, La Red, Tercer mundo editores, Bogotá.

-----, (1998), "Navegando entre brumas: la aplicación de los sistemas de información geográfica al análisis de riesgo en América Latina", ITDG, La red eds., Lima.

MASSIRIS, A., (1999), "Ordenamiento territorial: experiencias internacionales y desarrollos conceptuales y legales realizados en Colombia", en: Revista Perspectiva Geográfica, N° 4, Escuela de posgrado en Geografía (EPG), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

MEDINA, J., (1992), "Fenómenos geodinámicos, estudio y medidas de tratamiento", Lima, Perú, ed. Tecnología intermedia ITDG.

MELI, R., BELTRAN D. & SANTA CRUZ, S., (2005), "El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso". Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL.

MEJÍA, J. & MEYER, H., (2004), "Modelo detallado preliminar de la sismicidad en el Occidente de Colombia". Universidad del Valle.

MENDIVELSO, D., (2005), "Las amenazas naturales en el departamento de Nariño, Colombia, mediante la interpretación de imágenes de sensores remotos", en: Análisis Geográficos, No. 29, 2005, IGAC, Bogotá D.C.

MILETI, D., (1996), "Psicología social de las alertas públicas efectivas de desastres", especial: previsiones, pronósticos, alertas y respuestas sociales, en: Revista Desastres y Sociedad, No. 6, la Red, Tarea gráfica, Lima.

MINISTERIO DEL TRANSPORTE., (2010), "Diagnóstico del transporte 2010", oficina Asesora de Planeación, Bogotá

MOJICA, F., (1993), "La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro", Santafé de Bogotá, ed. LEGIS.

MOLINÍ, F., (1995), "El planeamiento proactivo: fundamentos teóricos y metodológicos para intervenir más eficazmente en el territorio", en: Boletín de la AGE, No. 20, Madrid.

MONOD, J., (1985), "El azar y la necesidad", Muy Interesante. Divulgación científica, Orbis eds, Madrid.

MORIN, E., (1980), "El método II. La vida de la vida". SEUIL, París. Trad. Española de Ed. Cátedra, Madrid.

-----, (1986), "El método. III. El conocimiento del conocimiento". SEUIL, París. Trad. Ed. Cátedra, Madrid.

NIETO, M., (1999), "Cómo nos podemos defender", en: Revista Muy especial. Catástrofes naturales, No. 43, septiembre-octubre, España.

NURKSE, R., (1961), "Equilibrium and Growth in the World Economy", Edited by Gottfried Haberler and Robert M. Stern, Harvard University Press, Massachusetts.

OBSERVATORIO SÍSMOLÓGICO DEL OCCIDENTE –OSSO- & FUNDACIÓN LA MINGA., (2000), "Evaluación de amenazas naturales y bases para la mitigación de riesgos en el área urbana de Buenaventura", Universidad del Valle, Cali.

OJEDA, J., (2006), "Cuatro puertos de México, en un mundo globalizado: ¿Entre la exclusión y el crecimiento (1982-2004)?", Tesis de Doctorado en Economía, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco de México.

ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS (O.E.A.), (1991), "Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños", Washington, D.C.

-----, (1993), "Manual sobre el manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado", Washington, D.C., EE.UU.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)., (2008), "La gestión del riesgo de desastres hoy. Contextos globales, herramientas locales", ONU, EIRD, IDRC.

ONU. & EIRD., (2005), "Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015. Aumento de resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres", ONU, EIRD.

OFICINA NACIONAL DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS (ONAE)., (1987), "Atención de emergencias", Presidencia de la República, Bogotá.

OLIVER, J., (1972), "Contributions of seismology to the plate tectonics", en: Bulletin The American Association of Petroleum Geologist, Vol. 56, No. 2.

ORTOLL, S. (1996), "Noticias de un puerto viejo. Manzanillo y sus visitantes siglos XIX y XX", Instituto Colimense de la cultura, colima, México.

OTMA., (1996), "Estudios básicos para los lineamientos del ordenamiento territorial y manejo ambiental de la costa pacífica Vallecaucana (municipio de Buenaventura)". Universidad Del Valle-Universidad Del Tolima-Corporación Autónoma Regional del Valle Del Cauca, C.V.C., Centro Editorial Universidad del Valle, Cali.

PADILLA, R., (2007), "Huracanes en el estado de Colima 1573-1999: ocurrencia del riesgo por fenómeno hidrometeorológico", ponencia presentada en el VI Congreso Internacional y XII Nacional de ciencias ambientales, convocado por la Academia Nacional de Ciencias Ambientales A. C. y la Universidad Autónoma de Chihuahua, celebrado los días 6, 7 y 8 de junio en Chihuahua, Chihuahua.

PARDO, M. & SUÁREZ, G., (1995), "Shape of the subducted Rivera and Cocos plates in southern Mexico: seismic and tectonic implications", en: Journal of Geophysical Research, 1995, vol. 100, N° B7.

PATIÑO, M., MEYER, A., GALICIA, M., LEZAMA, C. & LARA, B. (2009), "Zona de mayor afectación en el puerto de Manzanillo Colima México, por eventos

hidrometeorológicos intensos y su periodicidad”, Boletín Técnico IMME, Vol. 47 N° 1, Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela.

PENNINGTON, W., (1981), “La subducción de la cuenca oriental de Panamá y la sismotectónica del noroeste de Sudamérica”, Proyecto Nariño, Instituto Geofísico de los Andes Colombianos, Universidad Javeriana, Bogotá.

PÉREZ, F., (2008), “Relación Puerto-ciudad ¿puede existir una estrategia para el litoral de Alicante?”, en: Revista Arquiletras, 28 de febrero de 2008, Alicante.

PÉREZ, G., (2007), “Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura”, en: Documentos de trabajo de economía regional, No. 91, Banco de la República, Cartagena.

PÉREZ, J., (2007), “Interrelación Ciudad-Puerto”, en: Foro de Debate Cádiz 2012, 23 de junio de 2007, La Voz, en: www.cadiz2012.universia.es/prensa/07_06_23-02.pdf

PÉREZ, M., (2006), “Daños económicos e impacto de los desastres naturales o antrópicos”, en: Revista Gerencia de riesgos y seguros, No. 98, MAPFRE, Madrid.

PERROW, C., (1984), “Normal accidents. Living with high-risk technologies”, New York, Basic Books.

PIERRE, J., (2000), “Debating Governance”, Oxford University Press, Oxford.

PIZARRO, R. (2001), “La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina”, en: Serie estudios estadísticos y prospectivos, CEPAL, Chile.

PNUD (UNDRP - DAH)., (1991), “Vulnerabilidad y evaluación de riesgos”, 1a. edición, New York.

PNUD., (2000), “Informe sobre desarrollo humano 2000”, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

-----., (2002), “Strengthening capacities on disaster reduction and recovery, the role of UNDP”, DRU-BCPR.

PRAHL, H., CANTERA R. & CONTRERAS, R., (1990), “Manglares y hombres del Pacífico Colombiano”. Editorial Presencia, Bogotá, 193 p.

PREDES -CENTRO DE ESTUDIOS Y PREVENCIÓN DE DESASTRES-, (2007), “Sistema de Alerta Temprana SAT ante inundaciones en la cuenca del río Inambari, Proyecto: “Preparativos ante desastres y reducción de riesgos en la cuenca del río Sandia”, PREDES, Lima.

PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN., (2008), “Amenaza de desastres, Construcciones palafíticas sobre bienes de uso público”, Instituto de estudios del Ministerio público, Bogotá.

PROTECCIÓN CIVIL DE MANZANILLO., (2006), “Plan Municipal de contingencias 2006”, Manzanillo.

-----., (2010), “Plan Municipal de contingencia en caso de huracán 2010”, Manzanillo.

PROYECTO CAN-UE APOYO A LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN LA COMUNIDAD ANDINA -PREDECAN-., (2006), “Guía técnica para la interpretación y

aplicación de análisis de amenazas y riesgo para propósitos de planificación y gestión territorial”, Documento de trabajo.

-----, (2007), “Lineamientos técnicos de referencia común para la incorporación de la Gestión Del Riesgo (GdR) y Adaptación al Cambio Climático (ACC) en la Planificación del Sector Agropecuario (SA)”. Consultoría, Santafé de Bogotá.

PUJADAS, R. & FONT, J., (1998), “Ordenación y planificación territorial”, Madrid, ed. Síntesis.

PUTNAM, R., (2000), “Bowling Alone: Collapse and Revival of the American Community”, New York, Simon & Schuster.

QUARANTELLI, E., (1976), “Human responses in stress situations”, 1th Conference and workshop on fire casualties, John Hopkins University.

-----, (1988), “Disasters studies: An analysis of the social historical factor affecting the development of research in the area”, en: International Journal of mass emergencies, Vol. 5(3).

-----, (1996), “Desastres y catástrofes: condiciones y consecuencias para el desarrollo social, en: “Desastres, modelo para armar”, Mansilla, E. (Ed.), La Red eds.

RAHNEMA, M., (1990), “Swadhaya: The Unknow, the Peace-ful, the Silent yet Singing, Revolution of Indian”. En: IFDA Dossier, 75-76.

RAMIREZ, J. (1975), “Historia de los terremotos en Colombia”, Bogotá, IGAC.

RAMIREZ, G. & CARDONA, O., (1996), “El sistema nacional para la prevención y atención de desastres de Colombia”, en: Estado, sociedad y gestión de los desastres en América Latina, La Red, San José de Costa Rica.

RAMÍREZ, T., (2011), “Evidencias ambientales de cambios de nivel de la costa del Pacífico de México: terremotos y tsunamis”, en: Revista Norte Grande, No.49, Santiago, set, 2011.

REYES, S., (2000), “Índice de vulnerabilidad Social. Informe” (Proyecto ECU-094/017). Quito.

RICHARDS, P., (1986), “The utility of Landsat-D and other systems in disasters management”, Washington, D.C., EE.UU.

RIST, G., RAHNEMA, M. & ESTEVA, G., (1992), “Le nord Perdu”, Lausana Editions d’En Bas.

RIST, G., (2002), “El desarrollo: historia de una creencia occidental”, los libros de la catarata, Madrid.

ROMAÑA, A., (1989), “L’économie autonome. Une alternative sociale en émergence”, en: Interculture Montreal, 22 (3 y 4).

ROMERO, G. & MASKREY, E., (1993), “Cómo entender los desastres naturales”, en: Los desastres no son naturales, LA RED, Colombia, Tercer mundo editores.

ROSENGAUS, M. JIMÉNEZ, E. & VÁZQUEZ, C., (2002), "Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México". CENAPRED-IMTA, México, D. F.

RUDOLPH, E. & SZIRTES, A., (1911), "El terremoto colombiano del 31 de enero de 1906". Traducción parcial anotada por Hj. Meyer y Paulsen de Cárdenas, P. Serie, Publicaciones Ocasionales del OSSO No. 1. U. del Valle, Cali.

RUTZ, M., (2009), "Microsismicidad del noroeste del bloque de Jalisco (México). Aplicación a la sismotectónica y peligrosidad sísmica de la zona", Tesis de Grado, en Licenciatura, Departamento de física teórica y del cosmos, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, España.

SAAVEDRA, M., (1996), "Desastre y Riesgo. Actores Sociales en la reconstrucción de Armero y Chinchiná, CINEP, Bogotá.

SANCHÉZ, A. & FARRERAS, S., (1993), "Catálogo de Tsunamis (Maremotos) en la Costa Occidental de México", World Data Center A for Solid Earth Geophysics Publication SE-50, January, NOAA, Colorado, USA.

SÁNCHEZ, L. & CAICEDO, E., (2003), "Uso del agua de lluvia en la Bocana, Buenaventura", presentado en: Conferencia Internacional Usos Múltiples del Agua: para la Vida y el Desarrollo Sostenible, Cartagena de Indias, 29 set.-3 oct. 2003.

SARRIA, A., (1978), "Revisión del mapa de riesgo sísmico de Colombia, Universidad de Los Andes, Bogotá.

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL –SEDESOL–, (2004), "Guía metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a nivel de ciudad (Identificación y zonificación)", Programa Hábitat, Pachuca, México.

-----, (2004a), "Estudio Integral del Atlas de Riesgos para Manzanillo", Coquimatlán, México.

SECRETARÍA DE MARINA ARMADA DE MÉXICO., (1999), "Estudio de la erosión costera sobre el margen izquierdo del canal de acceso al puerto interior de Manzanillo, Colima. Informe técnico final".

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)., (2006), "Manual del proceso del Ordenamiento Ecológico", México, D.F.

SEN, A., (1991), "Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation". Clarendon Press, Oxford.

SEVILLA, F., (1974), "Prosas literarias e históricas", Instituto Colimense de la Cultura, Colima, México.

SINGH, S., RODRIGUEZ, M. & ESPINOSA, J., (1984), "A catalog of shallow earthquakes of México. 1900-1981", en: Bulletin of the Seismological Society of América, 74.

SOLANO, J. & BATISTA, J., (2003), "Análisis multitemporal del crecimiento urbano de la isla de Cascajal, Buenaventura (Valle), mediante la utilización de mosaicos aerofotográficos", en: Boletín Científico del Centro Control Contaminación del Pacífico, CCCP, No.9: 58-73.

STEVENSON, M., GUILLEN, G. & SANTORODE J., (1970), "Marine atlas of the Pacific coastal waters of South America", Berkeley, Univ. Calif. Press.

SUAZA, D., (2008), "Recursos naturales, el ordenamiento territorial y la Gestión del Riesgo en la Región Andina", Conferencia electrónica, Desarrollo rural territorial y gobernanza de los recursos naturales: Reflexiones en los Andes.

SUBIRATS, J., KNOEPFEL, P., LARRUE, C. & VARONE, F., (2008), "Análisis y gestión de políticas públicas", Ariel Eds., Barcelona.

SUSMAN, P., O'KEEFE, P. & WISNER, B., (1983), "Global disasters, a radical interpretation", en: Hewitt, K. (1983) "The idea of calamity in a technocratic age", en K. Hewitt (Ed.) *Interpretation of calamity*. Allen & Unwin Inc. Nueva York.

TIERNEY, K., MICHAEL, L. & PERRY, R., (2001), "Facing the Unexpected: Disaster Preparedness and Response in the United States", Washington, D.C., Joseph Henry Press.

TOSCANO, A., (2006), "Los paisajes del desastre", Tesis de grado de Doctorado en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.

THOMAS, J., (2000), "Las amenazas naturales y el ordenamiento del territorio. Unas notas". Ponencia, XVI Congreso Colombiano de Geografía. Cali (Valle) 17-20 de Agosto de 2000, en memorias.

-----., (2005), "Amenazas, riesgos y planificación territorial. Un acercamiento metodológico", en: Revista Perspectiva Geográfica No. 11, 2005, Escuela de Posgrado en Geografía; UPTC, Tunja.

-----., (2008), "Propuesta metodológica para la evaluación de vulnerabilidad social ante amenazas naturales", Tesis de Grado, Maestría en Desarrollo sustentable, Universidad del Valle, Cali.

-----., (2008a), "Armero: Crónica de un desastre anunciado u oda a la negligencia humana", en: Entorno Geográfico, No. 6, 2008, Departamento de Geografía, Universidad del Valle.

TURNER, B., (1978), "Man-made disasters", London, Wykeham eds.

UNIDAD DE GESTIÓN DEL RIESGO Y LOS DESASTRES (CNUAH)., (2001), "Paquete de Conciencia Pública sobre la EIRD", EIRD.

UNIVERSIDAD DEL VALLE & MINISTERIO DE TRANSPORTE., (1999), "Estudio Morfodinámico de la Bahía de Buenaventura Mediante la Implementación del Modelo Matemático H2D". Universidad del Valle, Cali.

VALDÉS, L., (2005), "Planeación estratégica con enfoque sistémico", Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, México D.F.

VAN RIJN, L., (1993), "Principios de Transporte de Sedimentos en Ríos, Estuarios y Mares Costeros", Aqua Publications, New Netherlands.

VELTZ, P. (1994). "Jerarquía y redes en la organización de la producción y el territorio", en: Las regiones que ganan. Distritos y redes: los nuevos paradigmas de la geografía

económica, Benko y Lipietz (Comp.), Alfons El Magnánim. Generalitat Valenciana. Diputació Provincial de València. España.

VILLOTA. H. (2005), "Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras", IGAC, Bogotá, D.C.

VOGEL, C. & O'BRIEN, K., (2004), "Vulnerability and Global Environmental Change: Rhetoric and Reality", AVISO, Information Bulletin on Global Environmental Change and Human Security 13, disponible en: <http://www.gechs.org/publications/aviso/13/index.html>

WALLERSTEIN, I., (1990). "El análisis de los sistemas mundiales", en: La teoría social, hoy. Giddens & Turner, Comp. CNCA-Alianza Editorial. México.

WHITE, G., (1945), "Human Adjustments to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States", Research paper núm. 29, Chicago, Chicago University, Department of Geography.

WILCHES, G., (1993), "La vulnerabilidad global", en: Los desastres no son naturales, LA RED, Colombia, Tercer mundo editores.

-----., (1998), "auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo: guía de la red para la gestión local del riesgo", LA RED, IT, Perú, Quito.

WINOGRAD. M., (2003), "Sustainability and vulnerability indicators: From data to decision making", en: Review of spatial Analysis International, No. 24, Noviembre, 2003, Centro de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.

-----., (2006a), "Diagnose natural disasters syndrome: The case of Central America", en: Vulnerability review. Briefing No. 2, Centro de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.

-----., (2006b), "Forecast natural disasters syndrome: The case of actual situation in Honduras", en: Vulnerability review. Briefing No. 3, Centro de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.

WYRTKI K., (1965), "Oceanographic observations in the Panamá bight. "Askoy" Expedition, 1941", en: Amer. Mus. Nat. Hist., Bull. 118(3):113-152.

YOUNG, F., TAKANE, Y. & LEEUW, J., (1978), "The principal components of mixed measurement level multivariate data: an alternating least squares method with optimal scaling features", *Psychometrika*, 43, 279-281

ANEXO 1



VULNERABILIDAD ANTE AMENAZAS NATURALES EN MANZANILLO.

Esta encuesta está diseñada para apoyar un trabajo de grado de Doctorado de la Universidad Nacional Autónoma de México, su objetivo es solamente académico.

Encuesta No

I. IDENTIFICACIÓN.

Municipio. _____
 Colonia. _____
 Dirección. _____
 Vecindad. Sí _____ No _____
 Vivienda No. _____ de _____
 Código Postal. _____
 Número de cuadrícula en cartografía _____

II. ACERCA DE LA POBLACIÓN DE LA VIVIENDA.

1.

No total de Personas	No. Niños Menores de 10 años	No. Adultos mayores 75 años	No. Discapacitados	No. Mujeres embarazo	Máximo nivel de escolaridad alcanzado por alguien

No. Familias.	Ingresos diarios familia 1(\$ MXN)	Ingresos diarios familia 2(\$ MXN)	Ingresos diarios familia 3(\$ MXN)
	< 100	< 100	< 100
	100 – 200	100 – 200	100 – 200
	201 – 300	201 - 300	201 - 300
	> 300	> 300	> 300

III. ACERCA DE LOS USOS DEL SUELO.

2. Marque según el uso que se le esté dando al espacio habitado:

- a) Vivienda: Solo habitación ningún otro tipo de uso. _____
- b) Comercio: Edificación destinada al comercio y/o prestación de servicios (talleres mecánicos, tienda, restaurante). Indique cual _____
- c) Industria: Edificaciones destinados a la producción de bienes, mediante la transformación o extracción de recursos. (Talleres metal-mecánicos, de fundición, carpinterías) Indique cual _____
- d) Mixto Vivienda/Comercio: Edificación donde se combinan usos de vivienda v comercio. Indique cual _____
- f) Mixto Vivienda/Industria: Edificaciones donde se combinan usos de vivienda e industria. Indique cual _____

IV. ACERCA DE LA VIVIENDA.

3. Tipo de vivienda:

Casa _____ Departamento _____

Programa de vivienda _____ Autoconstrucción _____

¿Construida con planos? Sí _____ No _____

¿Totalmente terminada? Si _____ No _____

¿Es usted propietario? Si _____ No _____

¿Tiene escrituras? Si _____ No _____

4. Material predominante de las paredes exteriores:

Bloque, ladrillo, piedra, etc.: _____

Material prefabricado: _____

Madera: _____

Lata, cartón u otro tipo de material desechable: _____

5. ¿Cuántos años hace que fue construida la estructura? Indique _____

6. ¿Después se le han hecho modificaciones o adecuaciones? Si _____ No _____
 No sabe _____ Indique cuál _____

7. ¿Mantenimiento o restauración? Si _____ No _____ No sabe _____ Indique cual _____

8- ¿Incorpora condiciones resistentes a sismos? Si _____ No _____ No sabe _____

9. ¿Cuántos pisos tiene la estructura? Indique _____

10. ¿Cuántos m² construidos tiene su vivienda? _____

11. La vivienda cuenta con servicios de:

Energía eléctrica Si _____ No _____

Acueducto Si _____ No _____

Alcantarillado Si _____ No _____

Teléfono Si _____ No _____

Gas Si _____ No _____

Cable Si _____ No _____

Internet Si _____ No _____

Ninguno _____

Si tienen todos los servicios, pase a la pregunta 15.

12. ¿Cómo obtiene la energía?

Redes conectadas al servicio público _____

Redes conectadas por particulares _____

No tienen el servicio _____

13. ¿Cómo obtiene el agua para consumo?

Por carrotaques _____

En pipas de agua _____

No tienen el servicio _____

14. ¿Cómo se evacuan las aguas negras?

Alcantarillado conectado a la vivienda _____

En fosa séptica _____

A caño o quebrada _____

A canal de aguas negras _____

A lotes o campo abierto _____

15. ¿El servicio de teléfono es?

Fijo _____

Celular _____

16. ¿El servicio de gas es?

Por red subterránea _____

Estacionario en cisternas _____

En cilindros _____

17. ¿Cuáles de los siguientes servicios hay en el barrio? Marque equis (x) si la hay.

- a) Camión, pesera o combi _____
- b) Servicio informal de transporte _____
- c) Centro o puesto salud _____
- d) CENDIs _____
- e) Mercado _____
- f) Tianguis _____
- g) Escuelas o colegios _____
- h) Vigilancia _____
- i) Parques infantiles _____
- j) Canchas deportivas _____
- k) Parques o zonas verdes _____

V. ACERCA DE LA AMENAZA.

18. ¿Conoce usted algún evento natural que ponga en amenaza su vivienda? Si _____ No _____

¿Cuál o cuáles? (Para el encuestador: mencione los eventos, en caso de no hacerlo el encuestado)

19. ¿Sabe qué lo produce(n) y como se manifiesta(n) este(os) evento(s)?

20. ¿Sabe cómo puede(n) afectar su vivienda y a usted y su familia?

21. ¿Se siente en peligro por ellos? Si _____ No _____

¿Cuánto? Mucho _____ Medianamente _____

Poco _____ ¿Por qué?

22. ¿Conoce usted qué hacen otras personas para enfrentarlos?

23. ¿En su comunidad qué han hecho en ocasiones anteriores?

24. ¿Conoce de planes de prevención de desastres aplicados en la localidad? Sí _____ No _____

hecho por quién? Municipalidad _____ Puerto _____

Otros _____ Indique o describa el programa

25. ¿Cree usted que han tenido algún éxito? Sí _____ No _____

¿Cuál o en qué?

¡MUCHAS GRACIAS!

ANEXO 2

PROCESO DE CUANTIFICACIÓN DE VARIABLES A TRAVÉS DE PRINQUAL.

Este ejemplo, hace una breve descripción del proceso de cuantificación de variables cualitativas, con los datos tomados de Balanza & Melchor (2000).

El proceso de cuantificación consta de dos fases:

- ★ Una fase de estimación del modelo

$$\hat{Y} = XF^T$$

- ★ Una fase de cuantificación óptima (que consiste en la optimización de θ^* con respecto a los parámetros de los datos Y^*).

El desarrollo de la cuantificación de variables cualitativas se compone de las siguientes etapas:

1. INICIALIZACION: los datos observados Y , son usados como valores iniciales de Y^* .

$$Y^{**} = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 5 & 6 & 4 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 5 & 6 & 3 & 4 & 4 & 5 & 3 & 2 & 3 & 4 & 5 & 3 & 6 \\ 1 & 3 & 5 & 6 & 5 & 4 & 5 & 5 & 3 & 2 & 3 & 6 & 2 & 2 & 6 \\ 3 & 3 & 5 & 5 & 5 & 3 & 4 & 2 & 3 & 1 & 1 & 5 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & 6 & 2 & 1 & 4 & 5 & 3 & 4 & 4 & 5 & 4 & 4 & 6 \\ 3 & 3 & 5 & 6 & 5 & 3 & 3 & 5 & 3 & 2 & 3 & 3 & 4 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & 4 & 5 & 3 & 4 & 5 & 2 & 1 & 2 & 1 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 5 & 6 & 4 & 3 & 5 & 6 & 2 & 2 & 3 & 1 & 2 & 4 & 3 \\ 1 & 3 & 5 & 6 & 5 & 4 & 4 & 1 & 2 & 1 & 2 & 3 & 5 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 5 & 6 & 5 & 3 & 4 & 6 & 2 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 5 & 6 & 3 & 4 & 3 & 5 & 3 & 4 & 4 & 3 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 5 & 6 & 5 & 4 & 3 & 1 & 3 & 2 & 2 & 4 & 4 & 2 & 4 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & 3 & 5 & 5 & 4 & 4 & 4 & 1 & 3 & 1 & 2 & 3 & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}_{580 \times 15}$$

2. ESTIMACION DEL MODELO: para la estimación del modelo $\hat{Y} = XF^T$ se considera la descomposición de Ekhart-Young de Y^* . Se calcula la matriz $Y^{*T} Y^*$:

$$Y^{*T} Y^* = \begin{pmatrix} 2997 & 3381 & 5586 & 6880 & 5223 & 3176 & 4785 & 5800 & 3122 & 2283 & 3055 & 4303 & 4408 & 3124 & 2781 \\ 3381 & 4733 & 7699 & 9427 & 6799 & 4437 & 6493 & 7718 & 4210 & 3102 & 4145 & 5687 & 5885 & 4281 & 4085 \\ 5586 & 7699 & 12810 & 15523 & 11202 & 7291 & 10649 & 12699 & 6931 & 5115 & 6829 & 9366 & 9689 & 7075 & 6777 \\ 6880 & 9427 & 15523 & 19320 & 13833 & 8921 & 13113 & 15643 & 8575 & 6360 & 8476 & 11597 & 11922 & 8696 & 8281 \\ 5223 & 6799 & 11202 & 13833 & 10815 & 6423 & 9609 & 11467 & 6252 & 4625 & 6171 & 8431 & 8632 & 6226 & 5845 \\ 3176 & 4437 & 7291 & 8921 & 6423 & 4783 & 6206 & 7408 & 3939 & 2846 & 3848 & 5292 & 5681 & 4156 & 3882 \\ 4785 & 6493 & 10649 & 13113 & 9609 & 6206 & 9456 & 10776 & 5865 & 4304 & 5767 & 7969 & 8210 & 5980 & 5660 \\ 5800 & 7718 & 12699 & 15643 & 11467 & 7408 & 10776 & 14371 & 6982 & 5110 & 6852 & 9413 & 9981 & 7203 & 6742 \\ 3122 & 4210 & 6931 & 8575 & 6252 & 3939 & 5865 & 6982 & 3990 & 2967 & 3884 & 5374 & 5309 & 3865 & 3762 \\ 2283 & 3102 & 5115 & 6360 & 4625 & 2846 & 4304 & 5110 & 2967 & 2612 & 3178 & 4210 & 3899 & 2872 & 3009 \\ 3055 & 4145 & 6329 & 8476 & 6171 & 3748 & 5767 & 6852 & 3884 & 3178 & 4112 & 5351 & 5252 & 3819 & 3893 \\ 4303 & 5687 & 9366 & 11597 & 8431 & 5292 & 7969 & 9413 & 5374 & 4210 & 5351 & 8356 & 7190 & 5345 & 5181 \\ 4408 & 5885 & 9689 & 11922 & 8632 & 5681 & 8210 & 9981 & 5309 & 3899 & 5252 & 7190 & 8235 & 5776 & 5251 \\ 3124 & 4281 & 7075 & 8696 & 6226 & 4156 & 5980 & 7203 & 3865 & 2872 & 3819 & 5345 & 5776 & 4646 & 3835 \\ 2781 & 4085 & 6777 & 8281 & 5845 & 3882 & 5660 & 6742 & 3762 & 3009 & 3893 & 5181 & 5251 & 3835 & 5145 \end{pmatrix} 15 \times 15$$

Determinar el polinomio característico:

$$P(\lambda) = |Y^{*T} Y^* - \lambda I|$$

Para cada valor propio λ de $Y^{*T} Y^*$ se resuelve el sistema de ecuaciones lineales

$$\left((Y^{*T} Y^* - \lambda I) X \right) = 0, \text{ para obtener los vectores propios de } Y^{*T} Y^*.$$

$$\lambda_1 = 0.0041, \lambda_2 = 0.0036, \lambda_3 = 0.0044, \lambda_4 = 0.003, \lambda_5 = 0.0011, \lambda_6 = 0.002, \lambda_7 = 0.0007$$

$$\lambda_8 = 0.0006, \lambda_9 = 0.0057, \lambda_{10} = 0.0072, \lambda_{11} = 0.01, \lambda_{12} = 0.0116, \lambda_{13} = 0.0151, \lambda_{14} = 0.02, \lambda_{15} = 1.0749$$

Con los valores propios y vectores propios anteriores se forma la matriz $F = Q_r D_r^{1/2}$

$$Q_r = \begin{pmatrix} 0,46 & 0,03 & 0,18 & -0,71 & -0,04 & -0,11 & -0,04 & 0,03 & 0,20 & -0,31 & -0,01 & -0,04 & -0,24 & -0,13 & 0,15 \\ 0,03 & 0,05 & 0,12 & 0,02 & 0,05 & 0,21 & -0,91 & 0,08 & -0,08 & 0,15 & 0,07 & 0,12 & 0,01 & -0,02 & 0,21 \\ 0,04 & 0,29 & 0,25 & -0,10 & -0,08 & 0,68 & 0,36 & -0,02 & -0,16 & 0,21 & 0,12 & 0,21 & 0,04 & -0,02 & 0,34 \\ 0,00 & 0,21 & 0,23 & 0,09 & -0,22 & -0,66 & 0,08 & 0,08 & -0,34 & 0,20 & 0,14 & 0,20 & -0,04 & 0,00 & 0,42 \\ -0,31 & 0,24 & -0,25 & 0,23 & -0,05 & 0,05 & -0,01 & 0,02 & 0,31 & -0,50 & 0,42 & 0,05 & -0,30 & -0,13 & 0,31 \\ 0,26 & 0,09 & -0,69 & -0,09 & 0,02 & -0,07 & 0,03 & -0,01 & 0,31 & 0,42 & -0,03 & 0,26 & 0,17 & -0,14 & 0,20 \\ -0,16 & -0,82 & 0,20 & -0,01 & -0,01 & 0,02 & 0,08 & 0,02 & 0,27 & 0,15 & 0,15 & 0,21 & -0,06 & -0,07 & 0,29 \\ -0,07 & -0,04 & -0,02 & 0,01 & 0,00 & 0,01 & 0,01 & -0,01 & -0,05 & 0,12 & -0,03 & -0,76 & 0,22 & -0,48 & 0,35 \\ 0,04 & 0,03 & 0,01 & 0,01 & 0,93 & -0,09 & 0,09 & -0,01 & -0,12 & 0,01 & 0,06 & -0,01 & -0,11 & 0,10 & 0,19 \\ 0,06 & -0,23 & -0,37 & -0,10 & -0,10 & 0,13 & 0,04 & 0,66 & -0,40 & -0,11 & 0,04 & -0,15 & -0,12 & 0,32 & 0,14 \\ 0,10 & -0,21 & -0,29 & -0,07 & -0,12 & 0,05 & -0,06 & -0,74 & -0,40 & -0,14 & 0,10 & -0,07 & -0,08 & 0,24 & 0,19 \\ 0,00 & 0,11 & 0,07 & 0,17 & -0,09 & 0,02 & -0,01 & -0,06 & 0,34 & 0,25 & -0,44 & -0,28 & -0,47 & 0,45 & 0,26 \\ 0,42 & -0,11 & 0,05 & 0,46 & 0,00 & 0,06 & 0,03 & 0,04 & -0,03 & -0,44 & -0,47 & 0,20 & 0,22 & -0,14 & 0,27 \\ -0,63 & 0,06 & -0,11 & -0,39 & 0,04 & -0,03 & -0,03 & -0,02 & -0,08 & -0,17 & -0,54 & 0,21 & 0,16 & -0,04 & 0,19 \\ 0,00 & 0,07 & 0,11 & -0,08 & 0,00 & -0,07 & -0,02 & 0,01 & 0,30 & -0,15 & 0,22 & -0,14 & 0,66 & 0,57 & 0,19 \end{pmatrix} 15 \times 15$$

$$D_r^{1/2} = \begin{pmatrix} 0,064 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,060 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,066 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,055 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,033 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,045 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,027 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,025 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,076 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,085 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,100 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,108 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,123 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,141 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1,037 \end{pmatrix} \quad 15 \times 15$$

Donde Q_r contiene los r vectores propios normalizados de $Y^{*T} Y^*$ correspondientes a los r mayores valores propios (en este caso $r=15$). D_r es una matriz diagonal con los r mayores valores propios de $Y^{*T} Y^*$.

$$F^T = \begin{pmatrix} 9,312 & 0,634 & 3,764 & -12,254 & -0,368 & -1,542 & -0,335 & 0,190 & 4,738 & -8,259 & -0,191 & -1,463 & -9,274 & -5,592 & 50,327 \\ 0,589 & 1,010 & 2,481 & 0,365 & 0,553 & 3,003 & -7,563 & 0,585 & -1,943 & 3,947 & 2,190 & 4,223 & 0,440 & -1,019 & 67,936 \\ 0,825 & 5,465 & 5,308 & -1,803 & -0,798 & 9,524 & 3,004 & -0,184 & -3,777 & 5,746 & 3,717 & 7,128 & 1,510 & -0,828 & 111,950 \\ -0,049 & 3,947 & 4,817 & 1,516 & -2,255 & -9,383 & 0,651 & 0,616 & -8,128 & 5,300 & 4,419 & 6,932 & -1,584 & -0,167 & 137,916 \\ -6,179 & 4,624 & -5,206 & 4,040 & -0,568 & 0,687 & -0,108 & 0,181 & 7,458 & -13,380 & 13,117 & 1,695 & -11,783 & -5,751 & 100,646 \\ 5,291 & 1,714 & -14,546 & -1,604 & 0,207 & -1,031 & 0,239 & -0,059 & 7,355 & 11,190 & -0,992 & 9,012 & 6,766 & -6,066 & 64,748 \\ -3,323 & -15,584 & 4,143 & -0,195 & 0,076 & 0,233 & 0,695 & 0,116 & 6,364 & 3,933 & 4,837 & 7,280 & -2,249 & -3,045 & 95,067 \\ -1,379 & -0,759 & -0,469 & 0,217 & -0,009 & 0,206 & 0,068 & -0,047 & -1,152 & 3,090 & -0,871 & -25,789 & 8,720 & -21,514 & 114,685 \\ 0,714 & 0,612 & 0,213 & 0,190 & 9,955 & -1,208 & 0,768 & -0,108 & -2,837 & 0,226 & 1,773 & -0,241 & -4,296 & 4,344 & 61,962 \\ 1,171 & -4,374 & -7,859 & -1,749 & -1,029 & 1,888 & 0,352 & 4,934 & -9,552 & -2,965 & 1,193 & -5,128 & -4,753 & 14,087 & 46,355 \\ 1,951 & -3,979 & -6,107 & -1,156 & -1,250 & 0,669 & -0,506 & -5,546 & -9,417 & -3,681 & 3,108 & -2,548 & -3,134 & 10,831 & 61,443 \\ -0,029 & 2,003 & 1,553 & 2,868 & -0,965 & 0,216 & -0,050 & -0,416 & 8,147 & 6,787 & -14,034 & -9,399 & -18,419 & 19,883 & 84,899 \\ 8,540 & -2,053 & 1,148 & 7,884 & 0,000 & 0,797 & 0,259 & 0,301 & -0,768 & -11,850 & -14,736 & 6,835 & 8,520 & -6,054 & 87,060 \\ -12,663 & 1,119 & -2,237 & -6,756 & 0,372 & -0,444 & -0,270 & -0,186 & -1,932 & -4,553 & -16,991 & 7,124 & 6,254 & -1,616 & 63,464 \\ 0,054 & 1,357 & 2,395 & -1,401 & -0,015 & -0,988 & -0,128 & 0,098 & 7,115 & -3,928 & 6,843 & -4,867 & 25,533 & 25,507 & 60,789 \end{pmatrix} \quad 15 \times 15$$

Ahora se procede a calcular la matriz $Y^* Y^{*T}$

$$Y^* Y^{*T} = \begin{pmatrix} 133 & 154 & 154 & 128 & 154 & 150 & \dots & 123 \\ 154 & 245 & 245 & 173 & 239 & 203 & \dots & 171 \\ 154 & 245 & 264 & 190 & 241 & 208 & \dots & 181 \\ 128 & 173 & 190 & 164 & 166 & 169 & \dots & 147 \\ 154 & 239 & 241 & 166 & 251 & 197 & \dots & 162 \\ 150 & 203 & 208 & 169 & 197 & 199 & \dots & 156 \\ 126 & 183 & 185 & 143 & 172 & 171 & \dots & 138 \\ 147 & 218 & 217 & 159 & 213 & 196 & \dots & 158 \\ 133 & 183 & 195 & 155 & 173 & 165 & \dots & 152 \\ 152 & 218 & 219 & 173 & 208 & 206 & \dots & 162 \\ 150 & 226 & 230 & 165 & 226 & 197 & \dots & 164 \\ 139 & 194 & 207 & 161 & 187 & 171 & \dots & 157 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 123 & 171 & 181 & 147 & 162 & 156 & \dots & 144 \end{pmatrix} \quad 580 \times 580$$

Se procede de igual manera que antes, de modo que se obtienen los valores y vectores propios así:

$$\lambda_1 = 0, \lambda_2 = 0, \lambda_3 = 0, \dots, \lambda_{575} = 0.0072, \lambda_{576} = 0.01, \lambda_{577} = 0.0116, \lambda_{578} = 0.0151, \lambda_{579} = 0.02, \lambda_{580} = 1.0749$$

$$\begin{pmatrix} 0,017 & 0,006 & 0,002 & -0,018 & 0,098 & -0,001 & \dots & 0,046 \\ 0,010 & 0,020 & 0,033 & 0,003 & 0,028 & -0,017 & \dots & 0,047 \\ 0,012 & 0,026 & -0,050 & -0,031 & -0,010 & -0,063 & \dots & 0,037 \\ 0,017 & 0,023 & 0,010 & 0,053 & -0,019 & 0,001 & \dots & 0,045 \\ -0,156 & -0,061 & 0,016 & -0,008 & 0,003 & 0,003 & \dots & 0,042 \\ -0,024 & -0,034 & 0,019 & -0,014 & -0,009 & 0,005 & \dots & 0,037 \\ -0,053 & -0,033 & 0,005 & 0,039 & 0,025 & 0,045 & \dots & 0,044 \\ -0,102 & -0,075 & 0,102 & -0,013 & -0,036 & -0,059 & \dots & 0,037 \\ 0,068 & -0,048 & -0,024 & 0,021 & -0,055 & -0,032 & \dots & 0,045 \\ -0,003 & -0,003 & 0,004 & -0,032 & 0,087 & 0,108 & \dots & 0,044 \\ 0,063 & -0,008 & 0,002 & -0,018 & -0,028 & 0,062 & \dots & 0,038 \\ 0,039 & 0,069 & -0,023 & -0,035 & -0,031 & 0,003 & \dots & 0,045 \\ 0,021 & -0,017 & -0,048 & 0,004 & -0,062 & 0,050 & \dots & 0,038 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0,000 & -0,008 & 0,000 & 0,005 & 0,005 & 0,002 & \dots & 0,000 \end{pmatrix} \quad 580 \times 580$$

Utilizando los valores de la matriz anterior, se halla la matriz $X = P_r$. Donde P_r es la matriz que contiene los r vectores propios normalizados de $Y^* Y^{*T}$ que corresponden a los r mayores valores propios así:

$$X = P_r = \begin{pmatrix} \text{Vec1} & \text{Vec2} & \text{Vec3} & \text{Vec4} & \text{Vec5} & \text{Vec6} & \dots & \text{vec15} \\ -0,015 & -0,052 & 0,015 & 0,048 & 0,005 & -0,059 & \dots & 0,020 \\ 0,003 & 0,010 & 0,035 & -0,035 & -0,008 & 0,036 & \dots & 0,048 \\ -0,022 & 0,008 & -0,055 & -0,002 & -0,007 & 0,025 & \dots & 0,071 \\ 0,008 & -0,005 & -0,026 & -0,054 & 0,035 & -0,008 & \dots & 0,011 \\ -0,003 & -0,005 & 0,026 & 0,002 & 0,021 & -0,017 & \dots & 0,092 \\ 0,016 & -0,007 & 0,023 & -0,022 & 0,010 & -0,003 & \dots & -0,029 \\ -0,024 & -0,015 & 0,019 & -0,017 & 0,107 & 0,054 & \dots & -0,046 \\ -0,044 & 0,005 & 0,023 & 0,034 & 0,015 & -0,010 & \dots & -0,032 \\ -0,007 & -0,008 & -0,001 & 0,040 & -0,008 & 0,017 & \dots & 0,032 \\ 0,033 & 0,004 & -0,035 & -0,013 & 0,002 & -0,005 & \dots & -0,058 \\ -0,004 & 0,009 & -0,055 & -0,034 & 0,015 & -0,033 & \dots & 0,038 \\ \vdots & \vdots \\ -0,079 & -0,002 & 0,041 & -0,077 & 0,035 & 0,004 & \dots & 0,025 \end{pmatrix} 580 \times 15$$

Teniendo las matrices X y F se halla $\hat{Y} = XF^T$ así:

$$\hat{Y} = \begin{pmatrix} 1,107 & 2,426 & 4,145 & 3,404 & 2,741 & -1,126 & \dots & 2,424 \\ 2,834 & 3,337 & 4,994 & 6,368 & 5,745 & 3,117 & \dots & 2,108 \\ 2,237 & 3,032 & 5,729 & 6,242 & 4,135 & 4,412 & \dots & 4,213 \\ 0,424 & 2,418 & 3,428 & 3,073 & 2,614 & 4,052 & \dots & 4,745 \\ 1,646 & 2,901 & 5,108 & 7,781 & 4,780 & 1,759 & \dots & 3,261 \\ 1,750 & 3,363 & 5,011 & 5,444 & 4,305 & 2,898 & \dots & 2,325 \\ 1,214 & 2,216 & 3,419 & 4,814 & 4,946 & 2,245 & \dots & 0,121 \\ 2,888 & 2,392 & 4,669 & 7,160 & 4,722 & 1,666 & \dots & 0,037 \\ 1,776 & 2,061 & 4,109 & 3,681 & 2,314 & 1,591 & \dots & 3,598 \\ 3,369 & 2,929 & 4,533 & 6,148 & 5,365 & 2,249 & \dots & 1,171 \\ 1,646 & 3,066 & 4,666 & 7,146 & 3,404 & 2,570 & \dots & 1,770 \\ \vdots & \vdots \\ 0,527 & 1,879 & 3,270 & 3,542 & 2,784 & 3,358 & \dots & 3,215 \end{pmatrix} 580 \times 15$$

Esta sería la matriz de datos transformada para una primera interacción.

3. TERMINACION: En este punto se evalúa

$$\theta^* = Tr(Y_i^* - \hat{Y}_i)^T (Y_i^* - \hat{Y}_i)$$

$$\theta^* = \sum_i^n (Y_i^* - \hat{Y}_i)^T (Y_i^* - \hat{Y}_i) = \sum_i^n \theta_i^*$$

$$(Y^* - \hat{Y})^T (Y^* - \hat{Y}) = \begin{pmatrix} 815 & 23,2 & 77,2 & -85,1 & 184,5 & -276,1 & -35,7 & -206,8 & 321,6 & 219,6 & 94,9 & 686,2 & -353,6 & -355,8 & -877,7 \\ 23,2 & 238,5 & 187,1 & 118,8 & 74,3 & 68,8 & 180,4 & -433 & 19,6 & -101,3 & -70,6 & -316,9 & -1,9 & -25 & 38,6 \\ 77,2 & 187,1 & 507,3 & 139,7 & 76,4 & 159,6 & 292,2 & -702,9 & 35 & -137,9 & -148,9 & -612,5 & -30,4 & 22,2 & 144,3 \\ -85,1 & 118,8 & 139,7 & 648,8 & 440,2 & 104,3 & 49,8 & -805,1 & 84,4 & -252,6 & -203,8 & -309,9 & -53,6 & -230 & -128,2 \\ 184,5 & 74,3 & 76,4 & 440,2 & 1461,1 & -210,6 & 266,6 & -615,8 & 194,9 & 265,8 & 300,8 & 100,5 & -1207,5 & -1001,8 & -895,8 \\ -276,1 & 68,8 & 159,6 & 104,3 & -210,6 & 1000,8 & -41,5 & -694,7 & -248,7 & -148,4 & 79,4 & -807,9 & 559,2 & 443,8 & 430 \\ -35,7 & 180,4 & 292,2 & 49,8 & 266,6 & -41,5 & 873,2 & -813,4 & 68,1 & -47,4 & 142,5 & -426,5 & -140,1 & -147,3 & -278,5 \\ -206,8 & -433 & -702,9 & -805,1 & -615,8 & -694,7 & -813,4 & 2973,3 & -142,3 & 367 & 158,9 & 373,1 & -375,3 & -424,5 & 1362,4 \\ 312,6 & 19,6 & 35 & 84,4 & 194,9 & -248,7 & 68,1 & -142,3 & 293,1 & -2,6 & -12,4 & 202,3 & -306,2 & -208,4 & -343,2 \\ 219,6 & -101,3 & -137,9 & -252,6 & 265,8 & -148,4 & -47,4 & 367 & -2,6 & 345,1 & 260,7 & 444,7 & -381,2 & -333,5 & -392,8 \\ 94,9 & -70,6 & -148,9 & -203,8 & 300,8 & 79,4 & 142,5 & 158,9 & -12,4 & 260,7 & 417,6 & 106,7 & -334,2 & -374,8 & -255,8 \\ 686,2 & -316,9 & -612,5 & -309,9 & 100,5 & -807,9 & -426,5 & 373,1 & 202,3 & 444,7 & 106,7 & 2527,3 & -14,5 & 182,3 & -2078,1 \\ -353,6 & -1,9 & -30,4 & -53,6 & -1207,5 & 559,2 & -140,1 & -375,3 & -306,2 & -381,3 & -334,2 & -14,5 & 1618,8 & 1080,3 & 317,8 \\ -355,8 & -25 & 22,2 & -230 & -1001,8 & 443,8 & -147,3 & -424,5 & -208,4 & -333,5 & -378,8 & 182,3 & 1080,3 & 1938,4 & 40,7 \\ -877,7 & 38,6 & 144,3 & -128,2 & -895,8 & 430 & -278,5 & 1362,4 & -343,2 & -392,8 & -255,8 & -2078,1 & 317,8 & 40,7 & 2911,5 \end{pmatrix} 15*15$$

$$\theta^* = Tr(Y^* - \hat{Y})^T (Y^* - \hat{Y}) = 1.8570E4$$

El proceso para si el cambio relativo entre la iteración anterior y la actual es muy pequeño.

4. ESTIMACION DE LOS DATOS (Cuantificación óptima): usando X y F se calcula $\hat{Y} = XF^T$. Luego se obtiene la matriz de datos óptimamente cuantificada que proporcione el mínimo valor de θ^* .