Manual para las Américas sobre la Implementación de Conceptos de Impacto No Adverso en las Zonas Costeras

OCTUBRE 2007

Tabla de Contenidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN....1

CAPÍTULO 2. EL PAISAJE COSTERO....3

LA COSTA ATLÁNTICA....3

El Atlantico Suroeste....3

EL GRAN CARIBE....4

LA COSTA DEL PACIFICO....4

El Sureste del Pacifico....4

EL PACIFICO CENTRAL....5

CAPÍTULO 3. UNA REVISIÓN DE LOS PELIGROS COSTEROS....7

TORMENTAS COSTERAS SEVERAS O TORMENTAS TROPICALES....8

MAREJADA DE TORMENTA....10

OLEAJE....12

INUNDACIONES POR MAREAS....13

CAMBIO CLIMATICO....13

CAMBIO RELATIVO EN EL NIVEL DE MAR....14

SUBSIDENCIA O HUNDIMIENTO....15

EROSIÓN COSTERA....16

TERREMOTOS COSTEROS....19

TSUNAMI O MAREMOTOS....19

CONCLUSIÓN....24

CAPÍTULO 4. EL PRINCIPIO DEL IMPACTO NO ADVERSO APLICADO A UNA ZONA COSTERA NACIONAL 25

IMPACTOS ADVERSOS DEL DESARROLLO COSTERO 26

Impactos Adversos de las Respuestas Humanas a los Peligros Costeros 27

Impactos Acumulativos del Desarrollo Costero 28

Extendiendo los Servicios en las áreas Costeras Vulnerables 30

EL MANEJO INTEGRADO DE PLANICIES DE INUNDACIÓN, ZONAS COSTERAS Y CUENCAS 30

LA DOCTRINA DEL DOMINIO PÚBLICO, EXPROPIACIONES, RESPONSABILIDAD CIVIL Y EL INA 33

El Dominio Público 34

Derecho Civil Consuetudinario 34

El Impacto No Adverso y las Leyes 35

USO DE ESTE MANUAL 35

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DEL PELIGRO 37

BÁSICO: MAPAS DE PELIGROS DE INUNDACIÓN 37

MEJOR: RELLENANDO LOS VACÍOS DE LOS MAPAS 37

NIVEL INA: ESTÁNDARES DE MAPEO MÁS ALTOS 38

CAPÍTULO 6. EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN 41

BÁSICO: CONTESTE LAS PREGUNTAS Y PROPORCIONE INFORMACIÓN 41

MEJOR: DIFUSIÓN A LA COMUNIDAD 41

NIVEL INA: EDUCACIÓN 43

CAPÍTULO 7. PLANIFICACIÓN 45

BÁSICO: PLANIFICACIÓN DE LOS USOS DE LA TIERRA Y ZONIFICACIÓN 45

Planes Integrales de los Usos de la Tierra 45

Zonificación 45

MEJOR: PLANES SOBRE TEMAS ESPECIALES 46

EL NIVEL INA: MANEJO DEL RIESGO, MANEJO DE OBJETIVOS MÚLTIPLES Y SOSTENIBILIDAD 47

El Análisis y Manejo de Riesgos 47

Manejo de Objetivos múltiples 49

Sostenibilidad 50

CAPÍTULO 8. ESTÁNDARES DE REGULACIÓN Y DESARROLLO 51

BÁSICO: REGULACIONES ÁREA DE PELIGRO DE INUNDATION 51

MEJOR: ESTÁNDARES REGULADORES MÁS ALTOS 52

MARGEN DE SEGURIDAD 52

CERTIFICACIÓN DE LA CIMENTACIÓN 53

INSPECCIÓN DE LOS CERCADOS DE ÁREAS BAJAS 53

PROTECCIÓN POR CORDONES LITORALES 53

NIVEL INA: MEJOR PROTECCIÓN DEL ÁREA COSTERA 54

Manejo de Usos de la Tierra 54

PRESERVACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES 54

PARQUES Y ZONAS DE ÁREAS VERDES LINEALES 55

DESARROLLO PLANEADO 55

PROTEGIENDO LOS RECURSOS NATURALES EN LOS PAISAJES COSTEROS 55

CAPÍTULO 9. MITIGACIÓN 59

BÁSICO: PRÁCTICAS COMUNES 59

MEJOR: EL AJUSTE HUMANO A LA INUNDACIÓN 60

Adquisición 61

Elevación 61

Otras Medidas de Mitigación 62

NIVEL INA: MITIGACIÓN Y MONITOREO 63

Desarrollo Costero 63

Canales de Navegación, Vías Fluviales y Puertos 63

Líneas Costeras Naturales 64

Cambio Climático 64

Estructuras de protección de las Orillas 64

Calidad del Agua 65

Monitoreo 66

CAPÍTULO 10. INFRAESTRUCTURA 67

BÁSICO: RESPUESTA Y REEMPLAZO 68

Carreteras, Puentes, Alcantarillas tipo Cajón y Servicios Públicos 68

Servicios Privados 68

Propiedad Pública 69

Parques 69

Instalaciones Críticas 69

MEJOR: MEDIDAS Y PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN 70

Carreteras, Puentes, Alcantarillas tipo Cajón y Servicios Públicos 70

Propiedad Privada 70

Instalaciones Críticas 71

NIVEL INA: PLANES Y ALTERNATIVAS 71

Calles, Puentes, Servicios Públicos, Edificios Públicos 72

Parques 73

Instalaciones Críticas 74

Manejo del Riesgo de la Infraestructura 74

CAPÍTULO 11. SERVICIOS DE EMERGENCIA 75

BÁSICO: PLAN DE RESPUESTA GENÉRICO 75

MEJOR: PLAN DE PREPARACIÓN PARA PELIGROS MÚLTIPLES 76

NIVEL INA: PREPARACIÓN AL DESASTRE PREVIA Y POSTERIOR 78

Previo al Desastre 78

Posterior al Desastre 78

CAPÍTULO 12. USANDO EL PRINCIPIO DE IMPACTO NO ADVERSO PARA DESARROLLAR PLANES DE MANEJO DE PELIGROS COSTEROS 81

EJEMPLO A: UNA PLANTA MUNICIPAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 81

Declaración de Visión INA para la Expansión de la Planta de Tratamiento de Aguas Negras 82

Identificación y Mapeo del Peligro 82

Planificación 84

Estándares de Regulaciones y de Desarrollo 86

Mitigación 86

Educación y Difusión 87

Infraestructura 87

Servicios de Emergencia 88

EJEMPLO B: UNA COMUNIDAD COSTERA EN EL GOLFO DE MÉXICO 88

La Declaración de Visión de la Comunidad 89

Identificación y Mapeo del Peligro 90

Planificación 91

Estándares de Regulaciones y Desarrollo 92

Mitigación 93

Infraestructura 93

Servicios de Emergencia 94

Educación y Difusión 96

CAPÍTULO 13. RESUMEN 97

APÉNDICE A. BIBLIOGRAFÍA 101

APENDICE B. GLOSARIO 109

APENDICE C. ACRONIMOS 119

APENDICE D. LECTURA RECOMENDADA 121

APENDICE E. HOJAS ELECTRONICAS 127

APENDICE F. PROGRAMAS RELACIONADOS 135

APENDICE G. FUENTE DE LAS FOTOGRAFIAS 147

APPENDICE H. PREGUNTAS Y RESPUESTAS LEGALES 149

Reconocimientos/Exención De Responsabilidad

El Centro de Servicios Costeros (*Coastal Services Center*), la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional (*National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*), la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers - ASFPM*) patrocinaron este manual. La información de esta publicación demuestra la aplicación de estrategias de "Impacto No Adverso" para el manejo de peligros costeros.

Esta publicación es una adaptación de un manual titulado "Impacto No Adverso en la Zona Costera" (*"No Adverse Impact in the Coastal Zone"*) desarrollado para los Estados Unidos Americanos en Mayo del 2007. Con el apoyo de NOAA, la ASFPM se asocio con la OEA para desarrollar este Manual de Impacto No Adverso para Latinoamérica en español. Adaptación por Ana Pamela Membreño, CFM – bajo contrato con la OEA. La Sra. Membreño tradujo los materiales al español, investigo las autoridades legislativas de Latinoamérica, localizó los estudios de caso de Latinoamérica y desarrollo el material especifico a Latinoamérica.

Los siguientes profesionales y organizaciones son reconocidos por sus contribuciones en la preparación de este manual.

Margaret Davidson, Centro de Servicios Costeros de NOAA, Charleston, Carolina del Sur
Larry A. Larson, PE, CFM, Director Ejecutivo, ASFPM, Madison, Wisconsin
Pedro Bastidas, Organización de los Estados Americanos, Washington, DC

IMPACTO NO ADVERSO COSTERO PARA LATINOAMÉRICA

REDACCIÓN
Ana Pamela Membreño, CFM, Ontario

EQUIPO DE SUPERVISIÓN
Keelin Kuipers, Washington, DC
Alan Lulloff, PE, CFM, Wisconsin
Pedro Bastidas, Washington, DC

TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL
Ana Pamela Membreño, CFM, Ontario

EQUIPO DE REVISIÓN
Ricardo Pineda, PE, CFM, California
Martin Teal, PE, PH, California
Chad Ross, Wisconsin

IMPACTO NO ADVERSO COSTERO – VERSIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

EQUIPO DE REDACCIÓN
Mark Mauriello, New Jersey
Pam Pogue, CFM, Rhode Island
Rodney Emmer, PhD, Louisiana
Phil Keillor, PE, Wisconsin
Alan Lulloff, PE, CFM, Wisconsin
Bruce Baird, Wisconsin
Ed Thomas, Esq., Massachusettes
Sam Riley Medlock, CFM, Vermont

EQUIPO DE SUPERVISIÓN
Pam Pogue, CFM, Rhode Island
Keelin Kuipers, Washington, D.C.
Alan Lulloff, PE, CFM, Wisconsin
Doug Harper, Washington, D.C.
Maria Honeycutt, PhD, CFM Maryland

EQUIPO DE REVISIÓN TÉCNICA
David Carlton, Washington
David Divoky, Carolina del Norte
Lawrence Frank, Georgia
Jeffery Gangai, Virginia
Al Goodman, Mississippi
Rebecca Haney, Massachusetts
Darryl Hathaway, Virginia
James Hemsley, Virginia,
Timothy Miller, Massachusetts
Trudie Johnson, Carolina del Sur
Lisa Jones, Carolina del Sur
Mark Matulik, Florida
Wes Shaw, Massachusetts
Lou Sidell, Maine
Brad Vance, Florida

COMITÉ DIRECTIVO DEL INA
Doug Plasencia, Arizona, Presidente
Chad Berginnis, Ohio
Scott Choquette, Massachusetts
Ted DeBaene, Louisiana
Nicole Fleck-Tooze, Nebraska
Chris Jones, Carolina del Norte
Jerry Louthain, Washington
Christy Miller, Alaska
Dave Powers, Virginia
Barbara Schauer, NIBS
Ed Thomas, Massachusetts

EDITORES
Jacki Monday, Colorado
Trudy E. Bell, Ohio

GERENTE DE PROYECTO
Alan Lulloff, Wisconsin

Este reporte fue financiado en parte por una subvención del Centro de Ciencias Costeras de la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional (*National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA), Charleston, SC bajo la subvención No. RFQ EA133C-05-RQ- 1542.

La información en este documento se proporciona sin ninguna garantía, ya sea expresa como implicada. Las opiniones, hallazgos, conclusiones y/o recomendaciones son aquellas de la Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers*) y no necesariamente reflejan los puntos de vista del Servicio Oceánico de NOAA, del Centro de Servicios Costeros (*Coastal Services Center*), de la Oficina de Manejo de Recursos Costeros (*Ocean and Coastal Resource Management*), de la Organización de Estados Americanos, de individuos o agencias que proporcionaron la información y datos, o de los críticos. Se proporciona autorización para copiar y distribuir este documento si esta de acuerdo con mantener todos los derechos de autor u otros avisos de propiedad de cada copia hecha.

La mención de nombres de nombres comerciales o de productos comerciales en ninguna manera constituye un endoso o recomendación de su uso.

Se puede obtener información adicional de las actividades de INA de la ASFPM:

ASSOCIATION OF STATE FLOODPLAIN MANAGERS
2809 Fish Hatchery Road, Madison, WI 53713
Teléfono: 608-0274-0123; Fax: 608-274-0696
www.floods.org; asfpm@floods.org

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

> "El enorme crecimiento en el desarrollo y la población humana en regiones costeras está avanzando tan rápidamente, que un aumento en las pérdidas de vidas a raíz de desastres costeros puede ser esperada en el futuro" (Heinz Center, 2000b, p. xxiv).

Una serie de desastres costeros en el 2004 y 2005 han demostrado que la notable migración humana a las orillas costeras de los Estados Unidos de Norteamérica (EE. UU.) tiene consecuencias nacionales para las que estamos mal preparados. En el 2005, tres huracanes categoría 5 (Katrina, Rita y Vilma) atravesaron el Golfo de México en menos de tres meses. Solamente el Huracán Katrina causó más de 1,300 muertes (el huracán con mayor índice de muertes en los EE.UU. desde 1928) y más de $100 mil millones en daños por inundación.

El uso de infraestructura costera dependiente del agua, tal como puertos, plantas generadoras, refinerías petroleras y la industria pesquera está conectada a la nación a través de una red en crecimiento contínuo. El desarrollo continuado de las áreas costeras, sin consideración a los peligros naturales, resultará sin ninguna duda en daños futuros por tormentas e inundaciones, y gastos públicos aumentados para respuesta a la emergencia y reparaciones posteriores a la tormenta.

El reto para todos los niveles del gobierno es la mitigación de este riesgo a través de acciones eficientes. Pero hay que hacrlo de manera que no resulten con impactos adversos sobre otros o sobre el ambiente costero sensible. La Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers*) y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (*National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*) están comprometidas a llevar a cabo este reto, y han colaborado en la producción de este documento para demostrar como los gobiernos locales pueden usar un enfoque de "impacto no adverso" al tratar tanto los riesgos como los beneficios de los ambientes costeros.

El manejo de planicies de inundación con Impacto No Adverso (INA) es un principio de manejo desarrollado por la ASFPM basado en el concepto de que las acciones de cualquier comunidad o dueño de propiedad no deberían afectar de manera adversa a otros. INA es esencialmente una política de "no hacer daño" que se enfoca en la responsabilidad personal y la mitigación de riesgos a peligros para el beneficio de todos los propietarios. Las acciones INA pueden ser directas, como la de no causar erosión de las orillas costeras sobre las propiedades adyacentes, o indirectas, como no tener un impacto económico adverso dentro del estuario o en la cuenca costera. En vez de depender de los requisitos mínimos de los programas federales, INA proporciona a las comunidades visión, principios y herramientas para proveer un nivel más alto de protección a los ciudadanos. Esto significa que cualquier impacto adverso causado por una urbanización propuesta puede ser mitigado, preferiblemente como se prevé en el plan basado en la comunidad o en la cuenca.

Para que el enfoque INA sea efectivo, debe ser reconocido que los riesgos por inundación y las medidas de mitigación aplicables son diferentes de lugar en lugar en este ambiente dinámico. La

presencia, ausencia, frecuencia e intensidad de peligros específicos a lo largo de las orillas requieren de técnicas de manejo moldeadas y aplicadas selectivamente para encarar asuntos locales y resolver problemas únicos.

Este manual está diseñado para ayudar que los estados y comunidades entiendan los enfoques que pueden ser usados para ayudarles a manejar mejor la urbanización costera, los peligros y los ecosistemas. Los capítulos 2 y 3 dan una perspectiva general de los paisajes costeros de los EE.UU. y sus peligros complementarios. El Capítulo 4 introduce el enfoque INA en un escenario costero y explica como esta guía puede ser usada. Los siete "bloques constructivos" de un enfoque INA son discutidos en los próximos siete capítulos: Capítulo 5, Identificación y Mapeo del Peligro; 6, Educación y Difusión; 7, Planificación; 8, Regulaciones y Estándares de Desarrollo; 9, Mitigación; 10, Infraestructura; y 11, Servicios de Emergencia. Usando dos panoramas, el Capítulo 12 demuestra la aplicación del enfoque INA en una cuenca y paisaje cerca de la orilla, y como esto encaja con los programas de manejo costero existentes. El Capítulo 13 es un resumen. La bibliografía provee las referencias completas de los recursos citados y materiales adicionales.

CAPÍTULO 2. EL PAISAJE COSTERO

La aplicación de conceptos de Impacto No Adverso (INA) en las zonas costeras de América Latina y el Caribe (LAC) requiere de una introducción a las características generales del litoral y su vulnerabilidad a los peligros naturales. La descripcion de las costas de America Latina y el Caribe que se presenta a continuacion esta basado en las zonas ecologicas descritas por Lemay en el estudio tecnico "Manejo de Recursos Costeros y Marinos en Latinamerica y el Caribe*" (Coastal and Marine Resources Management in Latin America and the Caribbean*).

Lemay, 1998 define las zonas ecológicas del litoral costero en LAC como:

1. el Atlántico Suroeste;
2. el Gran Caribe;
3. el Sureste del Pacifico; y
4. el Pacifico Central.

Cada una de estas regiones esta caracterizada no solamente por los rasgos fundamentales como ser la temperatura del agua y profundidad, sino tambien por caracteristicas peculiares que aportan significativamente a la diversidad y productividad de la region, tales como las corrientes, la extensión de la plataforma continental y la dinamica de las orillas, los bancos, arrecifes y estuarios.

LA COSTA ATLÁNTICA

El Atlantico Suroeste

Esta region incluye las areas marinas bajo la jurisdicción de Argentina, Brazil, Uruguay con una zona de transición que se extiende a lo largo de Suriname y Guyana hacia El Caribe. En el sur, esta region esta caracterizada por una plataforma continental muy grande frente a las costas de Argentina y Uruguay, de una corriente helada fluyendo desde el sur y de mareas fuertes tales como las que se registran a lo largo de la Patagonia. En el Rio de la Plata este corriente helada se encuentra con la corriente mas tibia de Brasil que fluye en direccion suroeste. El ancho de la plataforma continental tiende a variar a lo largo de la costa de Brasil, haciendose mas ancha nuevamente en el extremo norte donde la boca del Rio Amazona forma un estuario que se extiende hasta 1,500 km tierra adentro. La corriente tibia de Guyana fluye a lo largo de la costa de Brasil, transportando consigo grandes cantidades de sedimentos a lo largo de las costas de Suriname y Guyana.

EL GRAN CARIBE

Esta region comprende las areas costeras y marinas del Mar Caribe, el Golfo de Mexico y las costas de Centro y Suramerica. Esta area esta alimentada por la Corriente Ecuatorial del Norte, la cual fluye hacia el norte y da vuelta en el Golfo de Mexico antes de unirse la Corriente del Golfo. La plataforma continental en el Gran Caribe tiende a ser angosta, excepto en ciertas areas como el Banco de Campeche y la placa frente a las costas de Belice, Nicaragua y Las Bahamas. La mayoria de las lineas costeras de las islas y de tierra e llegan hasta profundidades de 2,000 m dentro de pocos kilometros de costa. Estas son aguas tropicales tipicas con temperaturas entre un promedio de 27 ºC y con fluctuaciones estacionales que no exceden los 3ºC, las cuales son condiciones ideales para la formacion de arrecifes de coral, manglares y camas de algas marinas, los cuales se encuentran en las aguas cercanas a las orillas donde su productividad es la mas alta. Como el 14 por ciento de los arrecifes de coral se encuentran en el Gran Caribe, el cual tiene grandes arrecifes de barrera y atolones que se extienden desde la costa de Yucatan, hacia el sur a lo largo de Belice, Honduras y Nicaragua y bordeando los arrecifes desparramados a traves de las islas.

LA COSTA DEL PACIFICO

El Sureste del Pacifico

Esta region se extiende a lo largo de la costa oeste de Centro y Suramerica, desde la frontera de Mexico y Guatemala hasta el sur de Chile, incluyendo las islas Galapagos y las Islas Cocos y de Juan Fernandez mar adentro del Pacifico. Hay dos caracteristicas importantes que caracterizan los alcances al sur de esta region: las corrientes heladas ricas en nutrientes, las cuales respaldan la industrias pesquera altamente productiva de Chile y Peru; y la franja oceanica Chilena la cual delimita una plataforma continental angosta que se extiende de 20 a 40 km desde la costa con profundidades muy altas de mas de 6,000 m. Las corrientes heladas que fluyen del norte chocan con aguas mas tibias frente a El Ecuador, donde la placa se hace considerablemente mas ancha. Los ascensos fuertes oceanicos a lo largo de Galapagos son los responsables de una producción marina inusualmente alta, la cual a su vez soportan las concentraciones de mamiferos y pajaros marinos. El Golfo de Guayaquil domina la costa como el estuario mas grande del Pacifico este tropical. Desde este punto y a lo largo del sur de Colombia, la costa tiende a ser baja con muchos estuarios y manglares. La costa Pacifica de Centroamérica esta caracterizada por numerosas peninsulas, bahias y golfos con barreras y lagunas costeras bien desarrolladas. La plataforma continental tiende a ser angosta, excepto en el Golfo de Panama. La region entera es afectada periódicamente por eventos referidos como El Niño (*El Niño and the Southern Oscillation – ENSO*), los cuales son cambios a gran escala en las interacciones océano-atmosfericas en el que las temperaturas del agua marina se elevan de 2 a 3 °C a lo largo de un rango de latitudes en el Pacifico Este, la productividad primaria declina cerca del Ecuador y los patrones de circulación costera cambian. Estos eventos tienen efectos dramaticos en la industria pesquera pelagica de Chile, Peru y Ecuador, al igual que han contribuido a episodios de decoloramiento de coral y varias anomalias relacionadas al clima a lo largo de la region.

EL PACIFICO CENTRAL

Esta region comprende la costa Pacifica de Mexico desde su frontera con Guatemala hasta Baja California. Esta es una region marina con temperatura calida alimentada por una extensión de la Contra Corriente Ecuatorial, la cual fluye en sentido al norte a lo largo de la costa de Centroamérica. El ancho de la plataforma continental es rara vez mayor a 75 Km. El Golfo de California, el cual funciona como una cuenca marina semi-cerrada que cubre 181,000 km^2, y la Peninsula de Baja son dos rasgos costeros predominantes. Esta es una region reconocida por su alta biodiversidad marina asociada con lagunas, arrecifes de corales, manglares y una red de estuarios, los cuales concentran la productividad a lo largo de la zona costera.

Figura 1 Zona Economica Exclusiva de Latinoamérica y el Caribe (extensión maxima de 200 millas nauticas)[1]

[1] De Lemay, 1998: Coastal and Marine Resources Management in Latin America and the Caribbean.

CAPÍTULO 3. UNA REVISIÓN DE LOS PELIGROS COSTEROS

Con el enfoque de Impacto No Adverso (INA) se trata de evitar crear impactos adversos sobre otros, ya sea por urbanizaciones, operaciones, mitigación de peligros, u otras actividades en áreas costeras. Algún entendimiento de los peligros costeros y sus impactos es necesario si uno va a preparar, implementar, entender o apoyar cualquier plan para el manejo de peligros costeros. En este manual, los peligros naturales comprenden tanto los procesos naturales como las consecuencias de las acciones humanas que hacen daño a la naturaleza y los ambientes erigidos en la costa.

Las tierras costeras están sujetas a procesos naturales potencialmente destructivos. Este capítulo entra en cierto detalle en cuanto a procesos naturales seleccionados debido a la tendencia humana de considerar estos procesos inadecuadamente. También discute las interacciones entre los procesos naturales y las estructuras erigidas. Los procesos que representan peligros costeros están descritos, junto a algunos impactos comunes causados por estos peligros. Las maneras de evitar o al menos reducir algunas de las consecuencias negativas de la urbanización de la costa y la reurbanización después de un desastre, son descritos en cada uno de los bloques constructivos de INA (capítulos 5 a 11).

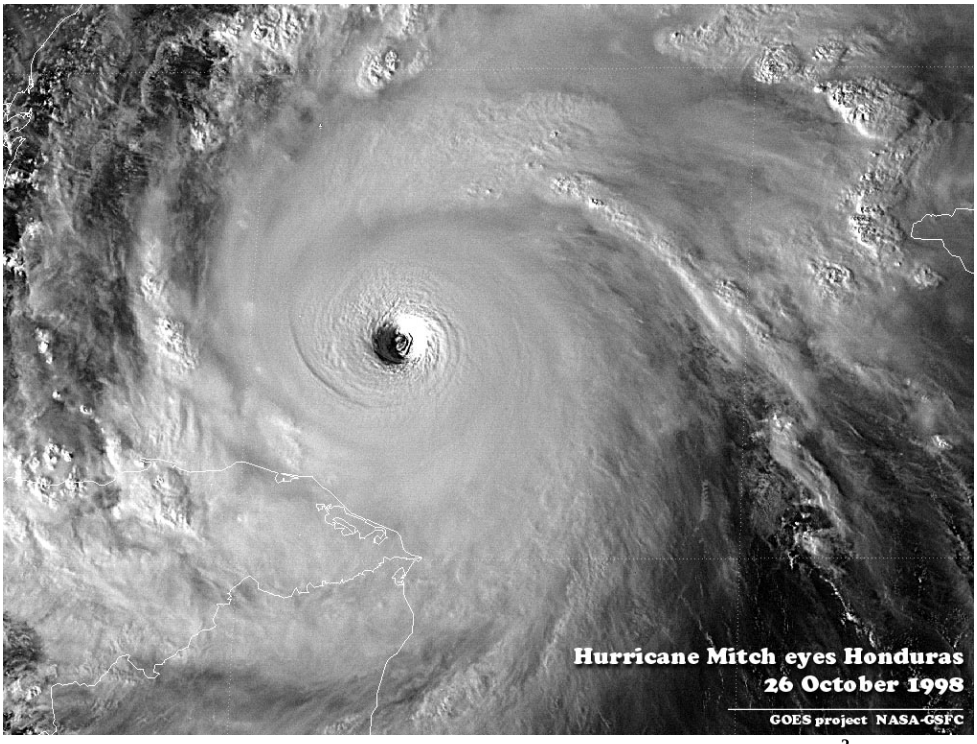

Figura 2 El Ojo del Huracan Mitch sobre Honduras (Oct 1998)[2]

[2] Tomado del *Proyecto GOES* de NASA-GSFC (en http://goes.gsfc.nasa.gov/pub/goes/981026.mitch.vis.jpg.

Figura 3 Foto de una Supercelda tomada el 10 de marzo de 2002, en el Río de la Plata, Argentina[3]

TORMENTAS COSTERAS SEVERAS O TORMENTAS TROPICALES

Las tormentas costeras severas o tormentas tropicales afectan todas las regiones costeras de LAC. Los vientos por las tormentas costeras tropicales dañan y destruyen edificios y generan grandes marejadas de tormenta y olas de tormenta que afectan las costas moviendose a lo largo de tierras bajas.

La historia de LAC registra una sucesión de tormentas severas que han dado como resultado destrucción y muerte al afectar comunidades no preparadas. Como las comunidades costeras han crecido rápidamente en las décadas recientes, estas han experimentado pérdidas humanas, altas pérdidas en propiedades, altos costos de socorro, muchas interrupciones y fallas en negocios, interrupción y desplazamiento social y daños en los recursos naturales, asociados con los peligros costeros. Muchas de las pérdidas en las propiedades, pérdidas humanas y otros costos son debido a tormentas tropicales severas.

En Octubre del 2005, la tormenta numero 22 de la temporada se formo al suroeste del Gran Caiman, al noroeste del Caribe. En lo que ha sido la temporada de mas activa de huracanes del Atlantico, la tormenta tropical Wilma se convirtió en huracán el 18 de Octubre del 2005, tranformandose en el más intenso de la historia en términos de presión barométrica. A su paso causo daños considerables sobretodo sobre la zona turistica de Mexico, donde el 19 de Octubre

[3] Tomado de http://www.laguarderia.net/nota.php?nid=29.

registro una intensidad record al sureste de la Peninsula de Yucatán.[4] El huracán Wilma golpeó a la isla de Cozumel el viernes por la mañana, comenzando una larga y demoledora marcha por la costa turística mexicana. La tormenta inundó calles, cortó la electricidad y dejó varados a miles de turistas en refugios.

Igualmente el huracán Wilma causo muchos daños en su paso por Cuba, donde las marejadas levantadas por "Wilma" a su paso frente a las costas cubanas y las subidas de las mareas elevaron el nivel del mar y lo arrastraron cientos de metros tierra adentro. De acuerdo a Wikipedia, el total de muertes fue de 23 directas y 40 indirectas; el total de daños fue estimado como de 28.8 mil millones (2005 USD); y las areas afectadas fueron Jamaica, Haiti, Cayman Islands, Cuba, Honduras, Nicaragua, Belize, Peninsula de Yucatán, Florida, Bahamas, y el Atlantico de Canada.

Figura 4 2005-Zona hotelera destruida en Cozumel, Mexico luego del paso del Huracan Wilma[5]

[4] Tomado de Enciclopedia Wikipedia, en http://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Wilma.
[5] Tomado de Storm 411, http://outhouserag.typepad.com/hurricane_watch/2005/10/index.html

Las marejadas de tormenta causan inundación costera, salinización de los suelos y el agua subterránea, contaminación de las fuentes de agua, pérdidas en agricultura, erosión costera, pérdidas de vidas a raíz de ahogamientos, daños estructurales y de infraestructura;

La precipitación causa inundaciones rápidas y ribereñas, deslizamientos, pérdidas de vidas, y daños incluyendo a las estructuras, infraestructura y agricultura; y

Los vientos afectan los servicios básicos y de transporte, traen como resultado la pérdida de vidas causada por ráfagas descendientes y tornados, crea grandes cantidades de escombros, y causan pérdidas en la agricultura y daños en los edificios.

(FEMA, 1997, p. 15)

MAREJADA DE TORMENTA

Durante un huracán o tormenta tropical, la presión atmosférica reducida y los vientos fuertes acumulan agua a lo largo de la costa, causando crecidas temporales en el nivel de mar conocido como marejada de tormenta. La crecida asociada con las tormentas costeras y huracanes usualmente consiste en una subida lenta y gradual del nivel de agua que comienza antes de la llegada de la tormenta; una subida súbita en el nivel de agua cuando el centro de la tormenta pasa; y una caída del nivel de agua cuando la tormenta se aleja. Combinados con oleadas de alta energía y mareas astronómicamente altas, las marejadas de tormenta pueden ser altamente destructivas. Las marejadas de tormenta también pueden afectar bahías influenciadas por las mareas, los ríos, y las quebradas tierra adentro, causando inundación y erosión en las riberas.

Además de ser una causa significativa de daño durante los huracanes, las marejadas de tormenta pueden dar como resultado que las áreas conformadas por bahías, radas de puertos artificiales se pueden dar efectos de resonancia llamada seiche que pueden resultar peligrosas por olas confinadas, observando que en la escala superior las olas tendrán el máximo de duración permisible, lo cual corresponde al oleaje de mayor longitud que se observa en los océanos del planeta y coincide con las mareas altas en Centro América.[6]

[6] "Olas de Gran Altura en el Pacifico de Guatemala". Instituto Nacional de Sismologia, Vulcanología, Metereologia e Hidrologia (I N S I V U M E H). Accesado el 15 de Abril de 2007. http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/Graficas%20de%20mareas.doc

Figura 5 Marejada histórica afecta el Pacifico. Guatemala, 21 de Junio de 2006. [7]

Durante el mes de Junio del 2006, una marejada de tormenta afecto las costas del Pacifico de Centroamérica. El oleaje, que en algunos sitios alcanzo los 7 metros de altura, incrementó en la zona y en algunos sitios penetró más de un kilómetro sobre las costas, obligo a la evacuación de unas 188 personas en Nicaragua, al menos 500 en El Salvador y a cientos en Honduras y Guatemala.[8]

El oleaje que afecto a las costas de Centroamérica, fue debido al efecto de la rotacion terrestre y a una fuerte tormenta proveniente de Nueva Zelandia (Pacifico Sur), la cual primero avanzó hacia la costa sudamericana, y arribó al litoral pacífico centroamericano al mediodía del día domingo 18 de junio, sobre Panamá y de allí viajando hasta Guatemala. Este fenómeno dejo severos daños materiales en varios países de la región, aunque aún sin causar víctimas.

> Las marejadas de tormenta inundan las costas al lavar las dunas, al elevar la marea en las bahías y puertos tierra adentro y al causar inundaciones por agua en remanso en los ríos costeros. La coincidencia de los vientos severos con las mareas altas cuando la tormenta toca tierra incrementa la altura de la marejada de tormenta (FEMA, 1997, pp. 152-153)

[7] Tomado de Siglo XXI Nacional. Acesado el 15 de Abril de 2007.
http://www.sigloxxi.com/index.php?link=noticias&noticiaid=2355&PHPSESSID=049ee2ab574e64c47260449175c5c38

[8] Diario CoLatino. Acesado el 30 de abril de 2007 en
http://www.diariocolatino.com/nacionales/detalles.asp?NewsID=12817 y Guateweather
http://weather.ucguate.com/modules.php?name=News&file=article&sid=369

Figura 6 Foto de Marejada en Centroamérica en el Pacifico. Fecha 21 de Junio de 2006. http://photos1.blogger.com/blogger/5830/2225/1600/_41792142_foto.jpg

OLEAJE

> El mar ataca incansablemente, ordenando la fuerza de sus poderosas olas en contra de los puntos más fuertes de tierra firme. Este reúne la energía de vientos lejanos y la transporta a través de miles de millas de mar abierto… (Bascom, 1980, p. xvi).

Los vientos de las tormentas golpean las olas de tormentas que se disgregan y caen en la orilla. Las aguas en movimiento de las marejadas de tormenta y las olas suben para barrer sobre los litorales bajos. Cuando el mar invade la tierra, las capas de agua se dispersan rápidamente a través de calles y estacionamientos. El agua se hace más profunda y comienzan a aparecer olas rápidamente, formadas y movidas por el viento sobre el agua. La marejada de tormenta que se está haciendo más profunda rápidamente sobre la tierra es casi equivalente a la creciente altura de las olas generadas por el viento. Los carros son levantados y movidos cuando el agua llega a tener varios pies de profundidad. Las olas del tamaño de lomas pequeñas ya no pierden toda su energía lejos mar adentro, sino que llegan a tierra con fuerza destructiva.

Las olas golpean puertas y ventanas, alcanzando los edificios y abriendo las paredes de los edificios a merced de las fuerzas raspantes de los vientos de las tormentas. Los árboles son botados y los edificios son demolidos. Con una velocidad sorpresiva, los vecindarios familiares son transformados cuando el mar caótico llega a los estacionamientos, calles y patios. Olas muy grandes levantan y transportan barcos grandes, camiones, contenedores de envío, y los restos de los edificios miles de pies tierra adentro. Los escombros de las estructuras destruidas y dañadas que se encuentran a lo largo de las orillas son llevados por las marejadas de tormenta y el oleaje tierra adentro, golpeando y destruyendo otras estructuras a su paso.

INUNDACIONES POR MAREAS

La subida y bajada rítmica del mar se debe a la atracción gravitacional de los cuerpos celestiales (sobretodo la luna, la cual es la más cercana a la tierra) y la fuerza centrifuga causada por la tierra en rotación, creando una marea astronómica. Como la posición relativa de la tierra y otros cuerpos celestiales cambia, la amplitud de la marea cambia. Las amplitudes máximas son las "mareas de primavera" y las amplitudes mínimas son mareas "muertas". Los cambios de presión atmosférica y el viento ejercen influencias adicionales en el nivel de mar local y le suman las "mareas meteorológicas o crecidas" a la marea astronómica (Carter, 1988). El flujo inducido por la marea en cuerpos de agua afectados por marea, como ser bahías, lagunas, estuarios y ríos adyacentes al mar, siguen un patrón de reflujo (el agua moviéndose hacia el mar cuando el nivel de mar local disminuye) e inundación (el agua moviéndose hacia los cuerpos de agua cuando el nivel de mar local aumenta). La inundación por marea es causada por mareas astronómicas altas que pueden ser aumentadas por baja presión atmosférica local y vientos costa adentro. El potencial más grande para inundaciones por marea ocurre cuando la luna está lo más cerca de la tierra y cuando la atracción gravitacional del sol y la luna unen fuerzas – una condición que ocurre como tres meses cada año para producir un "impulso" en el registro de mareas (Carter, 1998).

CAMBIO CLIMATICO

El clima de la tierra está cambiando. Este cambio se nota más en el Ártico, donde las temperaturas están subiendo al doble de la tasa de temperaturas globales promedio, el subsuelo congelado se está descongelando, el hielo temporal del mar está disminuyendo, la tierra se está erosionando, y los glaciares están retrocediendo (Hassol, 2004). Un cambio climatico es un peligro costero debido a por lo menos cuatro razones. Primero, muchas secciones de las costas son vulnerables a ciertas consecuencias del cambio climático, incluyendo aumento en el nivel de agua y aumento en la severidad y/o frecuencia de las tormentas costeras. Segundo, algunas características del cambio climático que ya son evidentes no han sido experimentadas en la historia moderna (tal como los cambios climáticos del Ántartico). Tercero, el cambio climático altera los registros históricos de inundaciones y tormentas sobre los cuales están basadas las medidas protectivas, creando más incertidumbre acerca de lo adecuado de estas predicciones. Cuarto, los cambios climáticos están ocurriendo en un momento cuando los desarrollos en las zonas costeras van en aumento, poniendo en mayor riesgo las crecientes poblaciones, las inversiones costeras intensificadas y el disminuido hábitat natural.

Para tomar un ejemplo de las consecuencias del cambio climático y sus impactos, tanto benéficos como perjudiciales, del cambio climatico en Patagonia, Tierra del Fuego y la Península Antártica, estos se han manifestado con mayor intensidad a partir de 1978, y en particular, en la última década del siglo XX. Las regiones mencionadas se caracterizan por su alta vulnerabilidad, derivada de su posición latitudinal en el hemisferio sur, sus climas extremos y de alta variabilidad intrínseca, y su ubicación geográfica con respecto a los océanos meridionales y la Corriente Circumpolar Antártica (Rabassa, 2007).

El cambio climatico en la zona de la Antartica Patagonica y Fueguina tiene impactos benéficos, como ser el desplazamiento hacia climas más benignos en toda esta región y la ampliación de la

frontera agrícola desde las pampas hacia el suroeste. Sin embargo los impactos negativos del cambio climatico son mucho más claros y frecuentes, tales como la pérdida de biodiversidad y de masa forestal en el ecotono, bosque-estepa, la mayor frecuencia de eventos hidrológicos extremos tales como inundaciones y sequías, la desaparición del permafrost sobre la línea del bosque, la desecación de turberas y humedales, el ascenso del nivel del mar e incremento de eventos erosivos costeros, el ascenso de la línea de nieve climática y el retroceso de los glaciares y desaparición de los neveros, entre muchos otros (Rabassa, 2007).

En este último caso en particular, el aumento de la temperatura media anual, y en especial, la temperatura media del verano, ha provocado una recesión generalizada de los glaciares patagónicos y fueguinos (Rabassa, 2007).

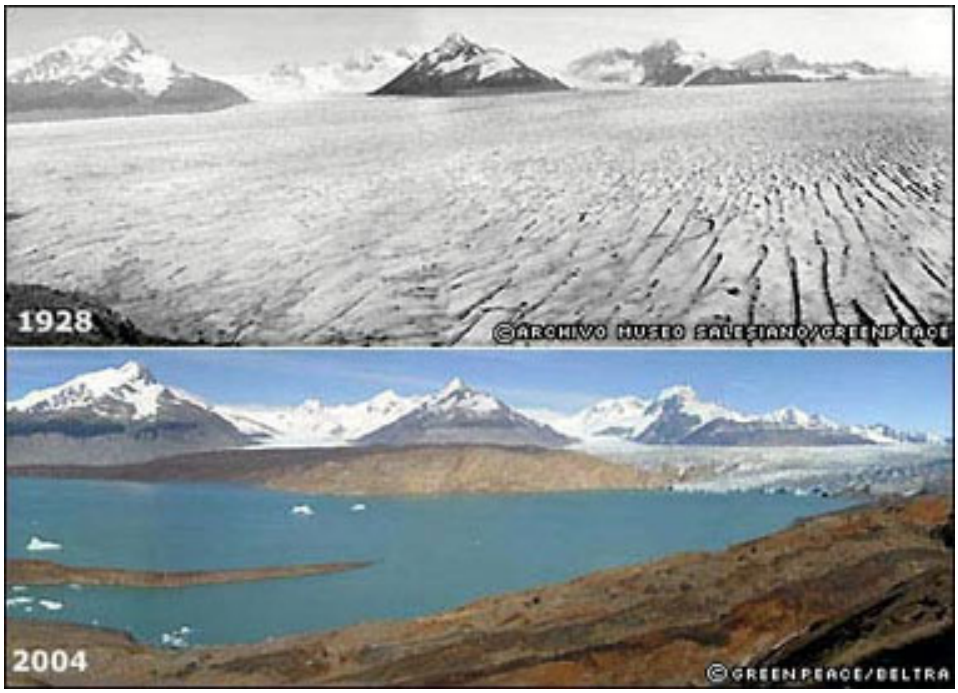

Figura 7 El Glaciar Upsala de Argentina fue al mayor de America del Sur. Ahora esta retrocediendo a una velocidad de 200 metros por año.[9]

CAMBIO RELATIVO EN EL NIVEL DE MAR

Un peligro costero que preocupa cada vez más es el aumento en el nivel de mar relativo a la tierra. La diferencia de elevación entre la tierra y el mar cambia la profundidad del agua cerca de la costa y en la costa y modifica la altura de las marejadas de tormenta, olas de tormenta y las escasas olas por tsunamis que vienen hacia la costa. Esta preocupación es mayor en lugares donde la tierra se está hundiendo y los niveles de mar están aumentando simultáneamente.

[9] Fotografia de Gary Braasch, tomada de http://www.brcnews.com.ar/home/efecto-invernadero/.

El nivel de mar local cambia a cada hora y diariamente debido a mareas y los vientos cambiantes. El nivel de mar aumenta y disminuye durante el año como resultado de calentamiento y enfriamiento estacional y cambios estaciónales en los patrones de los vientos predominantes. Hay un alto grado de variabilidad en el nivel de mar y en los cambios relativos del nivel de mar, aun en una pequeña franja de costa.

El nivel de mar está subiendo alrededor del mundo debido a que el clima calienta los océanos (causando expansión termal del agua) tanto como a que derrite los glaciares y capas de hielo. La proporción en el que el nivel de mar global subió durante este último siglo se estima que es entre 4 a 10 pulgadas (WMO, 2003). La contribución mayor a este aumento (aproximadamente una tercera parte) se debe a la expansión termal del océano (Houghton, 2004). Desde 1990 hasta el 2050, el nivel de mar promedio se espera subirá de 3 a 18 pulgadas, asumiendo que no hay cambios abruptos en el clima global o en las capas de hielo más grandes (Neumann et al., 2000, citando IPCC, 1996). En los próximos 100 años, se espera que aumente el nivel de mar global, en promedio, de 4 a 36 pulgadas adicionales. Los efectos de la expansión termal del océano variarán de acuerdo a la ubicación y el nivel de mar no aumentará uniformemente en todo el globo (Houghton, 2004).

En años recientes, una mayor atención y preocupación se ha concentrado en la estabilidad de la capa de hielo de Groelandia y la capa de hielo del Antártico oeste, donde hay evidencia de un creciente derretimiento y flujo de hielo hacia los mares. La capa de hielo de Groelandia contiene suficiente agua para elevar el nivel global del mar de 16 a 20 pies, y ambas capas de hielo del este como del oeste de Antártica contienen suficiente agua para elevar el nivel de mar global en más de 33 pies (Houghton, 2004, IPCC 2001). Si la velocidad de movimiento y derretimiento de estas masas de hielo aumenta y excede la acumulación de hielo en Groelandia y Antártica, se puede esperar que aumenten la velocidad de elevación del nivel de mar global.

SUBSIDENCIA O HUNDIMIENTO

La subsidencia o hundimiento es una pérdida en elevación, una reducción de tierra. El hundimiento regional ocurre debido a los movimientos del suelo causados por fuerzas tectónicas en las capas subyacentes de roca, en las fallas y en las juntas; por la consolidación de los sedimentos depositados en las aguas costeras; y por el alabeo de la corteza terrestre hacia abajo. El hundimiento proveniente de la consolidación de sedimentos es más notorio en la boca de los ríos tal como el Rio de la Plata, en el que el aumento del nivel medio del mar es el mayor condicionante de cambios en el sistema, y tal elevación se manifiesta en un aumento del riesgo de inundación debido a las ondas de tormenta (Re y Menendez, 2006). Un hundimiento localizado es una reducción de la elevación de la tierra debido a causas humanas, tales como la extracción de petróleo, gas y agua subterránea; la extracción de minerales; o el drenaje dentro de los diques. El hundimiento puede incrementar la vulnerabilidad a los peligros al traer como resultado mayores inundaciones por crecidas, mayores alturas de las olas afectando las playas, y pérdida de humedales costeros (los cuales actúan como barreras de las áreas costeras en contra de marejadas de tormenta y la energía de las olas).

La costa suroccidental de la Peninsula de California, Mexico, se caracteriza porque gran parte de esta se encuentra sujeta al hundimiento del terreno (Ortiz Perez y de la Lanza Espino, 2006). Este

hundimiento se expresa a través de una fisonomía de largas y extensas islas barrera de playas bajas, planicies de inundación, campos de dunas, salitrales donde por lo general prevalece el relieve bajo, acompañado del establecimiento de humedales en gran parte de su recorrido. Estas zonas, por lo tanto estan expuestas a todos los impactos de inundación.

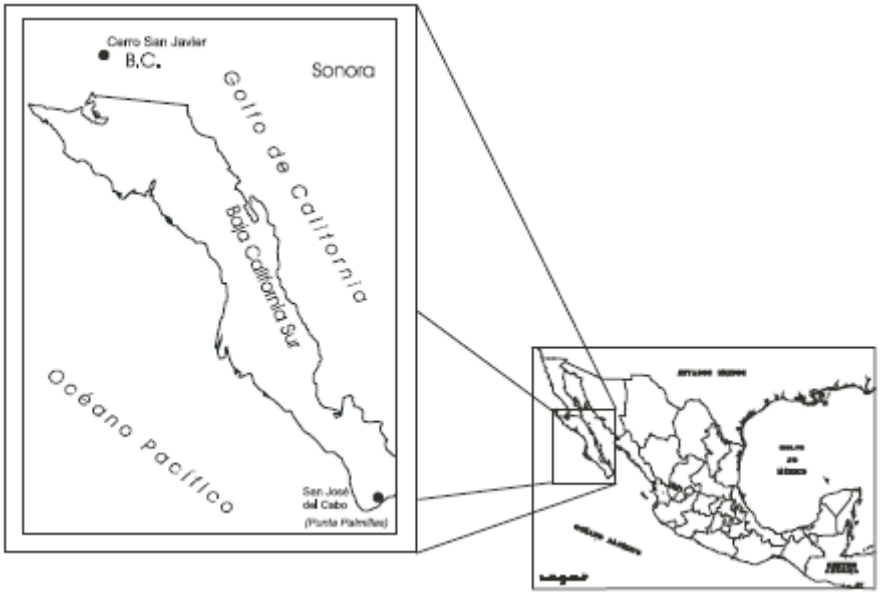

Figura 8 Mapa de Localizacion de la Zona SurOccidental de la Peninsula de California, Mexico.

El hundimiento (excepto en el caso de los sumideros) es lenta y continua a lo largo del tiempo. Se ha identificado la llanura deltaica del Rio Bravo, en el Golfo de Mexico, como una de las areas afectadas por el ascenso medio del nivel de mar, dejando al fenómeno de subsidencia como un efecto accesorio. Estos "deltas de cuencas geológicas marginales tienen un comportamiento semejante a los efectos del ascenso del nivel del mar. Sin embargo, la velocidad de hundimiento no es constante y regular para toda la cuenca, debido al diferente espesor de la columna de sedimentos en el arreglo de distribución de los sedimentos acumulados. El hundimiento diferencial se refleja en la expresión superficial de las tierras bajas y en las características de distribución que adquiere la zona comprendida entre la planicie de intermareas (infralitoral) y la zona perimareal (supralitoral) (Ortiz Perez y Mendez Linares, 2006). El hundimiento debido al retiro de agua subterránea es un problema muy serio.

EROSIÓN COSTERA

A lo largo de la costa, el mar transfiere algo de su energía a la tierra. La tierra responde y la gravedad transporta el suelo de las pendientes costeras hacia abajo al borde del agua, propulsado por el viento y el agua que fluye. Las orillas rocosas y las pendientes arcillosas cohesivas retroceden. La estabilidad de las pendientes orilleras rocosas y cohesivas está afectada por los mismos procesos que afectan las pendientes en áreas no costeras. El agua penetra, debilita y desintegra la roca. En áreas donde hay temperaturas de congelamiento, el agua que hay entre las

fisuras de las rocas se expande debido al congelamiento y contribuye a la fractura, causando la caída de rocas. El contenido de agua en los suelos arcillosos cohesivos de algunas pendientes reduce la resistencia a la falla de la pendiente y adiciona peso que causa esfuerzos adicionales. El agua superficial que escurre o inunda el suelo expuesto de las pendientes quita el suelo ya sea partícula por partícula o en masa, moviéndolo hacia los bordes del agua. En áreas costeras, la erosión es favorecida por la acción de las olas que quita el material del pie de la pendiente y transporta el material a lo largo de las orillas.

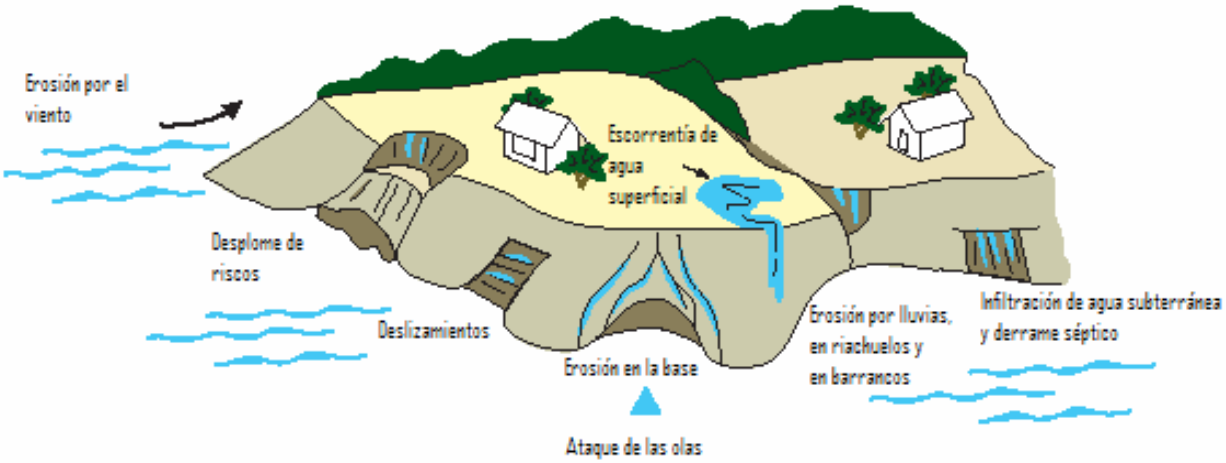

Figura 9 Causas y Efectos de la Erosión Costera[10]

Las pendientes que están sujetas a fallas profundamente localizadas tienden a fallar catastrófica, infrecuente e impredeciblemente. A veces las pendientes rocosas o cohesivas experimentan fallas masivas después de décadas de estabilidad. Puede haber una falla catastrófica repentina de la pendiente entera. Mientras se desliza, todo en la pendiente se destruye, incluyendo los árboles, arbustos y edificios. Los deslizamientos, derrumbes caídas de rocas o flujos de escombros son comunes en muchas zonas costeras. En el Ántartico la degradación termal causa una socavación del subsuelo congelado que trae como resultado en fallas de grandes bloques y la erosión de las orillas costeras.

Las orillas arenosas le responden al mar con más flexibilidad que como lo hacen las orillas de suelos rocosos o cohesivos. En las orillas arenosas, el viento causa erosión y trae el transporte eolio de arena que puede ayudar a reconstruir las crestas y las dunas. Las olas reconstruyen las playas arenosas con material que ha sido transportado por las oleadas.

[10] Modificado en base a extraccion de Keillor, Philip y Elizabeth White (editores). 2003. Living on the Coast. Página 11.

Figura 10 Erosion costera, donde se observa la recesion de la pendiente y la falla de estructuras de proteccion[11]

A lo largo de todas las costas con hielo, la socavación por hielo puede causar erosión considerable de las orillas. Esto se ha convertido en un problema particularmente serio en las costas glaciares de la Patagonia de Argentina y Chile, donde un clima en calentamiento causa más derretimiento del hielo en las orillas durante los meses más calidos que en tiempos anteriores, y el hielo que ya no está adherido de la orilla es llevado hacia las orillas por las olas.

Las corrientes, las mareas y las olas distribuyen el sedimento a lo largo de las orillas y dentro y afuera de los estuarios. El sedimento es transportado por corrientes desde cuencas tierra adentro, la erosión de los cordones litorales y playas-barrera, de las tierras altas costeras y los depósitos de arena mar adentro. La geología subyacente de la costa determina tanto el grado de resistencia a la erosión y la naturaleza del material que forma las playas. El movimiento o transporte a la deriva de sedimento usualmente sigue una dirección dominante hasta que es cambiada por olas que vienen de una dirección diferente, por tormentas o por eventos extremos como los huracanes.

La erosión costera es una variable modificada por un clima regional cambiante, tormentas costeras con oleaje severas golpeando las orillas durante marejadas de tormenta, inundación por mareas, cambio en el nivel relativo del mar, terremotos, tsunamis y los impactos adversos del desarrollo humano, incluyendo la eliminación de las cuencas y las orillas de las fuentes cercanas y distantes de nuevo sedimento.

[11] Tomado de http://www.cioh.org.co/articulos/modelos_num.html

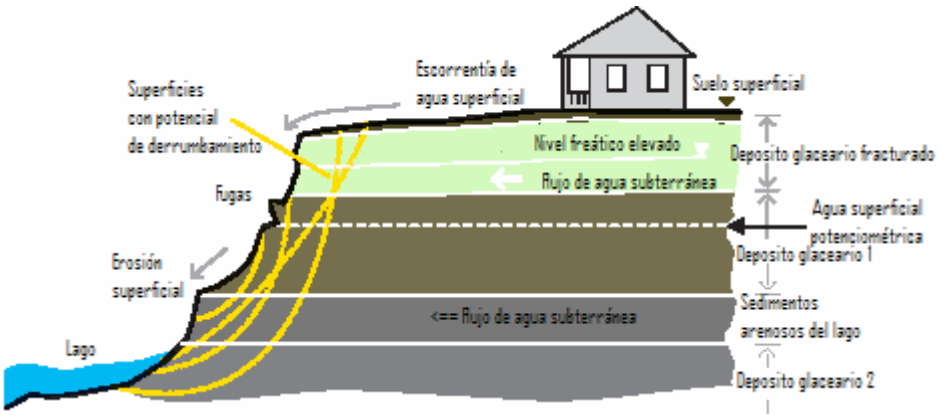

Figura 11 Problemas de los Riscos:
inestabilidad y erosión, escorrentía superficial, filtraciones de agua subterránea[12]

TERREMOTOS COSTEROS

En las costas americanas sobre el océano Pacífico, desde el sur de Chile hasta México, y frente a las playas del mar Caribe existen placas tectónicas que en caso de moverse a una intensidad superior a ocho grados en la escala de Richter generarían olas de gran capacidad destructiva. Los terremotos en la tierra o bajo los mares pueden causar que las costas tiemblen, se eleven o se hundan. Algunos suelos que parecían ser sólidos actúan como plastilina cuando la sacudida debilita la estructura delicada del suelo saturado de agua; un proceso llamado licuefacción Según Carlos Pullinger, director del Servicio Geologico de El Salvador, la historia indica que las probabilidades de maremotos en América Latina son pocas frente a la proliferación de terremotos, erupciones volcánicas y huracanes, pero no pueden descartarse por la ubicación de las placas en el océano Pacífico (Cevallos, 2005). Unas 116.000 personas murieron en América Latina y el Caribe en los últimos 30 años debido a movimientos tectónicos y geológicos, indican estudios del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Entre ellos se cuentan el maremoto que sufrió Nicaragua en 1992, que dejó 116 muertos y más de 40.000 damnificados.

TSUNAMI O MAREMOTOS

Tsunami es una palabra japonesa que significa “ola de puerto” (a veces definido como olas de mar o olas de océano con longitudes muy largas). Los tsunamis son olas peculiares producidas por terremotos, erupciones volcánicas o fallas en pendientes masivas hacia o debajo del océano. Hay una historia de generación de tsunamis y daños alrededor de los márgenes geológicamente activos de los océanos Indico y Pacifico. Hay una placa cortical activa abajo del Caribe. Las

[12] Modificado en base a extraccion de Keillor, Philip y Elizabeth White (editores). 2003. Living on the Coast. Página 13.

olas por tsunamis son raras en las costas Atlánticas y del Caribe, pero suceden. Existe un potencial de olas por tsunamis a lo largo de todas las costas oceánicas de Norteamérica.

> 'Viendo hacia el mar, note un objeto negro moviéndose a través de las tinieblas, viajando hacia la orilla. A primera vista parecía como una cresta de lomas bajas levantándose del agua – pero sabía que no había nada de eso en esa parte del Estrecho de Sunda. Un segundo vistazo – uno muy apurado hacia esto – me convenció que era una cresta muy elevada de agua con varios pies de elevación."
>
> La descripción de un tsunami como fue visto por un piloto veterano de naves en el ocaso en Ander, Java durante las erupciones climáticas del volcán Krakatoa en Indonesia en 1883 (Winchester, 2003, p. 240).

Los tsunamis no son como otras olas del mar cuando viajan: una o más olas bajas, muy espaciadas, compitiendo a través del profundo océano con velocidades de aviones jet. Las olas de los tsunamis se vuelven más lentas cuando se acercan a la costa y cuando aumentan su altura al cruzar el lecho marino poco profundo. Las olas de tsunamis llegan a las orillas con la velocidad del tráfico urbano como paredes de agua altas y volteantes soportadas por la masa de mar desplazada. Cuando un tsunami llega a aguas de 33 pies de profundidad cercanas a la orilla, el frente de la ola, de acuerdo a la teoría, está viajando a una velocidad de 22 millas por hora (NOAA et al., 2002).

El tsunami de diciembre del 2004 en el Océano Indico tuvo elevaciones estimadas alcanzando de 17 a 53 pies, con las mayores alturas más cerca al sitio del terremoto del lecho marino (Revkin, 2004; Murty, 2005). El terremoto de Alaska de 1964 genero olas de tsunami tan altas como de 30 a 90 pies y un rompiente documentado de aproximadamente 220 pies arriba del nivel del mar en la Bahía Shoup de la Ensenada Valdez (Stover and Coffman, 1993; Alaska Sea Grant, 1981). Los tsunamis que llegaban a las orillas de la isla de Hawai en abril de 1946 y noviembre de 1975 han reportado alturas de rompiente de 55 pies, y 26 a 47 pies, respectivamente (Museum, 2003). En casos extremos, los niveles de agua de los tsunamis se han elevado por más de 50 pies para tsunamis con origen distante y más de 100 pies para olas de tsunami generadas cerca del origen del terremoto (NOAA, 2002).

En un tsunami, la altura de la primera ola no es un indicador de la altura de las olas subsiguientes. En Hilo, Hawai, el 22 de mayo de 1960, científicos de U.S. Geological Survey se reunieron en el puente del Río Wailuku para medir los niveles de agua mientras un tsunami generado por un terremoto en Chile se aproximaba con un tiempo aproximado de llegada a la medianoche. La primera ola del tsunami que alcanzo el puente fue de 4 pies de altura, la segunda fue de 9 pies de altura, y la tercera fue de 14 pies de altura y devasto partes de Hilo. Las cinco o seis olas subsecuentes fueron de 6 a 9 pies de altura (USGS, 1999).

El 1 de Septiembre de 1992 un maremoto de magnitud 7.0 genero un tsunami con olas entre 8 a 15 metros de altura, que afectaron 26 pueblos a lo largo de los 250 km de la costa del Océano Pacifico de Nicaragua. Mas de 40,000 personas fueron afectadas al perder sus viviendas o su medio de sustento. El Transito (población de 1000 habitantes) fue la comunidad mas afectada por el tsunami que afecto Nicaragua. Murieron dieciséis personas y 151 fueron lesionadas, mas de doscientas viviendas fueron destruidas por olas que alcanzaron hasta 9 metros en este sitio de

la costa Pacifica. Se piensa que la primera ola fue relativamente pequeña y que sirvio de aviso para permitir que la mayoria de la gente escapara de la fuerza muy destructiva de la segunda y tercera ola.

Figura 12 Tsunami de Septiembre de 1992 en Nicaragua, comunidad El Transito[13]

Cuando una ola de un tsunami se mueve a lo largo de la tierra y se torna más cargada con escombros, su velocidad disminuye. Una masa de agua de un tsunami dentro de la costa puede ser una pared de destrucción, barriendo de un lado a otro e inundando tierras más bajas. Los tsunamis destruyen edificios, árboles, carros, gente, animales y mucho de cualquier otra cosa que este en su camino. Con la masa desplazada del océano detrás de el, una ola de tsunami tiene un alcance tierra adentro tan largo como el de una marejada de tormenta. En Banda Aceh, Indonesia, fue reportado que el tsunami de diciembre de 2004 barrió tres y media millas tierra adentro.

El agua del tsunami también retorna con alta velocidad, transportando seres humanos, animales y escombros hacia el mar. Un tsunami es un aplanador de muchas estructuras, dejando a cimentaciones expuestas y campos de escombros que evocan a huracanes y tornados. Las olas de tsunamis usualmente no viajan solas, sino que entran tierra adentro, una detrás de la otra, después de varios minutos.

Las olas destructivas de los tsunamis pueden entrar tierra adentro desde puntos de origen ubicados a miles de millas, o de orígenes regionales debajo del mar solo a unos pocos cientos de

[13] Fotografia por Harry Yeh, Universidad de Washington. Accesado el 17 de Abril, 2007. Disponible en http://www.ngdc.noaa.gov/seg/hazard/slideset/tsunamis/

millas o menos de distancia. Hay por lo menos dos zonas de subducción en los bordes de placas corticales debajo del Caribe.

El único aviso de que se puede sentir de un tsunami es un terremoto. Los tsunamis pueden llegar costa adentro después de un terremoto fuerte, localmente generado en tan poco tiempo como unos cuantos minutos. Algunos sobrevivientes reportaron que el tsunami de diciembre del 2004 llegó costa adentro en Indonesia aproximadamente 25 minutos después de que el terremoto ocurriera en la región. A veces antes de que lleguen las olas del tsunami, la gente que está parada a orillas del mar miran un repentino descenso del mar, como que si la marea se está yendo rápidamente, y el mar se está retirando de la costa, dejando a los peces atrapados. Pueden oír un sonido retumbante. Estas advertencias han algunas veces dado suficiente tiempo para desalojar las playas y salvar vidas. Casi todos los países latinoamericanos con costas en el océano Pacífico tienen instalados equipos de detección de movimientos del fondo marino y la mayoría está conectado al Sistema de Alarma de Tsunami del Pacífico, con sede en Hawai. Empero, sólo los de Chile, Nicaragua y Costa Rica se consideran de alta precisión y efectivos cuando se trata de disparar las alarmas (Cevallos, 2005).

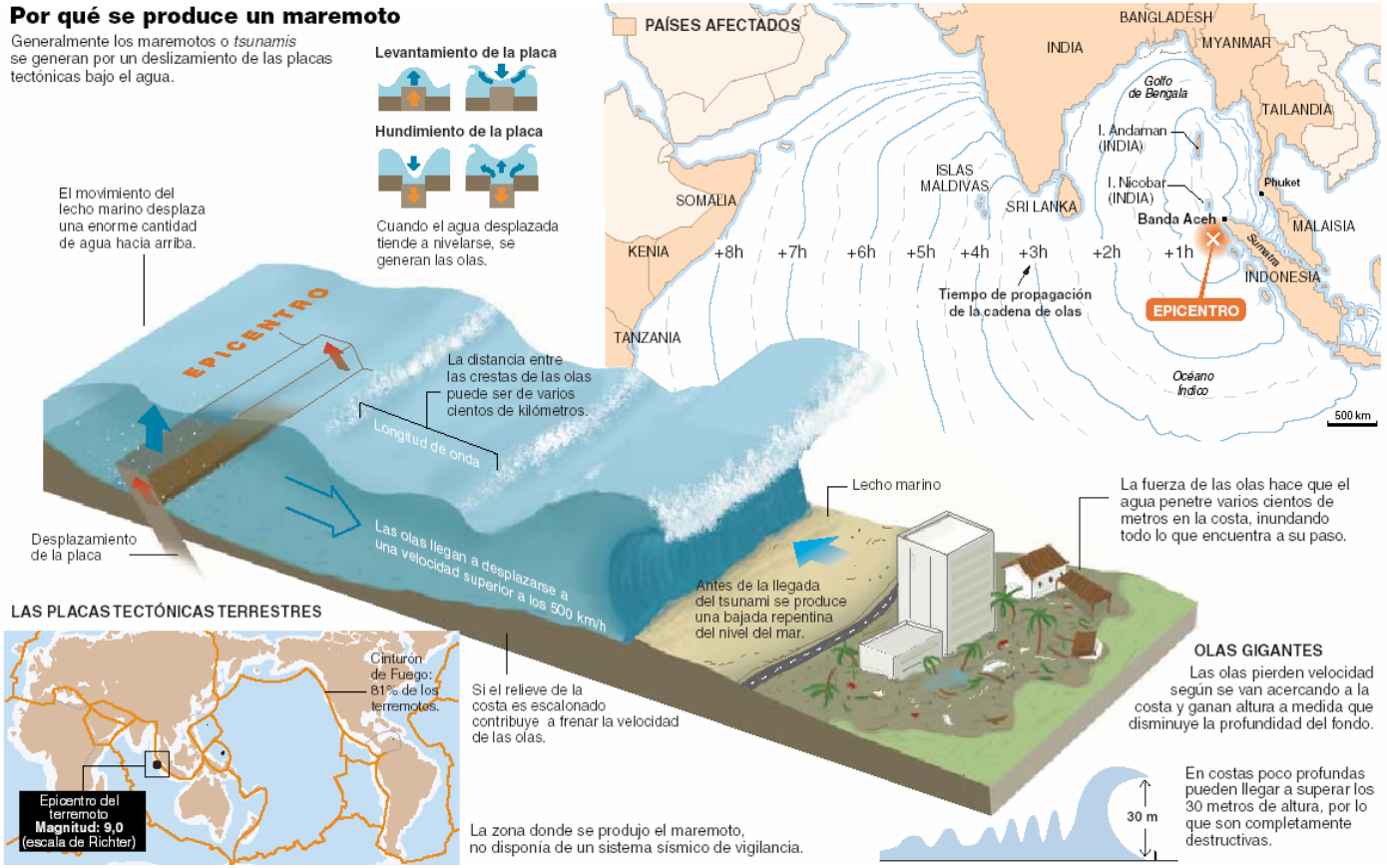

Figura 13 Por que se produce un maremoto[14]

[14] Tomado de "Como Salvarse de un Tsunami". El País. Domingo 9 de Enero de 2005. Disponible en www.usc.edu/dept/tsunamis/2005/news/articles/pdfs/2005_01_09_tsunami.pais.pdf

CONCLUSIÓN

Los ejemplos de peligros naturales costeros descritos en las páginas anteriores tienen por lo menos una característica en común: contribuyen a una dinámica, ocasionalmente con un margen de alta energía de un mar incansable que altera el margen de la línea costera de la tierra. Wiliard Bascom tuvo una perspectiva "similar a la de guerra" del forcejeo entre el mar y la tierra (ver el recuadro) cuando el repetidamente navego en los vehículos anfibios de la Armada la costa de California en los años cuarenta, aprendiendo acerca de la dinámica de las olas que se disipan en la costa para poder ayudar a lo aliados a planear la futura invasión costera de Francia. Una diferente de invasión costera ya ha sido muy desarrollada en la que gente de tierra adentro, con experiencia en formaciones terrestres fijas y fronteras fijas, se mueven tan cerca como sea posible a la orilla del mar, construyen y esperan quedarse allí.

> 'El mar azota incansablemente, ordenando la fuerza de sus poderosas olas en contra de los puntos más fuertes de tierra firme... Pero la tierra se defiende con una habilidad sutil que por lo general ganará terreno a la espera de un ataque. A veces intercambiará una zona angosta de un acantilado por una amplia playa baja. O talvez usa algo del material de su playa en una maniobra flanqueante para sellar los brazos del mar que han alcanzado temerosamente entre los promontorios. La tierra constantemente endereza su frente para exponer la menor línea costera posible ante la embestida del mar. Cuando vienen grandes oleadas, la playa temporalmente se retirará… Cuando la tormenta aminora, las olas pequeñas que siguen en tono arrepentido regresan a la arena para ampliar la playa nuevamente. Ninguno de los antagonistas puede raramente reclamar una victoria permanente. Este campo de batalla cambiante es la zona de navegación" (Bascom, 1980, p. xvi).

Como la gente construye sus casas y negocios en los litorales dinámicos y cambiantes, ellos naturalmente tratan de estabilizar el ambiente para poder proteger sus inversiones. Pero al hacer esto, ellos comprometen la capacidad natural para reaccionar y ajustarse de los humedales, las barras, los bordes de las playas y las dunas, todos elementos flexibles de protección costera. Los esfuerzos para estabilizar los litorales tienen consecuencias profundas tanto en los vecinos humanos como en el ambiente natural de las costas. El evitar los efectos adversos del desarrollo costero es un aspecto importante del enfoque INA.

CAPÍTULO 4. EL PRINCIPIO DEL IMPACTO NO ADVERSO APLICADO A UNA ZONA COSTERA NACIONAL

Una visión de Impacto No Adverso para la Zona Costera

En una comunidad a orillas del mar, el Servicio Meteorológico Nacional predice una tormenta récord. El huracán llega a tierra firme con marejada de tormenta y lluvias fuertes complementarias, pero los negocios o las casas no se inundan, no se cierran las calles, no se colocaban contraventanas en los negocios. Las olas golpean las costas, pero no hay estructuras que colapsan bajo la fuerte resaca o son levantadas de sus cimientos. No se despliegan equipos de respuesta a la emergencia, no hay ciudadanos lesionados, y no se ponen en riesgo los trabajadores de rescate.

Cuando regresa el clima tranquilo, las planicies de inundación costeras de alto riesgo de la comunidad continúan proporcionando espacios abiertos, parques, oportunidades de recreación, hábitat para la vida silvestre y peces, y senderos para excursionismo y ciclismo y además contribuyen a la calidad de vida que los residentes y turistas disfrutan. Los dueños de propiedades a la orilla del mar no invaden la playa ni las aguas cerca de la orilla, de manera que el acceso público para recreación, pesca y otros usos protegidos por la doctrina del dominio público es asegurado. Las consecuencias directas e indirectas del crecimiento en aumento son mitigadas de manera que no afectan a otros. El desarrollo se hace de manera que no se pase el costo de vivir cerca del mar a otras propiedades, otras comunidades o a futuras generaciones.

El enfoque de Impacto No Adverso (INA) comprende una visión, principios y herramientas con las cuales las comunidades costera pueden proporcionar a sus ciudadanos un nivel más alto de protección al riesgo de peligro. también pueden reducir los costos por desastre y por ende ahorrar dinero de los contribuyentes porque han prevenido las crecientes inundaciones y otros riesgos que resultan de los peligros costeros ahora y en el futuro.

Cuando la gente se muda a las costas, traen un deseo de arreglar el paisaje de una manera que les de estabilidad y una vida predecible para ellos y sus casas o negocios. Pero en muchos casos, tal desarrollo costero tiene impactos negativos para los dueños de propiedades aledaños, para el ecosistema costero o para otra gente o lugares dentro de la cuenca. Los impactos negativos pueden ser directos, tal como la inducción a la erosión de la costas de las propiedades adyacentes, o pueden ser indirectos, como el agotamiento de algunos recursos naturales (como la pesca) de tal manera que los negocios dependientes dentro o cerca del estuario que depende de ese recurso sufren una pérdida económica. Aun un proyecto de desarrollo que esté tierra adentro de la zona costera definida por el estado, puede dañar los ríos de marea, bahías, estuarios y a los dueños de propiedades a orillas de estos. Los usos de tierra imprudentes pueden resultar un incremento de escorrentías e inundaciones y degradación de los recursos costeros.

Ya sea en o sobre el nivel de inundación de 100-años, nadie en las cuencas costeras se escapa de las consecuencias asociadas con huracanes u otros peligros costeros. Adicionalmente, muchas inundaciones tienen su origen en las tierras altas fuera de la zona costera. El alcanzar una reducción de daños por inundación máximo y maximizar la protección de los recursos costeros, por lo tanto, les permite a las comunidades que creativamente busque oportunidades para acciones que estén fuera del rango tradicional de los programas de mitigacion de inundaciones de sus comunidades. El enfoque INA ofrece a los gobiernos de los condados, parroquias y municipios una filosofía por la que ellos pueden conseguir más agresivamente la reducción de daños en sus zonas costeras. Esto es posible al proporcionar principios guía por los cuales se puede medir el rendimiento anticipado de actividades propuestas de urbanizaciones y reurbanizaciones.

En vez de proscribir ciertas líneas de acción, el enfoque INA permite a las comunidades que expandan su gama de respuestas a peligros potenciales, y seleccionen aquellas que tendrán el resultado deseado. Las comunidades costera pueden adoptar políticas y acciones que completamente eliminan ciertos impactos adversos. O, cuando sea apropiado, pueden permitir algunos impactos inevitables y estipular que sean tomadas medidas de mitigación para eliminar o reducir estos impactos o compensarlos. Cualquiera que sea la situación, las comunidades costeras pueden estar seguras que la flexibilidad el enfoque INA, aunado con su premisa visionaria (asegurar que los problemas de los peligros costeros no empeoren), les dará las armas apropiadas para la situación compleja de manejo que el ambiente costero actual representa.

IMPACTOS ADVERSOS DEL DESARROLLO COSTERO

Al desarrollar e implementar una política de impacto no adverso, una comunidad considera los efectos negativos del desarrollo costero tanto en los ambientes costeros naturales como en los construidos. Impactos adversos pueden resultar de la construcción y operación de instalaciones costeras, incluyendo las plantas generadoras de energía, puertos, viviendas y estructuras para protección de las costas, que adversamente afectan otros usuarios y dueños de propiedades costeras, y ecosistemas interconectados tales como las partes altas de las cuencas, estuarios cercanos, el sistema de dunas y la costa adyacente en si.

Los humanos pueden causar impactos adversos a si mismos y al ecosistema costero solamente por estar allí (por ejemplo daño a las dunas y humedales, excesiva demanda de provisión de agua dulce, contaminación del agua subterránea, alteración del flujo de las inundaciones, etc.). Más adelante están algunos detalles relacionados a los impactos adversos que los humanos han causado en tres maneras especificas (1) sus intentos de protegerse a si mismos de los peligros naturales de las zonas costeras, (2) impactos adversos que los humanos causan de manera acumulada aun cuando cada acción individual parece inofensiva, y (3) la extensión de servicios municipales a las tierras costeras vulnerables de manera que los primeros dos impactos se vuelven más probables.

Impactos Adversos de las Respuestas Humanas a los Peligros Costeros

Cuando emigran y se establecen en las zonas costeras, las personas eventualmente toman la responsabilidad de encontrar maneras de proteger su propiedad y comunidad de los procesos costeros naturales. Las medidas de mitigación como las que se describen en esta sección pueden ser efectivas, pero también pueden tener consecuencias no intencionales, o impactos adversos.

Las estructuras de protección costera son intrusiones controversiales sobre los márgenes móviles de la costa. Estas estructuras interfieren con la contribución natural de material formador de playas proveniente de la erosión de las pendientes costeras y el movimiento de ese material a lo largo de la costa. Las estructuras de protección de las orillas son consideradas por algunos expertos ser, por lo general, medidas de último recurso y más apropiadas cuando el problema principal son daños causados por las tormentas, y no la erosión crónica (Pope, 1997).

En muchas costas, el transporte de material de playa a lo largo de la orilla (arena, grava, piedras más grandes) es un proceso importante en la formación y realimentación de las playas. El proceso es también conocido como movimiento litoral y ocurre cuando y donde las olas se aproximan a la orilla con algún ángulo otro que no sea perpendicular a la costa. La dirección de este transporte cambia con la dirección del viento y cambio de oleaje. Si las olas se están aproximando desde alguna dirección a la derecha de una persona parada en la playa mirando hacia el mar, el transporte a lo largo de la costa será hacia la izquierda, y viceversa. Este transporte está ocurriendo desde la parte más alta de la playa que ha sido alcanzada por las olas hacia las aguas más prof suficiente energía del reventadero de las olas en el lecho del mar o lecho del lago para mover sedimento. Dentro de esta zona de movimiento de sedimento, las olas que revientan crean una corriente de flujo a lo largo de la orilla en la misma dirección en que se transportan sedimentos finos y suspendidos.

Algunas de las más estudiadas y controversiales estructuras son las estructuras perpendiculares a la orilla conocidas como espigones. Los espigones (y los embarcaderos sólidos, malecones, escolleras) alteran el movimiento de sedimentos a lo largo de la costa. Estas estructuras pueden contribuir a las playas de los vecinos en un lado, y empeorar la erosión en las propiedades de los vecinos en el lado hacia corriente abajo (el lado desde el cual el sedimento se aleja de la propiedad y a lo largo de la costa). Los espigones deben ser diseñados para que no sean más altos que la playa que intentan formar, de tal manera que cuando se llenan pasan arena a la línea costera hacia la corriente abajo. Igualmente estos pueden ser llenados con arena cuando son construidos para evitar que las propiedades corriente abajo se priven de arena mientras se llenan los espigones.

Los rompeolas y los revestimientos (rip-rap) son estructuras paralelas a las costas con el propósito de prevenir que las oleadas dañen más o que muevan los márgenes de la erosión costera y que amenacen las estructuras fijas como los edificios. Los rompeolas y los revestimientos fijan la orilla de la tierra en una costa que seria de otra manera móvil o en retirada. En una orilla con entradas, los rompeolas y los revestimientos pueden contribuir a que las playas se estrechen o eventualmente se pierdan del lado del océano de las estructuras (Pope, 1997). La estructura reduce el suministro de sedimentos que forman la playa, desvía e incrementa la energía de la ola en la playa restante. Además de la pérdida de la playa, el derecho de vía público protegido por la doctrina del dominio público se mira muchas veces comprometido.

Las estructuras de apuntalamiento son paredes que se construyen en el margen del lado del agua para retener la tierra del agua. Las estructuras de apuntalamiento son construidas típicamente en bahías y a lo largo de los bancos de los riachuelos. Las estructuras de apuntalamiento tienen superficies eficientes para desviar las olas. Las estructuras de apuntalamiento desviarán las oleadas hacia las propiedades de los vecinos más que lo que lo haría cualquier costa carente de esas estructuras. A lo largo de las costas de las bahías con entradas naturales, las estructuras de apuntalamiento pueden causar una pérdida del hábitat entre-marea que está en las partes frontales de las paredes cuando la erosión hacia la tierra es reemplazada por erosión vertical en frente de las estructuras de apuntalamiento. La pérdida del hábitat afecta a los vecinos y a todos los que usan estas aguas locales.

Muchas estructuras para protección de las costas no son bien mantenidas, y se deterioran y desintegran gradualmente, dejando restos peligrosos al erosionarse la tierra detrás de ellos, y piezas contribuyentes que se unen al movimiento lento de material a lo largo de la costa. Este patrón de deterioramiento, desintegración y migración es una frustración visual para los vecinos y los turistas de la playa y crea peligros en las propiedades vecinas para los nadadores y los peatones a orillas de la playa.

Impactos Acumulativos del Desarrollo Costero

Aun cuando una actividad humana individual en el área costera no parezca que tiene mucho efecto en las propiedades vecinas o en el paisaje circundante, una serie de pequeñas alteraciones en el terreno pueden tener un efecto enormemente perjudicial al tiempo y en el espacio.

El potencial para impactos acumulativos del desarrollo costero es talvez más fácilmente entendido en el ejemplo de las estructuras para protección de las costas. La construcción de un espigón o un par de espigones para mantener la playa cautiva, priva la playa vecina de arena. Esto lleva a que los vecinos construyan espigones para contrarrestar los impactos adversos del primer juego de espigones. Si el abastecimiento de arena no es suficiente o unos espigones cortos no forman suficiente área de playa, son construidos espigones más largos y se espera sean mejores. Pronto hay un campo de espigones completo. La expansión de campos de espigones y el alargamiento de espigones es común. Las estructuras de apuntalamiento también tienen impactos acumulativos. Cuando la longitud costera de las estructuras de apuntalamiento se multiplica a lo largo de los riachuelos y en bahías costeras, puertos o lagunas, la prolongación del desvío de la ola se alarga y la energía de ola desviada en el cuerpo de agua se incrementa. Otro impacto acumulativo de las estructuras de apuntalamiento es la alteración en la marejada de tormenta, aumentando la altura y volumen del flujo mientras el perímetro confinante de la estructura de apuntalamiento de un cuerpo de agua costera limita el derrame de aguas incrementales que se mueven tierra adentro desde el mar.

Un impacto acumulativo similar resulta de otro desarrollo costero más significativo. Por ejemplo, la primera propuesta de condominio a orillas del mar a ser construido en un cordón litoral se espera sea seguido por otras propuestas para otros condominios y urbanizaciones relacionadas mientras la propiedad del océano no sea restringida (como un parque, área de conservación, santuario de la vida silvestre, u otro uso no desarrollado) y hayan compradores ávidos que quieran vivir cerca del mar. Es razonable esperar que, con el futuro crecimiento de

estructuras en las costas, también vendrán impactos acumulativos significativos derivados de esas estructuras (ver *Hixon v. Public Service Commission of Wisconsin*. 32 Wis.2d 608, 146 N.W.2d 577 (1966) y *Sterlingworth Condominium Association, Inc. vs. State of Wisconsin, Department of Natural Resources*. 205 Wis.2d 710, 556 N.W.2d 791 (1996)). La fuerte demanda de propiedades a orillas de océanos y lagos y la inversión intensificada en están propiedades proporcionan las condiciones necesarias para esperar impactos acumulativos de desarrollo costero.

La arena de la erosión costera ayuda a formar playas a lo largo de la costa. Mientras más y más de la costa sea acondicionada para parar la erosión , hay menos arena disponible para alimentar las playas. Un alto porcentaje de las costas de Latinoamérica está retrocediendo. La pérdida acumulativa de material de la playa es una pérdida acumulativa del material que protege naturalmente de la erosión a los lechos cercanos de mar o lago.

Las capas de arena en aguas poco profundas a lo largo de la costa cubren y protegen los subyacentes suelos cohesivos. Si no son reaprovisionadas, las capas de arena disminuyen y dejan estos suelos erosionables subyacentes expuestos. A lo largo de algunas de las costas, el lecho del mar (en los lagos, su lecho) ha quedado expuesto y ahora está sujeto a erosión irreversible por la cual las olas crean un movimiento casi constante de arena abrasiva y partículas de grava que desgastan las superficies rocosas o arcillosas en el fondo sumergido. La erosión del lecho del mar o lecho del lago permite que más energía de la ola alcance la orilla, más de lo que de otra manera sucedería. La consecuencia de esta erosión es la pérdida acumulativa de las estructuras de protección de la costa (o crecimiento acumulativo en gastos para mantenimiento de estas).

Los impactos acumulativos menos visibles de las costas enduradas son probablemente las pérdidas en orilla natural y hábitat costero y las funciones que este hábitat proveen. El hábitat entre-marea de los humedales, marismas y otras áreas sirve como sitios de anidamiento, fuente de alimentos y refugio para muchos organismos costeros importantes tales como cangrejos, peces, pájaros y tortugas. Las pérdidas acumulativas de tal hábitat pueden ser más visible y fácil de medir a lo largo de las relativamente estables líneas costeras de las lagunas costeras, estrechos, bahías y riachuelos que los cambios en el hábitat de la playa, dunas y cordilleras oceánicas a lo largo de los límites dinámicos del mar abierto. La investigación en impactos acumulativos y biológicamente adversos es por lo general insuficiente para predecir el punto en el cual un intento particular de desarrollo a lo largo de la costa desencadena deterioro irreversible, pérdida o abandono del hábitat.

Algunos de los impactos adversos acumulativos más visibles en las funciones naturales de las costas son aquellos que son gradualmente causados por el desarrollo costero que degrada los cordones litorales, las playas, las cordilleras oceánicas y las dunas que previamente proporcionaban protección de las oleadas. Impactos similares ocurren cuando los humedales costeros, lagunas, estrechos, bahías y estuarios son invadidos, menoscabando su capacidad de captura de inundación y sus funciones de filtro de contaminantes.

Extendiendo los Servicios en las áreas Costeras Vulnerables

Muchos impactos adversos del desarrollo costero son posibles por la extensión de servicios de agua, alcantarillado, electricidad, calles y otros hacia los terrenos costeros no desarrollados y poco poblados que son vulnerables a los peligros costeros naturales presentes y futuros. La provisión de estos servicios pone la pauta para las actividades de desarrollo de los propietarios para impactarse adversamente a si mismos, a sus vecinos y el ecosistema costero. El colapso catastrófico de estos puentes, rampas de estacionamiento, carreteras, líneas de tren y otra infraestructura durante una tormenta severa trae como resultado efectos que se desploman a través de la comunidad y la región, como ha sido demostrado repetidamente después de huracanes mayores.

La extensión de servicios municipales hacia las áreas vulnerables puede ser razonablemente interpretada por el público como una garantía implícita de estabilidad y seguridad. Sin embargo, los planificadores municipales pueden no saber cuales áreas de la comunidad se volverán vulnerables, ni cuando, ya que el cambio climático causa niveles de mar elevados, alterando la severidad y frecuencia de las tormentas e inundaciones. El desarrollo costero e inversión expandida e intensificada van en un camino de colisión con el cambio climático: la sostenibilidad a largo plazo de algunos de los vecindarios y comunidades costera será cuestionable.

EL MANEJO INTEGRADO DE PLANICIES DE INUNDACIÓN, ZONAS COSTERAS Y CUENCAS

c. Recursos costeros y marítimos

· Pese a los esfuerzos realizados en los últimos años, los países del Caribe se ven confrontados con muchas dificultades para manejar sus recursos hídricos en forma socialmente aceptable, sostenible desde el punto de vista ambiental y económicamente eficiente. La degradación ambiental constituye un grave peligro, causado por actividades petrolíferas y por la liberación en el ambiente de aguas residuales urbanas y desechos industriales. En los últimos años es mucho lo que se ha hecho para superar esas condiciones, y las instituciones ambientales son generalmente adecuadas, pero sufren restricciones en materia de financiamiento, administración y capacidad de aplicación de normas. Un ejemplo elocuente de cooperación es el Proyecto de Planificación para la Adaptación al Cambio Climático arriba mencionado. Las recomendaciones del Seminario Conjunto del BIRF, la CEPAL y la OEA, sobre Manejo Integrado de los Recursos Hídricos: Reforma Institucional y de Políticas, celebrado entre el 24 y el 27 dé junio de 1997 en Puerto España, Trinidad, centró la atención en la urgencia del manejo integrado de los recursos hídricos: la necesidad de adoptar medidas estratégicas, más bien que reactivas, de gestionar en forma cordinada los recursos de agua dulce, marítimos y costeros, y para elaborar asociaciones y redes estratégicas para promover la divulgación y el intercambio de información.

· En el Caribe se hace cada vez más hincapié en el manejo de las zonas costeras explorando las posibilidades de reforzar las entidades y mecanismos de colaboración existentes entre las instituciones competentes o estableciendo unidades especializadas encargadas de coordinar la gestión de las zonas costeras. Se ha obtenido respaldo de donantes, incluidos el FMAM, el BID, el Banco de Desarrollo del Caribe, la FAO y la CIDA, así como los gobiernos de Francia, la

República de China, Japón y Estados Unidos, para proyectos que atienden aspectos seleccionados del manejo de los recursos costeros.

· Jamaica ha venido participando en la negociación del Protocolo sobre Fuentes y Actividades Terrestres que Contaminan el Medio Marino, que está siendo elaborado en relación con el Convenio para la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (Convención de Cartagena).

· En marzo de 1995 el Gobierno de Santa Lucía suscribió una carta de acuerdo con el PNUMA a los efectos de un proyecto integrado de manejo de zonas costeras para la costa sudoriental de la isla. El objetivo general de este proyecto es preparar un plan de manejo integrado para el uso sostenible de los recursos de esa costa. Previsiblemente, los resultados de ese estudio podrán ser aplicados en otras partes de la isla. El Gobierno puso en marcha además, recientemente, la segunda fase de un proyecto de conservación de costas encaminado a elaborar un plan de manejo de zonas costeras para la costa noroccidental de la isla.

America Latina y el Caribe a traves del tiempo se ha visto afectado por inundaciones como consecuencia de huracanes que han afectado a la zona, lo que consecuentemente ha representado perdidas economicas y humanas. Estos efectos a las inundaciones son influidos tanto por la creciente población en las zonas inundables, que generalmente son comunidades costeras, como por la distribución desigual de la tierra. Igualmente los efectos varian según distintos paises, debido a que su respectiva vulnerabilidad es variable.

La actividad de huracanes varia enormente a traves de Latinoamerica y El Caribe. Según Pielke *et.al*, 2003, en su estudio "Vulnerabilidad a los Huracanes en Latinoamérica y El Caribe: Daños Normalizados y Potencialidad de Perdidas", todas las porciones de Latinoamérica al sur de la latitud 10°N tienen menos de un 1% de probabilidad anual de afectación por huracanes. Esta probabilidad se incrementa en zonas que se encuentran mas alejadas del ecuador, hasta un maximo que puede ser mayor a 20% al noreste de las Bahamas. Aun cuando la region costera con la mayor actividad de huracanes del Océano Atlantico es al sur de la Florida, en los EE.UU. (aproximadamente 15% de probabilidad anual), muchas comunidades a traves de Latinoamérica y el Caribe tienen por lo menos una probabilidad anual de ocurrencia del 10% (Pielke, *et.al*., 2003).

Como se menciona anteriormente, la creciente población en las zonas costeras, la vulnerabilidad variable de los distintos paises, las complejas situaciones politicas, sociales y economicas peculiares a cada pais, entre otros factores, afectan enormente el enfoque que cada pais ha dado al manejo de zonas costeras. Las estructuras institucionales adoptadas por los países de América Latina y el Caribe para la gestión de los recursos hídricos muestran una gran heterogeneidad, que se debe, por una parte, a que la escala y complejidad del problema de la gestión varían en una región que alberga países muy distintos con características diversas según los principales intereses y conflictos que devienen de la oferta y demanda del agua, así como estados federales y unitarios, entre los que cabe esperar diferencias; y, por otra, a tradiciones y capacidades naciones y al seguimiento de influencias externas en la formación de los sistemas de administración (Jouravlev, 2001).

Dentro de cada pais se pueden observar zonas que son repetidamente afectadas por inundaciones que no reciben la misma atención, debido a intereses politicos y economicos de los afectados. Grupos poblacionales de mayor pobreza se ven obligados a asentarse en zonas de mayor vulnerabilidad, puesto que no tienen acceso a tierras con menor exposición a inundaciones (Pielke, *et.al*., 2003). Como un circulo vicioso, la misma la ubicación de estas comunidades en esta zona aumenta la vulnerabilidad total de la zona. Estas areas por los general carecen de suministro de servicios publicos basicos.

Indistintamente de la situación politica, economica o social del pais, los esfuerzos historicos que se han desarrollado para proteger las personas y las propiedades de las inundaciones han enfatizado el control físico del agua. En las ultimas decadas, como consecuencia del reconocimiento del aumento de los costos por desastres y el sufrimiento humano a pesar de desarrollo de iniciativas de control fisico, ha llevado a los gobiernos nacionales a enfocar la reduccion de sus riesgos al manejar sus planicies de inundación. Ha habido un interes en los paises de Latinoamérica y el Caribe por actualizar sus legislación en relacion al manejo del agua para enfocar el manejo de planicies de inundación de manera mas sostenible.

El Congreso declaro la Ley de Manejo de la Zona Costera (16 *U.S.C.A.*§1451452(2)) como la política nacional para proteger los recursos naturales de las zonas costeras, incluyendo las planicies de inundación, y para manejar el desarrollo costero para minimizar la pérdida de vidas y propiedades causadas por el desarrollo no apropiado en áreas sujetas a inundación, marejadas de tormenta, peligros geológicos y de erosión . Los estados implementan los planes de manejo costero a través de un programa de manejo de la zona costera aprobado que promueve el uso sensato de los recursos de la tierra e hídricos de la zona costera y el desarrollo económico compatible, dándole consideración a los valores ecológicos, culturales, históricos y estéticos.

Aun cuando las comunidades dentro de la planicie de inundación de 100-años sienten los mayores impactos de la inundación, los desarrollos y otras actividades a lo largo de la cuenca costera entera aportan escorrentía, que agrava el problema. Cuando el crecimiento urbano (urbanizaciones y centros comerciales), las actividades industriales, y las prácticas de agricultura y forestales modifican el paisaje, la escorrentía aumenta, a veces dramáticamente. Por ejemplo, la escorrentía de la cobertura natural usualmente equivale a aproximadamente el 10% de la precipitación. Si los cambios en los usos de la tierra (talvez al incrementar el área de superficie impermeable dentro de una cuenca y/o descombrando) modifican de 10 a 20% la superficie terrestre, la escorrentía se aumenta al 20% de la precipitación. El desarrollo extendido del 75 a 100% de un área, aumenta a más del doble la escorrentía al 55% (EPA, 1993). Entonces, las características de las corrientes cambian. Con la escorrentía incrementada, las etapas de inundación pueden no durar tanto como antes de la urbanización, pero las descargas pico son usualmente más altas y las olas se mueven más rápidamente. La comunidad se inunda más seguido.

Las prácticas de construcción, agricultura y forestales a lo largo de la cuenca pueden contribuir a problemas de inundación costera de otras maneras. La erosión es un proceso natural y esta produce sedimento que forma las playas costeras y deltas costeros. Sin embargo, la tierra que es descombrada para urbanizar, usada para la agricultura o modificada durante las cosechas forestales, incrementan sustancialmente la cantidad de sedimento que es entregado a los canales,

planicies de inundación y humedales, disminuyendo su habilidad para almacenar y/o transportar aguas de inundación. En el otro extremo, las presas y diques atrapan virtualmente todo el sedimento, de tal manera que las playas quedan privadas de arena, y las planicies de inundación y los humedales se pueden hundir porque sus suelos no son realimentados.

Las redes de transporte invaden los aliviaderos de crecidas costeros, los márgenes de aliviaderos de crecidas y los humedales. Adicionalmente a facilitar el crecimiento en áreas de alto riesgo, estas afectan negativamente el ambiente natural costero. Las comunidades o propietarios drenan o colman los humedales, eliminando la capacidad de almacenamiento de aguas de inundación de la cuenca entera. Los granjeros y otros propietarios despejan la vegetación que normalmente reduce la velocidad de flujo y retención de la inundación, retarda la erosión o atrapa sedimentos. Como resultado de actividades más intensas en las tierras altas, las casas y negocios a lo largo de las partes más bajas de un río y/o a lo largo de la costa ahora sufren; áreas que históricamente nunca habían sido inundadas pueden comenzar a experimentar inundaciones regulares. Los canales que en su momento contenían la escorrentía ahora alcanzan antes los caudales de sección llena y superan su capacidad, ocasionando que las áreas expuestas a las inundaciones se expandan.

Afortunadamente, los encargados en tomar decisiones y administradores de la comunidad pueden aplicar varios de los bloques constructivos de INA para eliminar o reducir los problemas costeros. Al implementar las políticas INA a través de la cuenca se puede contribuir a objetivos múltiples de la comunidad y ser atractivo para múltiples constituyentes con diferentes preocupaciones especificas. Al limitar el desarrollo inapropiado en las tierras bajas, una comunidad reduce los riesgos a la vida y a las propiedades al mismo tiempo que conserva los recursos costeros y mantiene las funciones naturales y beneficiosas de la planicie de inundación y del ecosistema costero. Si los gestores estatales y locales de planicies de inundación sobrepasan el nivel básico de manejo, un desarrollo concienzudo puede continuar en las tierras altas de la cuenca costera sin aumentar la elevación base de inundación. Esto ayudará a prevenir los daños adicionales por inundación y la necesidad de revisar la ordenanza local de prevención de peligro de inundación. Para alcanzar este estado, las comunidades deben implementar uno o más de los bloques constructivos de INA descritos en este manual. Adicionalmente, la cooperación entre las agencias gubernamentales y el envolvimiento amplio de la comunidad son necesitados para reducir los daños por inundación a través de la zona costera.

LA DOCTRINA DEL DOMINIO PÚBLICO, EXPROPIACIONES, RESPONSABILIDAD CIVIL Y EL INA

Las decisiones de desarrollo resuenan después de un tiempo. Los estándares establecidos y hechos cumplir por los oficiales locales de hoy día pueden perseguir a sus sucesores, tal como las decisiones de desarrollo imprudentes del pasado dan dolores de cabeza en el presente. El balanceo de los intereses encontrados entre los propietarios, intereses de desarrollo y las fuerzas de la naturaleza es el reto más grande las comunidades para lograr su visión de INA. La doctrina del bien público y el principio de derechos de propiedad son dos asuntos que pueden competir para consideración en la planificación de la urbanización o la reurbanización costera. Estos también proporcionan herramientas conceptuales y prácticas valiosas para enfocar la visión INA en una comunidad. La responsabilidad civil de la Ley Común es un asunto separado pero

relacionado que los gobiernos locales pueden enfrentar, pero la aplicación consistente de los principios de INA pueden reducir el potencial de conflicto en todas estas tres áreas legales.

El Dominio Público

La doctrina del dominio público tiene sus raíces en las Institutiones Justinianas, el cuerpo de la ley civil romana reunido bajo la dirección del emperador romano Justiniano en 530 A.C.

> Por las leyes de la naturaleza estos bienes son comunes a toda la humanidad: el aire, el agua que fluye, el mar y consecuentemente las playas del mar… La orilla costera se extiende tan lejos como la más grande inundación de invierno puede llegar.
>
> — Institutiones Justinianas

Bajo la doctrina del dominio público, los estados tienen una obligación afirmativa para tomar el dominio pleno en consideración durante la planificación y asignación de los recursos terrestres y acuáticos, y para proteger los usos del dominio público donde sea posible. La protección de los valores recreativos y ecológicos está entre los propósitos del dominio pleno. Las decisiones de desarrollo local deben tomar en consideración la responsabilidad del gobierno de proteger el dominio público, tanto como los intereses de los propietarios en preservar sus derechos de propiedad.

En última instancia, donde las regulaciones gubernamentales promueven el beneficio y seguridad públicas y protegen los recursos puestos en dominio público, como las mayoría de las regulaciones de planicies de inundación y áreas costeras lo hacen, los oficiales estatales y locales están en cimientos sólidos, siempre que las regulaciones son aplicadas consistentemente.

Derecho Civil Consuetudinario

Los oficiales locales y los abogados que los aconsejan y representan, continuamente manifiestan su preocupación por la susceptibilidad de las comunidades a ser llevadas a procesos judiciales por gente que cree que ha sufrido daños a su propiedad por inundación o erosión , resultado de acciones públicas (gobierno local) o falta de acción. Estos procesos judiciales pueden estar basados en una o más teorías de negligencia, daño, violación de los derechos al uso del agua y otros reclamos del derecho consuetudinario. El derecho consuetudinario es un juego de leyes creada por jurisconsultos hace más de 1,000 años, preocupada primariamente con resolver disputas entre individuos.

En un juicio típico de derecho consuetudinario por inundación, un propietario privado que ha sido afectado por inundación demanda una comunidad, alegando que las acciones de la comunidad aumentaron los daños por inundación o erosión en su propiedad o que la comunidad no remedió el problema o no aviso sobre este. Hay numerosos casos que describen una variedad de circunstancias en los que se basan tales reclamos, y las decisiones tomadas en esos casos varían también. Los casos muestran que los gobiernos locales pueden protegerse de su responsabilidad al tomar precauciones razonables durante la planificación y la ejecución de

proyectos, particularmente en proyectos de obras públicas. Para reducir el potencial de responsabilidad, los gobiernos necesitan evitar futuros aumentos en alturas de inundación y velocidades y simultáneamente encarar los aumentos preexistentes a través del planeamiento contra peligros de inundación y la implementación de planes (Kusler, 2002).

El Impacto No Adverso y las Leyes

El enfoque INA coincide con el derecho consuetudinario tradicional y verdaderamente antiguo respecto a los derechos y responsabilidades de los propietarios públicos y privados en cuanto al uso de la tierra y aguas. Las cortes por mucho tiempo han seguido la máxima *Sic utere tuo ut alienum non laedas*, o "usa tus bienes de manera que no causes daños a los bienes ajenos."

Cuando son seguidas apropiadamente, las actividades basadas en el INA no traerán acciones legales en contra de la comunidad. Las evaluaciones de las implicaciones legales del enfoque INA indican que si una comunidad tomo precauciones razonables, puede reducir el potencial de reclamos por expropiaciones y responsabilidades por el derecho consuetudinario (Kusler, 2004; Thomas, 2005). El enfoque INA por lo tanto puede ser efectivo tanto para evitar o reducir pérdidas por inundaciones y como para evitar los posibles desafíos legales por causas o agravamiento de problemas reales o percibidos por inundación.

Ver el Apéndice H para las respuestas a algunas de las preguntas más frecuentemente hechas sobre la constitucionalidad de las regulaciones en planicies de inundación, costas y humedales, y sobre la potencial responsabilidad del gobierno local por daños por inundación y erosión .

USO DE ESTE MANUAL

Este manual introduce a los oficiales locales y ciudadanos preocupados a los conceptos INA y sugiere como una comunidad costera puede incorporar los principios de INA en sus actividades diarias. Expande sobre los conceptos que fueron inicialmente explorados en *Impacto No Adverso —Un Juego de Herramientas para el Manejo de Planicies de Inundación con Sentido Común* (ASFPM, 2003). Debido a que el área estatal de manejo de zonas costeras incluye partes de las cuencas costeras, los conceptos del INA aplican no solamente a los humedales de marea, líneas costeras y las zonas bajas adyacentes.

Las medidas que pueden ser tomadas y las actividades hechas para implementar el enfoque INA a los peligros costeros son listados en los "bloques constructivos" del INA, los cuales son descritos en capítulos separados de este manual:

- Identificación y Mapeo del Peligro (Capítulo 5),
- Educación y Difusión (Capítulo 6)
- Planificación (Capítulo 7)
- Regulaciones y estándares de Desarrollo (Capítulo 8)

- Mitigación (Capítulo 9)
- Infraestructura (capítulo 10), y
- Servicios de Emergencia (Capítulo 11).

Hay tres niveles de esfuerzo para cada bloque constructivo:

- El nivel BÁSICO incluye lo que usualmente se hace para cumplir los requisitos mínimos. En otras palabras, el nivel básico consiste en la aplicación rigurosa y cumplimiento de requisitos nacionales.
- Un nivel MEJOR incluye actividades de manejo de planicies de inundación que son más efectivas que aquellas del nivel básico en la protección de propiedades propensas a la inundación. Muchas de las técnicas mejores pueden ya ser requisitos nacionales (por ejemplo las líneas de retiro para tomar en consideración la erosión de la línea costera). Consecuentemente, una comunidad puede estar ya implementando algunas de estas.
- El nivel INA usa manera innovadoras para proteger las propiedades de todos y el ambiente costero tanto como prevenir problemas mayores por inundación. Las herramientas de niveles INA previenen o minimizan los impactos adversos directos o indirectos tanto en propiedades adyacentes como en las que están dentro de la cuenca o estuario. La ASFPM recomienda el uso de las herramientas a nivel INA.

Cada uno de los capítulos que resumen los siete bloques constructivos incluye ejemplos de niveles de esfuerzo “básico”, “mejor” e “INA”. El alcance y magnitud de cada técnica debe ser moldeado para reducir de la manera más efectiva daños por inundación dentro de cada jurisdicción.

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DEL PELIGRO

El manejo de peligros costeros y planicies de inundación depende de mapas detallados de los peligros y de información relevante sobre peligros de inundación. Las comunidades locales, los estados y el sector privado necesitan mapas precisos y detallados para guiar el desarrollo, para preparar planes para el crecimiento económico de la comunidad e infraestructura, para mantener la función natural y beneficiosa de las planicies de inundación y para proteger las inversiones públicas o privadas.

Los mapas de peligros de inundación muestran cual propiedades en una comunidad están sujetas a inundación, erosión y otros peligros, las alturas de inundación esperadas, y los diferentes riesgos dentro del área inundada. El peligro de inundación, de huracán o de tsunami es resultado de la elevación y topografía de la localidad, de la susceptibilidad del lugar a la erosión y de la naturaleza e intensidad de una tormenta especifica. Esta información es esencial para que una comunidad sea capaz de reducir el riesgo de estructuras nuevas y reconstruidas, para proteger sus instalaciones e infraestructura crítica y para ayudar a sus residentes cuando una inundación o evento extremo ocurre.

Los métodos para el mapeo de los peligros de inundación a lo largo de las costas son diferentes a los usados para el mapeo de los peligros de inundación en ríos. Los estudios costeros se enfocan en los periodos de retorno de las marejadas de tormenta basados en datos históricos de niveles de agua. Estas alturas calculadas que toman en consideración los impactos del oleaje pueden ser usadas para guiar las construcciones, en relación a alturas del primer nivel, las paredes de disipación, profundidades de los pilotes para evitar la socavación, etc.

BÁSICO: MAPAS DE PELIGROS DE INUNDACIÓN

El nivel básico de manejo de planicies de inundación en las áreas costeras, por lo tanto, equivale a la implementación y cumplimiento de la ordenanza basada en el Mapa de la Planicie de Inundación emitido para esa comunidad. Una comunidad que está operando a un nivel básico aplicará los estándares de construcción y otros requisitos (como la obtención de los datos de elevación como se describió anteriormente) en las zonas de inundación apropiadas, como se muestran en el Mapa de la Planicie de Inundación.

MEJOR: RELLENANDO LOS VACÍOS DE LOS MAPAS

Los mapas de inundación no muestran cada problema por inundación reportado o peligro que existe en una comunidad. Los mapas de inundación no muestran áreas sujetas a erosión costera o a mareas costeras de temporal, localidades que se están hundiendo, o lugares que estarían inundados si los diques o presas fallarán. Ellos muestran unas pocas áreas sensitivas ambientalmente más allá de las áreas protegidas en la CBRA. Un mejor programa de manejo por lo tanto tendrá procedimientos y requisitos para:

- Obtener los datos necesarios para evaluar los riesgos de inundación para desarrollos propuestos y asegurar que son construidos afuera de la planicie de inundación o apropiadamente elevadas, y

- Manejar el desarrollo cerca de las fuentes de inundación no mapeadas y otros riesgos o fuentes no reflejados en los Mapas de la Planicie de Inundación.

Las siguientes son herramientas seleccionadas "mejores" que muchas comunidades costeras usan:

- Estipular que los urbanizadores proporcionen datos detallados de inundación y calculen las elevaciones base de inundación necesarias para todos los desarrollos.

- Estipular que los urbanizadores establezcan elevaciones de inundación y mapeen las áreas con peligro de inundación si hay un peligro de inundación conocido en su área del proyecto que no está reflejado en el Mapa de la Planicie de Inundación.

- Compra de datos topográficos detallados (por ejemplo con intervalos menores entre curvas) que pueden ser usados para delinear los límites de la planicie de inundación, que coincide con la topografía y mapeo base de la comunidad.

- Proporcionar acceso a la información del mapeo de peligros en la hoja electrónica de la comunidad. Las comunidades deben sobreponer el Mapa de la Planicie de Inundación y mapas de otros peligros y recursos conocidos sobre sus mapas de zonificación y parcelación y mostrarlos en su hoja electrónica, de manera que los residentes puedan tener fácil acceso a la información cuando evalúan sus opciones de desarrollo.

- Determinar si las instalaciones críticas tales como hospitales, centros de evacuación o estaciones de policías están en riesgo. La comunidad puede usar estos datos mejorados para reubicar las instalaciones en riesgo, preferiblemente en áreas afuera de la planicie de inundación con probabilidad del 0.2% anual (500-años).

NIVEL INA: ESTÁNDARES DE MAPEO MÁS ALTOS

Los mapas de inundación representan los riesgos a inundación existentes al momento del análisis. Los programas de manejo de peligros INA (basados en INA) desarrollan y usan mapas que ilustran precisa y realmente una amplia gama de peligros, ahora y en el futuro. Al asegurar que el desarrollo no está bajo riesgo durante la vida de este, la comunidad evita los impactos adversos si esta se inundará cuando la cuenca este urbanizada completamente o si la línea costera erosionada socava las estructuras. Las comunidades usando los enfoques INA incluirían los siguientes elementos en sus mapas para encarar los peligros asociados con eventos más extremos y condiciones futuras:

- Cambio en el nivel de mar – el cambio climático está contribuyendo a un cambio en el nivel de mar, un problema que se concentra en las áreas costeras sujetas al hundimiento. Los mapas comunitarios pueden reflejar el cambio esperado en el nivel del mar.

- Tsunamis La hidrología de condiciones futuras – Con esta técnica, las descargas de inundación de los ríos están basadas en el uso de la tierra del desarrollo proyectado (futuro) en la cuenca, en vez de en la magnitud de desarrollo en la actualidad. Cuando la cuenca es urbanizada, la escorrentía y las descargas de inundación relacionadas aumentan. El mapeo de las planicies de inundación ribereñas y de los estuarios basadas en la hidrología de condiciones futuras ayuda a determinar las ubicaciones apropiadas y elevación para nuevas construcciones que serán adecuadas para el ciclo de vida completo de la estructura (de 50 a 100 años más).

- La erosión costera – Las comunidades pueden elegir establecer una línea de control de construcción costera (*Coastal Construction Control Line - CCCL*) y prohibir las estructuras residenciales y no residenciales más hacia el mar de esta. Un método para establecer la CCCL es calcular la tasa de erosión de la línea costera y luego mapear como la línea costera se vera en un año determinado del futuro. Tomar en cuenta 50 años de erosión debe de ser el mínimo, pero una comunidad puede preferir asegurarse que las estructuras no estén bajo riesgo para 100 años de erosión . Se deben hacer esfuerzos para reducir la tasa de erosión construyendo dunas y estabilizándolas con vegetación nativa. Designando caminos hacia la playa y dejando las dunas para el anidamiento de pájaros y como hábitat de vida silvestre ayuda a proteger las dunas y la vegetación de la erosión y el pisoteo.

  Debido a la naturaleza dinámica de las líneas costeras, la inestabilidad de los riscos y pérdidas en los humedales, la tasa de erosión debe de ser considerada en las decisiones comunitarias. Los retiros para construir deben de estar basados en el repliegue natural de la línea costera al ser modificada por prácticas de ingeniería autorizadas como malecones, espigones y protecciones. Si los edificios y la infraestructura no están localizada lo suficientemente lejos de las líneas costeras erosionables, los edificios, calles y servicios públicos se ponen bajo riesgo. Debe de ser evitado la protección de la línea costera con una estructura dura como un rompeolas, un revestimiento o rip-rap. Estas estructuras interrumpen los procesos litorales naturales del movimiento de arena a lo largo de la costa y dan como resultado la "inanición" de las playas o la creación de erosión en las propiedades corriente abajo.

Algunos programas nacionales de manejo de zonas costeras han establecido retiros en la zona costera para influencias las prácticas de nuevas construcciones. Muchos paises tienen muchas décadas de investigación en el repliegue de la línea costera. Al aplicar estos datos científicos a los Mapas de la Planicie de Inundación se demuestra a los urbanizadores potenciales los peligros de largo alcance que las cimentaciones y sistemas

- Las áreas ambientalmente sensitivas – Las actividades existentes o propuestas en la zona costera pueden afectar adversamente las áreas ambientalmente sensitivas como los humedales, islas-barrera y playas, cheniers, el hábitat crítico para especies amenazadas o en vías de extinción, vegetación acuática sumergida, camas y arrecifes de mariscos y manglares. A lo largo de la mayoría de las costas, estas áreas han sido mapeadas por agencias de manejo de recursos naturales o zonas costeras y están fácilmente disponibles.

CAPÍTULO 6. EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN

Talvez los medios más efectivos para mitigar los peligros costeros y proteger los ambientes costeros sensitivos es la educación a través de la difusión. Este enfoque es también la piedra angular de la filosofía de impacto no adverso (INA). Los propietarios, residentes y turistas necesitan estar informados de su riesgo. La inundación, erosión , mapas de vulnerabilidad, estudios de daños por inundación e historias de éxito son vehículos esenciales por los que la gente llega a entender los peligros costero y las maneras en las que su vulnerabilidad personal puede ser minimizada. A los dueños actuales o potenciales de propiedades costeras se les deben proporcionar los hechos y recomendaciones sobre la elección del sitio, el diseño y prácticas de construcción que mejorarán su habilidad para construir una estructura que puede resistir las fuerzas del agua en movimiento y otros peligros, sin menoscabar los procesos costeros naturales, recursos o calidad estética del área.

El INA puede ser llamado una actitud o estado de la mente – no causes impacto adverso sobre otros. Es importante que las comunidades transmitan este mensaje al público, a propietarios, a autoridades, a los profesionales de diseño y a promotores. El mensaje fundamental es "conozca los peligros de su comunidad, aprenda a defenderse de ellos y entienda que las acciones individuales y colectivas pueden afectar adversamente a otros y a el ambiente." Por ejemplo, los propietarios en las áreas de hundimiento deben ser aconsejados para que no construyan estructuras de losas directamente sobre el suelo. Para ayudarle a sobrevivir a los residentes, ellos necesitan saber donde están los lugares seguros de refugio durante un desastre mayor. La preparación antes de la tormenta y los ejercicios prácticos de evacuación pueden ayudar a identificar las necesidades de educación y difusión.

BÁSICO: CONTESTE LAS PREGUNTAS Y PROPORCIONE INFORMACIÓN

Como mínimo, los oficiales locales deben ser capaces de contestar consultas acerca de riesgos a inundación, erosión y otros a las propiedades y cuales regulaciones se aplicarán cuando se está desarrollando una propiedad. Las comunidades deben también emitir documentos públicos que estén disponibles para la revisión. Los oficiales comunitarios deben siempre contestar acertada y honestamente las consultas acerca de los peligros, y explicarles a los propietarios sus opciones, tal como la compra de seguro contra inundación. Por lo general cuando los propietarios están mejorando una estructura que ha sido substancialmente dañada, no tienen conocimiento que pueden estar construyendo una estructura que estar bajo un riesgo mayor.

MEJOR: DIFUSIÓN A LA COMUNIDAD

Los oficiales locales pueden ir más allá del nivel básico al asegurarse que los propietarios son informados periódicamente sobre los peligros costero, la vulnerabilidad de sus casas y propiedad, las técnicas de mitigación que minimizarán la vulnerabilidad, y los lugares donde obtener panfletos y otra literatura sobre peligros, mitigación y el ambiente costero. Muchos de estos tipos

de información están disponibles en las oficinas del condado de los administradores de la planicie de inundación. Otra fuente de información es la página electrónica del Comité Costero de la ASFPM, a la cual se puede acceder vía http://www.floods.org. Esta contiene enlaces a las agencias estatales y federales y a organizaciones profesionales que pueden dar información sobre peligros costeros y mitigación. Adicionalmente el Centro de Servicios Costeros de NOAA ofrece información en erosión , hundimiento y enlaces a otras fuentes de datos (http://www.csc.noaa.gov/rvat) (Ver el Apéndice E para páginas electrónicas que proporcionan información en el manejo de peligros costeros).

Las comunidades puede reunir o preparar hojas informativas y estudios de caso; preparar eventos especiales como "semana de concientización sobre inundaciones"; dar talleres a organizaciones sin fines de lucro, asociaciones profesionales o el público en general; u otras actividades similares. Los líderes comunitarios deben planificar y prepararse para los eventos peligrosos antes que estos ocurran para minimizar los impactos y facilitar la recuperación post-tormenta. Los oficiales de municipalidades y condados deben de incrementar sus esfuerzos de información al público después de las tormentas destructivas, cuando las lecciones son fácilmente aparentes y hay un "momento de aprendizaje".

Las comunidades deben de mostrar datos adicionales y mapas suplementarios para complementar y aclarar el Mapa de la Planicie de Inundación (por ejemplo con fotos aéreas que indican edificios) y representar información tal como tasas de erosión , zonas de marejadas de tormenta, profundidades de las inundaciones históricas fuera del área de Peligro de Inundación, y áreas donde aplican regulaciones de zonificaron y urbanización.

Los proyectos de difusión pueden incluir:

- Colocar folletos en las bibliotecas, tiendas de provisión de materiales de construcción, o ferreterías en vecindarios;

- Mandando por correo avisos a los propietarios en el Área de Peligro de Inundación o a todos en la comunidad (por ejemplo con las facturas de impuestos o servicios públicos) después de un desastre para ayudar a introducir la idea de protección contra inundaciones e identificar fuentes de asistencia

- Colocando exposiciones con materiales para llevar en edificios públicos o centros comerciales;

- Escribiendo artículos regularmente para periódicos de tiraje diario o semanal o publicaciones gratis;

- Imprimiendo secciones especiales en el periódico;

- Ofreciendo presentaciones o talleres a grupos vecinales, cívicos o de negocios;

- Colocando información en páginas electrónicas de la comunidad, agencias, compañías o asociaciones; y

- Promoviendo el apoyo para la preservación de áreas naturales costeras.

NIVEL INA: EDUCACIÓN

Los esfuerzos educativos del INA informan a los oficiales de la ciudad y a los propietarios sobre los peligros costeros y las respuestas que crean impactos adversos en otros. Algunos de estos impactos pueden llevar a la gente a tomar acción legal. también, las respuestas oficiales a algunos de estos impactos pueden llevar a cargos por la expropiación gubernamental de propiedad privada. Los esfuerzos de educación INA son usados para identificar y explicar las medidas de mitigación que reducirán la probabilidad de que cualquiera de estos asuntos legales se llegue a dar. Los materiales educacionales sobre los procesos costeros y los peligros costeros están disponibles en algunas de las agencias con hojas electrónicas listadas en el Apéndice E.

Los proyectos de difusión proporcionan información a la gente para educarlos de los peligros y las alternativas de protección. La educación y entrenamiento pueden llevar el proceso un paso más adelante al fomentar cambios en actitudes y comportamientos. Las comunidades deben comenzar con su propio personal, quienes a su vez pueden transmitir lo que han aprendido. Las clases ofrecidas por el Centro de Servicios Costeros de NOAA (http://www.csc.noaa.gov/bins/training.html) pueden ayudar al personal del gobierno local a informar de mejor manera a los oficiales elegidos, el público, los agentes de bienes raíces, los agentes de seguros y los topógrafos acerca de maneras de mitigar los impactos de peligros costeros (ver el Apéndice E). La ASFPM administra el programa de certificación de Gestor de Planicies de Inundación (CFM®, por sus siglas en ingles) para asegurar que el personal del manejo de planicies de inundación a nivel local, estatal y federal están informados acerca de la reducción de pérdidas potenciales por inundación. La información acerca del programa de certificación, como postular y el entrenamiento disponible está en la página electrónica de ASFPM (http://www.floods.org).

Una herramienta educacional especifica el *Manual de Construcción Costera* (FEMA, 2000) preparado por la Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en ingles) con la ayuda de otras agencias, organizaciones y profesionales involucrados en la construcción y regulación costera. Puede ayudar a diseñadores, contratistas y oficiales comunitarios a identificar y evaluar las prácticas que mejorarán la calidad de construcción y reducir las pérdidas económicas asociadas con los desastres costeros. Copias de este manual están disponibles en FEMA a través de su página electrónica (http://www.FEMA.gov).

La divulgación de riesgos conocidos a la inundación, erosión u otro peligro costero al momento de transferencia de propiedad es un esfuerzo educacional importante consistente con la actitud INA. Algunos estados (como Florida) tienen requisitos de divulgación. Si una propiedad está localizada en un área de peligro de inundación o costero, el vendedor debe notificar al comprador para que el comprador este consciente de los riesgos y puede considerarlos al tomar su decisión de compra. Si hay alguna estructura de protección costera en la propiedad costera a la venta, los potenciales compradores deben ser informados de las cuestiones que conllevan dichas estructuras – sus beneficios y desventajas, los impactos negativos y la necesidad de monitoreo y mantenimiento. Literatura educativa de las agencias mencionadas anteriormente pueden ayudar a los vendedores a evitar la transferencia de impactos adversos conocidos que se convierten en sorpresas desagradables para los compradores (ver el Apéndice E, bajo Peligros Costeros).

CAPÍTULO 7. PLANIFICACIÓN

Las comunidades usan la planificación para dirigir el desarrollo y los proyectos públicos. Cuando se hace correctamente, la planificación puede prevenir muchos problemas relacionados con peligros al orientar los desarrollos pobremente concebidos y la reconstrucción post-desastre lejos de las ubicaciones peligrosas. La planificación para reducción de riesgo es una pieza crucial en el esfuerzo de impacto no adverso (INA) de cualquier comunidad.

BÁSICO: PLANIFICACIÓN DE LOS USOS DE LA TIERRA Y ZONIFICACIÓN

Planes Integrales de los Usos de la Tierra

Los planes integrales de los usos de la tierra definen como una comunidad debe ser desarrollada (y donde no debe ocurrir desarrollo). En general, un plan integral tiene autoridad limitada. Su utilidad es que refleja lo que la comunidad le gustaría que sucediera y por lo tanto puede guiar otras actividades locales, como las mejoras capitales, ordenanzas de zonificación y regulaciones de parcelaciones. En algunos estados, los planes integrales locales son obligatorios y en unos pocos estados el plan debe de abordar los peligros naturales junto con sus normas de desarrollo.

Los planes deben asociar el uso de la tierra a los peligros inherentes al reservar las áreas más peligrosas como los aliviaderos de crecidas y zonas de alta erosión para parques, áreas verdes, campos de golf, refugios de vida silvestre, áreas naturales o cualquier espacio abierto similar. En muchos planes no hay relación entre las áreas donde el desarrollo es fomentado y donde es posible una inundación. Como resultado, los promotores gastan su tiempo y dinero preparando la construcción en un área propensa a la inundación y luego enfrentan oposición cuando presentan el proyecto para un permiso. El reconocer las zonas de aliviadero de crecidas y de erosión como áreas que requieren atención especial resultará en comunidades más seguras.

Zonificación

En pocos estados, los planes de usos de la tierra tienen autoridad reguladora. Más regularmente, es la ordenanza de zonificación que es usada para implementar el plan de uso de la tierra. La zonificación regula el desarrollo al dividir una comunidad en zonas o distritos y fijar los criterios de desarrollo para cada uno.

MEJOR: PLANES SOBRE TEMAS ESPECIALES

Un plan integral usualmente fijará metas y objetivos amplios. Los planes sobre temas especiales proporcionan guías más detalladas en aspectos particulares de la vida comunitaria o para ciertas localidades de la comunidad. Los planes sobre temas especiales incluyen, pero no están limitados a:

- Planes de manejo de planicies de inundación,
- Planes de manejo de áreas especiales, y
- Planes de mitigación de desastres y planes de mitigación previo al desastre.

Los planes de manejo de planicies de inundación se concentran en la reducción de daños por inundación a través de la aplicación de técnicas tanto estructurales como no estructurales (Federal Interagency Floodplain Management Task Force, 1994) y el mapeo de áreas propensas a la inundación, incluyendo aquellas que no se muestran en el Mapa de la Planicie de Inundación. Después de un análisis de vulnerabilidad (FEMA, 2001ª), los planificadores pueden evaluar varias medidas para prevenir y reducir los daños por inundación y recomendar acciones para las autoridades comunitarias. Estos planes abordan las necesidades de mapeo, las estructuras que se pierden repetidamente, los estándares y procedimientos reguladores, la adquisición y reubicación, las opciones de demolición y reconstrucción, proyección y educación y las medidas de protección contra inundación.

Los planes de manejo de áreas especiales (*Special área Management Plans - SAMPs*) son apropiados para áreas donde, debido a la multiplicidad de autoridades, existe una coordinación y comunicación inefectivas al abordar el desarrollo costero basado en ecosistemas. Las actividades estatales de los SAMPs caen dentro de siete categorías: reguladora; no reguladora; planificación; adquisición y designación; restauración de humedales y dunas; investigación y evaluación; y difusión y educación. Estas proporcionan detalles mejorados para proteger los recursos naturales significativos, cubrir el crecimiento económico dependiente de la costa, la protección mejorada de vidas y propiedades en áreas peligrosas, y proporcionar predictibilidad en las decisiones del gobierno. Los planes de mitigación de peligros y los planes de mitigación previo al desastre coordinan las acciones para reducir los heridos, muertos, daños a la propiedad, pérdidas económicas y degradación de los recursos naturales debido a los eventos de peligro naturales o causados por el hombre. Estos planes extiende el concepto de manejo de planicies de inundación al incluir todos los peligros naturales que enfrenta la comunidad, tales como huracanes, tsunamis, tornados, terremotos, deslizamientos, planicies de inundación residuales en zonas bajas de las presas y detrás de los diques y zonas potenciales de inundación cuando las presas o diques fallan, y tormentas de invierno. De hecho, las comunidades más pequeñas deben considerar la asociación con jurisdicciones adjuntas con preocupaciones similares. Estas pueden lograr más con su personal limitado al combinar sus recursos cuando aplican por subvenciones. FEMA (2002b y 2003) da orientación para desarrollar los planes de mitigación de peligros.

Las comunidades deben usar al máximo modelos de computadora para el mapeo y visualización de las consecuencias de una marejada de tormenta, erosión de la línea costera y los tsunamis. Los científicos e ingenieros pueden mostrarles a los líderes comunitarios lo que sucede cuando el efecto de corriente de mar de fondo resultante de una tormenta de intensidad seleccionada se acerca a la costa a lo largo de diferentes trayectorias. Similarmente, la erosión de la línea costera y la deposición de sedimentos pueden ser simuladas bajo condiciones naturales o con estructuras colocadas (malecones, espigones, espolones o proyectos de dragado). Las trayectorias y velocidad de un tsunami pueden calcularse y los tiempos de alerta pueden estimarse. Los sistemas de información geográfica (SIG) pueden integrar información (por ejemplo peligros, ubicación de los edificios, rutas de evacuación en emergencias e infraestructura crítica) para estimar las profundidades de la inundación, daños, pérdidas y la magnitud de inundaciones para diferentes situaciones posibles de tormentas y desarrollo.

EL NIVEL INA: MANEJO DEL RIESGO, MANEJO DE OBJETIVOS MÚLTIPLES Y SOSTENIBILIDAD

La planificación a nivel-INA considera el rango de posibilidades para reducir o eliminar impactos a otros al ambiente costero que puede ser causado ya sea por un evento peligroso o por las respuestas humanas al evento. Si el esfuerzo de planificación se expande para abarcar todas las inquietudes de la comunidad, y si los planificadores son preactivos con sus intentos de mantener o crear una comunidad sostenible, entonces se puede esperar un vasto apoyo público para las actividades propuestas. La visión INA desarrollada por la comunidad tiene una posibilidad mayor de ser implementada.

El Análisis y Manejo de Riesgos

El riesgo puede ser considerado un problema, una amenaza, un impacto (u oportunidad) que puede afectar adversamente (o favorablemente) el logro de los objetivos de una persona o entidad afectada. Las definiciones en el diccionario enfatizan sobre los aspectos negativos del riesgo. Webster (1996) define riesgo como “la exposición a la posibilidad de lesión o pérdida” y el manejo de riesgos como “la técnica o profesión de evaluar, minimizar y prevenir las pérdidas accidentales en un negocio, a través del uso de un seguro, medidas de seguridad, etc.” El riesgo es más básico y amplio que esas definiciones. En la introducción de su historia clásica de riesgo, Bernstein (1996) declará, “La idea revolucionaria que define el límite entre los tiempos modernos y los pasados es un dominio del riesgo: la noción de que el futuro es más que un antojo de los dioses y que los hombres y mujeres no son pasivos ante la naturaleza.” Este es el futuro incierto que es el riesgo enfrentado al tomar decisiones y tomar acciones.

Tan improbable como parezca, los riesgos y el manejo de riesgos pueden involucrar oportunidades. Al proteger, mantener, mejorar y restaurar las barreras costeras naturales (islas, humedales, dunas y playas, manglares, etc.) es una manera de evitar algunos de los impactos negativos de las tormentas costeras. también trae oportunidades para ecosistemas costeros más saludables, y más espacios para la recreación en las playas sirviendo como “motores económicos para las comunidades costeras” (Ewing y Pope, 2006). Al plantear favorablemente la inversión

de los negocios en medidas para adaptarse al cambio climático, el *Three Regions Climate Change Group* (2005) identifico oportunidades para las corporaciones que hacen tales inversiones, incluyendo costos operativos futuros relativamente más bajos (incluyendo seguros), valores de activos futuros más altos y diferenciación de mercado favorable con edificios bien diseñados "a prueba del clima" y "credenciales de sostenibilidad".

El riesgo existe cuando hay varios resultados asociados con peligros costeros particulares afectando propiedades costeras particulares. Algunos de esos resultados son impactos adversos sobre otra gente, otras propiedades o el ambiente. (Ver la sección de Impacto Adverso del Desarrollo Costero en el Capítulo 4). El manejo del riesgo puede ser aplicado a estas situaciones. Los principios INA tienen la intención de evitar, manejar o minimizar el elemento riesgo para el vecino debido a acciones tomadas (o no tomadas) en tierras ribereñas o costeras.

El manejo de riesgos es más imperativo para instalaciones costeras con funciones que afectan a mucha gente – instalaciones que pueden ser consideradas infraestructura (tales como sistemas de alcantarillado, redes de agua y calles). El rango y consecuencia del riesgo por peligros costeros debe de tener alguna influencia para el orden en que los posibles riesgos son abordados, el nivel de esfuerzo aplicado al manejo del riesgo, el estándar adoptado para mitigación aceptable y la atención puesta al cambio climático. Los riesgos estratégicos son eventos que pueden tener "implicaciones adversas muy serias aun cuando no parece que puedan suceder" (U.K. Civil Engineers and Actuaries, 1998, p. 14). Una atención particular debe serle dada a los riesgos estratégicos. Las pérdidas de una vivienda, negocio o la inhabilitación de la planta de tratamiento de aguas negras son riesgos estratégicos. Las instalaciones críticas ubicadas en áreas costeras enfrentan riesgos estratégicos.

Para que el análisis y manejo de riesgos se lleve a cabo, son necesarios un gerente experimentado de procesamiento de riesgos y un equipo entrenado con responsabilidades y obligaciones son necesarios. El gerente del procesamiento de riesgos es un miembro activo del equipo de manejo porque el manejo de riesgos es una parte integral del manejo de instalaciones o manejo de ciudades. El manejo especifica objetivos, alcance, problemas y oportunidades de los riesgos a ser analizados y manejados. El manejo da seguimiento para asegurarse que los planes son implementados de una manera oportuna y satisfactoria. El gerente y equipo del procesamiento de riesgos tienen dos tareas principales: manejar el proceso de análisis de riesgos y manejar los riesgos reales. Se puede esperar el siguiente trabajo para el gerente y equipo del procesamiento de riesgos:

- Llevar a cabo periódicamente una revisión detallada de riesgos en la que la exposición a cada riesgo es identificada y evaluada y los impactos potenciales de riesgos inesperados son estimados.

- Desarrollar, recomendar e implementar una estrategia de mitigación de riesgos basada en discernimientos de las perspectivas y costos de mitigación. Cada opción para mitigación debe ser evaluada.

- Desarrollar, recomendar e implementar los planes de respuesta a los riesgos con contingencias que son diseñadas para minimizar la probabilidad de impacto adverso o confinar ese impacto.

- Analizar riesgos residuales que permanecen después de que los impactos son mitigados.

- Monitorear regularmente y actualizar los resultados de la revisión de riesgos al suceder los eventos, cambios de exposición, nuevas suposiciones aparecen y las suposiciones anteriores cambian o son eliminadas.

- Proporcionar manejo con reportes de revisión de riesgos que incluyen actualizaciones o condiciones y suposiciones cambiantes.

"Como regla general, los riesgos no deben ser ignorados a menos que haya una seguridad absoluta de que son triviales. Una atención y cuidado particular debe ser tomando al identificar y clasificar los riesgos que pueden tener tanto consecuencias serias o catastróficas, como valores esperados altos, como consecuencias excepcionalmente favorables… Los riesgos con consecuencias catastróficas (aun cuando la probabilidad de ocurrencia es baja)… son casi siempre meritorios de estudios adicionales" (U.K. Civil Engineers and Actuaries, 1998, p. 31).

Entre los peligros costeros con probabilidades de ocurrencia y consecuencias catastróficas bajas se incluyen los huracanes más severos, tsunamis mayores y algunas de las sorpresas potenciales del cambio climático. Estos peligros merecen un análisis y manejo de riesgos.

El análisis y manejo de riesgos se hace a varios niveles: desde el propietario individual o inversionista hasta el gobierno ciudadano. El Apéndice E lista las páginas electrónicas de las organizaciones que tienen materiales de recurso para ayudar a las comunidades a desarrollar un enfoque de manejo de riesgos.

Manejo de Objetivos múltiples

Los planes de Manejo de Objetivos múltiples (*Multi-objective Management - M-O-M*) consideran las inundaciones, otros peligros naturales y los recursos naturales. Este enfoque promueve el envolvimiento público y la coordinación del manejo de planicies de inundación, junto a otros asuntos comunitarios, tal como el desarrollo económico, vivienda, protección a los hábitat, recreación y calidad del agua. Por ejemplo, los gestores de planicies de inundación consideran la planicie de inundación como un área peligrosa donde las acciones estructurales y no estructurales reducen los daños. Al mismo tiempo, las organizaciones ambientales miran la planicie de inundación como un hábitat que merece ser preservado. Los maestros usan las áreas verdes y espacios abiertos de las planicies de inundación como un recurso de aprendizaje – un laboratorio al aire libre donde los estudiantes pueden visitar y experimentar hábitat y estudiar principios ecológicos. Finalmente, el departamento de parques o calles puede querer una planicie de inundación o un espacio abierto de la línea costera para separar a peatones y ciclistas de los carros y camiones o para recreación.

El enfoque M-O-M se ha comprobado que incluye una electorado mayor para apoyar planes de propósitos múltiples y con interés más a largo plazo en verlos implementados. Este enfoque también es útil cuando una agencia u organización puede financiar solo una parte de un proyecto, pero otras agencias pueden brindar otros elementos. Las entidades financieras por lo general

favorecen proyectos con múltiple componentes y fuentes de financiamiento. Es aquí donde la coordinación con las metas y objetivos de otra comunidad puede dar resultado.

Sostenibilidad

Demasiadas decisiones sobre el uso de la tierra son hechas sin conocimiento adecuado y sin consideración de las consecuencias económicas a largo plazo de esas decisiones. Como resultado no consideramos los muchos costos escondidos de desarrollar a lo largo de la línea costera (The Heinz Center, 2000). Las crecientes poblaciones piden préstamos sobre ingresos futuros, mientras, algunos argumentan que la calidad de vida disminuye lentamente.

La sostenibilidad es un concepto que considera el largo plazo y esto debe ser incorporado a lo largo de la planificación a todo nivel de INA. El desarrollo sostenible es el reto de satisfacer las necesidades humanas de recursos naturales, productos industriales, energía, alimentación, transporte, vivienda, manejo efectivo de residuos y manejo de peligros mientras se conservan y protegen la calidad ambiental y la base de recursos naturales esenciales para el desarrollo futuro. La resistencia local en relación a los desastres significa que una localidad es capaz de soportar un evento natural extremo sin sufrir pérdidas devastadoras, daños, disminución de productividad o calidad de vida y sin una gran cantidad de asistencia de afuera de la comunidad (Mileti,1999, pp. 32-33). Conceptos similares se incluyen el "desarrollo sostenible", "crecimiento inteligente" y "ecosistemas sostenibles" (Natural Hazards Research & Applications Info Center, 2001, pp. 1-2).

	Una comunidad que quiere hacerse más sostenible deberá:
1.	Mantener y, de ser posible, mejorar la calidad de vida de sus residentes.
2.	Mejorar la vitalidad económica local.
3.	Se asegurar de la equidad social e intergeneracional.
4.	Mantener y, si es posible, mejorará la calidad ambiental.
5.	Incorporar resistencia y mitigación de desastres.
6.	Usar procesos que promueven el consenso y sean participativos cuando tomen decisiones. (NHRAIC, 2001, pp. 1-3)

La planificación para la sostenibilidad se hace a través de un proceso que balancea valores ecológicos, culturales, históricos y estéticos con el desarrollo económico. El concepto de desarrollo sostenible reconoce la relación entre crecimiento económico, protección ambiental y equidad social. La sinergia de estas tres metas promueve una economía sana, un ambiente limpio y una ciudadanía involucrada. Tanto el manejo de planicies de inundación como el manejo de zonas costeras promueven el desarrollo sostenible a través de seis principios de sostenibilidad. El uso de la tierra integral, el manejo de planicies de inundación y otros planes pueden todos beneficiarse al tener presente los principios de desarrollo sostenible a crecimiento inteligente. Tal como con el M-O-M, estos ayudarán a crear un electorado mayor para un mejor manejo de planicies de inundación y costas y estos ayudarán a evitar menoscabar el futuro de la comunidad.

CAPÍTULO 8. ESTÁNDARES DE REGULACIÓN Y DESARROLLO

Las regulaciones y estándares de desarrollo, las cuales pueden ser usadas por las comunidades para reducir los daños producidos por los peligros naturales, funcionan mejor si son implementadas antes del desastre. Las agencias administrativas a niveles federales y estatales promulgan las regulaciones para cumplir con sus responsabilidades obligatorias. Estas reglas deben ser ajustadas para acomodar el paisaje costero, la autoridad y habilidad de la comunidad y la mitigación de los problemas existentes. Por ejemplo, los códigos de construcción dan la pauta de los criterios para las estructuras, tal como la calidad y cantidad de materiales, prácticas de construcción y rendimientos mínimos. Estas regulaciones y códigos de construcción deben ser legalmente ejecutables y aplicados uniformemente a lo largo de la comunidad para todas las propiedades privadas o públicas, y debe de tener precedencia sobre cualquier ley local, ordenanzas o códigos menos restrictivos.

El público por lo general piensa sobre la mitigación de peligros costeros en términos de soluciones de ingeniería para proteger el desarrollo (rompeolas, revestimientos, espigones, canales de concreto, espolones y diques). En los últimos cien años, los propietarios en zonas costeras han gastado altas sumas de dinero en atentados *ad hoc* para detener la erosión en la línea costera. En las últimas décadas, el gobierno ha gastado considerables cantidades de dinero y recursos de personal para desarrollar soluciones de ingeniería para los peligros de tormentas costeras e inundaciones. Aun cuando muchas de estos "arreglos" de ingeniería han abarcado una propiedad o estructura específica en riesgo, del todo y a largo plazo estas soluciones simplemente desplazan los impactos adversos hacia las propiedades vecinas. Las consecuencias indeseadas de las opciones de ingeniería necesitan ser evaluadas cuidadosamente antes de la construcción. La filosofía de Impacto No Adverso (INA) proporciona el marco para darle tratamiento a estos impactos para asegurar que la solución a un problema no resulta en el desplazamiento del problema.

BÁSICO: REGULACIONES ÁREA DE PELIGRO DE INUNDATION

Una comunidad debe adoptar y hacer cumplir una ordenanza para el manejo de las planicies de inundación y estipular que los desarrollos en tierras mapeadas en la planicie de inundación estén apropiadamente localizadas y elevadas.

Las comunidades, por lo general, ya sea incorporarán estos requisitos en sus parcelaciones, zonificación y otras ordenanzas de uso de la tierra y códigos de construcción, o adoptarán una ordenanza separada de manejo de planicies de inundación. Todo desarrollo en el Área de Peligro de Inundación deben obtener un permiso de la comunidad. Desarrollo significa cualquier cambio hecho por el hombre a una propiedad mejorada o no mejorada, incluyendo pero no limitado a los edificios u otras estructuras, operaciones de minería, dragado, rellenos, nivelado, pavimentación, excavación o perforación o almacenado de equipo o materiales.

El desarrollo y habitación humana en aluviones fluviales y zonas de velocidad son desalentados, pero no prohibidos. Como mínimo, el desarrollo en los aliviaderos de crecidas y zonas de velocidad puede no causar un aumento en los daños a las propiedades colindantes al usar rellenos o paredes con cimentaciones cerradas.

La gente generalmente dice “las inundaciones nunca habían sido tan grandes o tan seguidas” y probablemente estén en lo correcto. Las cosas cambian y a menos que la comunidad y su gente se responsabilicen, las inundaciones serán peores.

MEJOR: ESTÁNDARES REGULADORES MÁS ALTOS

Las inundaciones pueden ser más altas que la elevación base de inundación por varias razones, incluyendo tormentas mayores, atascamientos de hielo o escombros, el patrón cíclico de tormentas más intensas, calentamiento global y cambio en el nivel de mar. El poner estándares más altos protege contra estos riesgos.

Los estándares alternativos que pueden ser incluidos en programas reguladores locales para hacer frente a la erosión a lo largo de las líneas costeras incluyen la reubicación de edificios amenazados, los retiros de construcción, la alimentación de las playas y estabilización de bioingeniería de las líneas costeras erosionadas. Esta sección repasa un conjunto de regulaciones que ponen estándares más altos que los requisitos mínimos, tales como el uso de márgenes de seguridad sobre la elevación base de inundación, la preservación de los espacios abiertos y el manejo de aguas lluvia.

MARGEN DE SEGURIDAD

El Margen de Seguridad es un requisito por altura adicional sobre la elevación base de inundación que proporciona un margen de seguridad contra riesgos que son conocidos pero difíciles o costosos de identificar. Cuando se construye un edificio nuevo y elevado, el costo adicional de elevar uno o dos pies más es usualmente mínimo El margen de seguridad es el estándar regular más alto más común adoptado por los estados y las comunidades.

Las ventajas de construir con un margen de seguridad incluyen:

- Riesgo por inundación reducido;
- Tomar en cuenta las incertidumbres inherentes a las situaciones, modelación, topografía e imitaciones de mapeo por peligros de inundación;
- reducción significativa de los costos de seguro contra inundación debido a los riesgos más bajos por una estructura más elevada.

CERTIFICACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Sin una cimentación segura y sólida, los edificios elevados pueden sufrir daños por erosión, socavación o asentamiento que resultan de una inundación. Para prevenir esto, las comunidades deben considerar estipular que un ingeniero o arquitecto certifique la adecuación de las cimentaciones de un edificio elevado o adoptar estándares para protección de cimentaciones. Los rellenos no son adecuados en las playas costeras, dunas o playas-barrera. En otras áreas de la planicie costera de inundación, aun cuando sea permitido el relleno, su compactación y protección puede resultar en el re-encauzamiento del flujo alrededor de la propiedad, la canalización del flujo y el incremento de la velocidad del agua, por lo tanto causando en las propiedades adyacentes un aumento en la inundación y los daños por la tormenta.

INSPECCIÓN DE LOS CERCADOS DE ÁREAS BAJAS

Por lo general los propietarios de edificios en área costeras que están elevados ocho pies sobre el nivel del terreno cierran el área inferior, aparentemente para mejorar la apariencia o para proporcionar un área cerrada para estacionamiento, acceso al edificio o bodega. El problema es que esta área puede ser acabada posteriormente para habitación, aumentando enormemente el potencial para daños por inundación e interfiriendo con funciones de las dunas. Adicionalmente, los materiales y objetos almacenados pueden flotar a la deriva en una marejada de tormenta causando daños a las propiedades adyacentes. Las regulaciones que limitan los cercados que estén bajo de la elevación base de inundación, desalientan tanto el acabado de este espacio y el almacenamiento adentro de objetos valiosos o peligrosos.

En las olas de alta velocidad costera el área bajo todos los edificios recién construidos, sustancialmente mejorados o sustancialmente dañados deben ya sea estar libres de obstrucciones o cerrarlos solamente con paredes que no sean de carga y fáciles de romper. Estas paredes pueden ser hechas con enrejados de madera o tela metálica con la intención que se desplomen bajo las cargas del agua sin causar daños estructurales a la porción elevada del edificio o al sistema de cimentación soportante. Para hacer este requisito mínimo mejor (o hasta efectivo), se necesitan inspecciones locales y aplicación de las leyes activas. Aun cuando las inspecciones anuales pueden ser costosas y políticamente no populares, estas pueden ser la única manera real para lograr que se cumplan los requisitos del programa. Como una alternativa, las comunidades pueden considerar imponer una restricción de no-conversión en la escritura de la propiedad.

PROTECCIÓN POR CORDONES LITORALES

Los cordones litorales absorben la energía del océano abierto y por lo tanto reducen el alcance del viento sobre la ola y protegen los humedales tierra adentro de los ataques del oleaje. La vegetación acuática sumergida y los manglares que se encuentran junto a las trampas de sedimentos de los cordones litorales, sirven de hábitat para vida marina, aumentan el oxígeno en el agua y ayudan a reducir la contaminación. Adicionalmente, los cordones litorales son hábitat crítico para pájaros migratorios y especies residentes, tales como los pelícanos. Las comunidades

deben considerar controles de crecimiento más estrictos en estas áreas ya designadas como sensitivas.

NIVEL INA: MEJOR PROTECCIÓN DEL ÁREA COSTERA

Manejo de Usos de la Tierra

Comunidades adoptan planes maestros y ordenanzas de zonificación para guiar las decisiones sobre el uso de la tierra, densidad, requisitos de área de almacenamiento a granel y otros elementos relacionados al desarrollo. Estas ordenanzas pueden designar y regular áreas expuestas a la inundación y otros peligros costeros y por lo tanto incorporar la mitigación de peligros por tormentas costeras. Entre estas medidas que pueden ser incorporadas dentro de las regulaciones son los requisitos para áreas de preservación/conservación, el establecimiento de densidades máximas para el desarrollo; el mapeado de retiros en las zonas a orillas del agua; la restricción de estructuras entre la línea costera y la línea de retiro; exigir las zonas costeras de amortiguamiento vegetal en vez de estructuras de apuntalamiento, rompeolas o espigones; minimizando la cobertura impermeable; el uso de corredor de corriente y zonas de amortiguamiento en humedales; y estipular la transferencia de los derechos de desarrollo. Estas estrategias reguladoras son más exitosas para reducir o evitar los daños por inundación y desarrollo imprudente cuando son implementadas a nivel local.

PRESERVACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES

La zona entre mareas es un hábitat importante. Los estándares de retiros establecen las distancias mínimas en las que las estructuras o trabajos de construcción deben ser posicionados (retirados) desde los límites de los lotes, los canales o las líneas costeras. Adicionalmente, los retiros protegen las inversiones en los edificios y estructuras, pueden prevenir que los edificios obstruyan la vista, reduzcan el potencial de que los sistemas de desecho de aguas negras locales contaminen las aguas públicas, previniendo la interrupción de la línea costera y preservando el hábitat ribereño.

Las alternativas para los retiros, donde son prohibidos los edificios, son franjas vegetadas de zonas de amortiguación que protegen los bancos de la erosión, filtran las aguas lluvia, proporcionan hábitat, protegen contra las marejadas de tormenta y atrapan el sedimento que a su vez puede crear humedales. Bajo este esquema, las regulaciones comunitarias no permitirían apuntalamiento de estructuras, rompeolas o espigones en la zona entre mareas.

Las zonas costeras de amortiguamiento vegetadas se pueden lograr a través de regulación (permisos para humedales, mitigación compensatoria, retiros o zonas de amortiguamiento), planificación (transacciones banqueras para mitigación, un plan local de uso de la tierra, planes de manejo de áreas especiales) y manejo de tierra y agua (adquisición de tierras, restauración y mejoras).

PARQUES Y ZONAS DE ÁREAS VERDES LINEALES

Tanto las comunidades como los inversionistas están detectando que los parques y zonas de áreas verdes lineales que conectan las áreas de espacio abierto a lo largo de la comunidad se están volviendo más y más populares y ayudan a vender los desarrollos nuevos. Las comunidades pueden regular las actividades a los largo de las corrientes, océanos y lagos, donde sea estéticamente placentero de tal manera que los corredores se mantienen o se convierten en parques o zonas verdes lineales. Consecuentemente, la construcción se mantendrá lejos de las partes más peligrosas y sensitivas de la planicie de inundación y zona costera.

DESARROLLO PLANEADO

Una alternativa para el método usual de subdividir la tierra en parcelas similares es el enfoque del desarrollo planeado. Bajo este esquema, a los inversionistas se les permite más flexibilidad en su diseño, en tanto ellos cumplan ciertos requisitos para el distrito que se está zonificando. Las regulaciones de parcelaciones y similares le permiten a los inversionistas el mismo o más número de sitios de construcción mientras se preserve la zona de descarga de la inundación, la planicie de inundación, la zona de erosión, la zona de marejada de tormenta, el hábitat crítico o áreas naturales de almacenamiento de aguas lluvia para espacio abierto. Adicionalmente, las comunidades deben exigir la minimización de cobertura impermeable para reducir la escorrentía y ayudar a mitigar la contaminación no puntual.

Los desarrollos planeados ofrecen una oportunidad de incluir medidas de mitigación en la etapa inicial de diseño. Las comunidades pueden aconsejar a los inversionistas sobre las ventajas de las zonas de amortiguamiento para los peligros naturales y fomentarlos a evaluar, aumentar o sacar provecho de estas opciones de protección.

PROTEGIENDO LOS RECURSOS NATURALES EN LOS PAISAJES COSTEROS

Las zonas costeras requieren el manejo en parte por la importancia económica para la nación. Sin embargo, dentro de las cuencas costeras hay usos de la tierra conflictivos, por ejemplo el desarrollo intensivo en contraste a la riqueza, diversidad y a veces escasez de recursos, como humedales, playas, dunas, cordones litorales, estuarios y aguas costeras. Los cordones litorales, playas y dunas, humedales, arrecifes y encalladeros son la “primera línea de defensa” en contra de las tormentas, marejada de tormenta, erosión costera e inundación. Estos merecen atención especial por la función importante y gratuita que representan. Las comunidades deben de mapear estos rasgos costeros y protegerlos de la degradación o sobre-explotación.

Bajo el esquema INA, las comunidades promulgan estándares más fuertes para proteger el paisaje costero. Una acción que la comunidad puede desarrollar es la prohibición de infraestructura pública en las áreas costeras de alto peligro, líneas costeras o humedales. Otras prácticas son descritas in la sección del manejo del uso de la tierra más arriba.

Medidas Costeras de Protección de Impacto No Adverso

Estas medidas son recomendadas por la Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers*) para protección costera.

1. Elevación de las Estructuras por encima de los Requisitos Mínimos

En reconocimiento al hecho que muchos de las elevaciones base y los mapas de peligros costeros complementarios no reflejan los peligros costeros existentes a la fecha, las estructuras pueden ser elevadas sobre un requisito mínimo al aumentar una medida de "margen de seguridad" o elevación estructural adicional. Una estructura que es elevada con un margen de seguridad de 1 o 2 pies sobre la elevación base de inundación es muy probable que experimente menos daños por inundaciones futuras que otras estructuras elevadas al requisito "mínimo" de la elevación base de inundación. Este cambio relativamente menor en la elevación de diseño del edificio puede traducirse en reducción significante de los daños a largo plazo.

2. Limitar el Uso de Rellenos para Elevar los Edificios

Usar relleno para soportar estructuras y elevar los edificios hasta o más arriba de la elevación base de inundación es una práctica de mitigación común aceptada para reducir o eliminar daño futuro por inundación. Sin una planificación integral de desarrollo a nivel comunitario, los rellenos pueden causar impactos por escorrentía de aguas lluvia en la vecindad de los edificios elevados. Este problema es particularmente dificultoso en comunidades costeras de relieve bajo, donde las elevaciones de inundación han aumentado a través del tiempo mientras fueron actualizados los mapas de inundación y nuevas estructuras fueron construidas en el relleno colocado hasta las nuevas elevaciones base de inundación. Durante los periodos de fuertes lluvias que usualmente acompañan a los huracanes y tormentas extra-tropicales, las aguas lluvia corren sobre las propiedades elevadas, resultando en estancamientos y usualmente inundando edificios. 3. Instalación de Contraventanas Protectoras

Una forma de mitigar el daño potencial por el rompimiento de ventanas y puertas, particularmente en áreas sujetas a huracanes y otros vientos de alta intensidad, es instalar contraventanas protectoras. Estos dispositivos pueden ser cerrados antes de una tormenta y proporcionarán protección adicional en contra del rompimiento y daño complementario. El costo de instalar las contraventanas protectoras puede fácilmente ser compensado por la protección suministrada y la reducción complementaria de daños por tormentas. El *Manual Costero de la Construcción* de FEMA (FEMA, 2001) incluye directrices para el diseño e instalación de contraventanas.

4. Protección de dunas, playas y cordones litorale

Las comunidades son alentadas a considerar la implementación de regulaciones que limiten el desarrollo en barreras costeras a usos que no devaluarán la habilidad de las barreras para proteger otras propiedades.

Las dunas de arena y las playas amplias también protegen las propiedades tierra adentro al proporcionar una barrera y rompeolas para las tormentas costeras. Las regulaciones de dunas y protección de playas protegen las áreas de la interrupción del tráfico peatonal o vehicular o de la construcción. Los escalones o entablados a lo largo de la playa sobre las dunas deben ser estipulados para poder proteger la arena y las plantas que ayudan a mantener la arena en su lugar. Deben de haber regulaciones en contra de quitar la vegetación o alterar los cercos de arena de las dunas.

5. Implementación de Prácticas de Mejor Manejo

Una comunidad puede implementar prácticas de mejor manejo (*best management practices - BMPs*) que reducen la entrada de contaminantes de fuentes no puntuales hacia los cuerpos de agua costeros. Las BMPs pueden ser implementadas durante la construcción como parte del diseño del proyecto. La oportunidad también existe para integrar las BMPs en los planes comunitarios cuando las estructuras son compradas. Estas propiedades son donadas a la comunidad para un espacio abierto, por lo tanto evitan la ubicación de estructuras en un área sujeta a inundación.

Los impactos adversos causados por opciones de ingeniería necesitan ser evaluados cuidadosamente antes de ser implementados. El enfoque INA proporciona la base lógica para abordar estos impactos y asegurar que la solución a un problema no crea otro problema.

La historia documentada de impactos adversos hacia otros causados por proyectos sin ingeniería de protección de las costas y por conocimiento inadecuado del hábitat costero, procesos y peligros locales, es suficiente razón para estipular un estándar más alto de cuidado durante la planificación y diseño del desarrollo costero. La comprensión de los procesos costeros, los peligros costero y las prácticas costeras de ingeniería está mejorando constantemente tal como se ha demostrado en la *Revista de Investigación Costera*, el *Manual Costero de ingeniería* de el Cuerpo de Ingeniería de la Armada de los EE.UU., el *Manual de Construcción Costera* de FEMA y otros recursos fácilmente accesibles. Un estándar más alto para la protección costera y para el desarrollo costero es particularmente importante cuando el clima cambiante reta al mejor juicio profesional de los ingenieros sobre la mejor manera de proteger los recursos costeros (naturales y construidos) de los cambios resultantes en los peligros costeros.

En la cuenca costera, los estados y las comunidades pueden exigir la captura de aguas lluvia como parte de todas las subdivisiones nuevas, centros comerciales, hospitales, industrias y otros usos de la tierra fuera de los límites de la planicie de inundación de 100-años. Las actividades de desarrollo intensivas inevitablemente aceleran la escorrentía como resultado de los estacionamientos, calles y cubiertas de techos. En las parcelaciones existentes, los gobiernos pueden comprar o adquirir servidumbres en los humedales restantes para el almacenamiento de aguas lluvia. El diseño y la rehabilitación de instalaciones de recreación deben incluir un componente de captura de aguas lluvia y el uso considerable de un pavimento poroso. Las comunidades pueden reestablecer las franjas vegetativas de amortiguamiento u otras mejores prácticas de manejo a lo largo de quebradas y corrientes para retardar la escorrentía, atrapar sedimento y retener el agua lluvia.

CAPÍTULO 9. MITIGACIÓN

La mitigación elimina o reduce ese daño que puede ser hecho al desarrollo existente o propuesto o al ambiente costero cuando un evento natural extremo ocurre o cuando los humanos toman acción en respuesta a ese evento. Las medidas de mitigación pueden ser ya sea medidas estructurales o medidas no estructurales. Las medidas estructurales incluyen los diques, espolones, rompeolas, rip-rap, vegetación, desviaciones, espigones, malecones y reconstrucción de la playa. Las medidas no estructurales incluyen cambios que la comunidad o personas pueden llevar a cabo para hacer la propiedad menos susceptible a la inundación, erosión u otros peligros.

El tsunami de diciembre de 2004 en el Océano Indico y los Huracanes Katrina y Rita en el 2005 demostraron las enormes consecuencias que pueden resultar de eventos raros y extremos pero predecibles. Una lección aprendida de estos desastres es que las consecuencias sin precedentes de los eventos raros pueden justificar las acciones previamente no consideradas. El desarrollo comercial puede ser permitido pero debe cumplir estándares de construcción estrictos para alturas, prácticas de construcción y retiros. Las marejadas de tormenta de estos eventos se extendieron bastante tierra adentro de las áreas de peligro de inundación.

Las pérdidas de vidas y propiedades, las oportunidades recreativas reducidas, la degradación de la calidad ambiental y la alteración de los usos tradicionales costeros son algunos de los impactos perjudiciales de la erosión de la línea costera y la subsiguiente inundación costera. Los científicos e ingenieros están intentando reducir esto impactos adversos a través de la modelación de los procesos costeros y luego diseñando las estructuras que mantienen una línea costera sin detener los procesos a lo largo de la costa (ASFPM, 2003, p. 46).

BÁSICO: PRÁCTICAS COMUNES

Los proyectos estructurales han sido tradicionalmente usados para mantener las aguas de inundación fuera de las áreas habitadas por personas. Si bien son populares en las comunidades porque “detienen” la inundación, los proyectos estructurales tienen problemas (U.S. Water Resources Council, 1981). De acuerdo con la Asociación Estatal de Gestores de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers*), los proyectos estructurales como las presas, diques, rompeolas y espigones

- Perturban la tierra y perturban los flujos naturales del agua, destruyendo comúnmente los hábitat (por ejemplo, los diques encierran los humedales, los cuales son luego drenados para el desarrollo);

- Son construidos a un cierto nivel de protección contra inundación que puede ser sobrepasado por una inundación mayor o por un rebalse o falla en la estructura, causando aún más daños de los que pudieron haber sucedido sin la estructura;

- Pueden crear un falso sentido de seguridad cuando las personas protegidas por una estructura creen que ninguna inundación los puede afectar (mostrado por los diques en el

Huracán Katrina y a lo largo del Río Sacramento, y el 14 de marzo de 2006 la falla de una presa en la Isla de Kauai, Hawai);

- Necesitan mantenimiento regular para asegurar que continúen proporcionando protección, algo que es usualmente olvidado después de los años. En los proyectos estructurales, la operación y el mantenimiento son usualmente la responsabilidad del gobierno local. (Algunos diques en el sureste de Luisiana se habían hundido y no habían sido elevados antes de que el Huracán Katrina los rebasará);

- Son caros, algunas veces necesitan la emisión de garantías de capital y/o compartir los costos con agencias locales, regionales, o estatales;

- Pueden desviar el flujo de la inundación hacia otras propiedades y reducir la capacidad de almacenamiento de la planicie de inundación;

- Pueden alterar los tiempos de pico de flujo, causando inundación creciente sobre otras propiedades; y

- Pueden afectar negativamente las propiedades adyacentes desprotegidas al interrumpir los movimientos litorales y privando las playas adyacentes del necesitado sedimento. Las pérdidas de vidas y propiedades, las oportunidades recreativas reducidas, la degradación de la calidad ambiental y la alteración de los usos tradicionales costeros son algunos de los impactos perjudiciales de la erosión de la línea costera y la subsiguiente inundación costera. Los científicos e ingenieros están intentando reducir esto impactos adversos a través de la modelación de los procesos costeros y luego diseñando las estructuras que mantienen una línea costera sin detener los procesos a lo largo de la costa (ASFPM, 2003, pp. 45-46).

Donde ya existen estructuras costeras o de protección de las costas, las comunidades deben de asegurar que éstas sea apropiadamente operadas y mantenidas. Si los costos de operación y mantenimiento sobrepasan el valor que ellos proporcionan, esta estructura debe de ser retirada.

MEJOR: EL AJUSTE HUMANO A LA INUNDACIÓN

Debido a los gastos y los impactos adversos de las estructuras de protección para inundaciones, muchas comunidades se han dirigido hacia enfoques no estructurales para reducir las pérdidas por inundación. En vez de tratar de controlar el agua, estas técnicas se enfocan en la alteración de prácticas de desarrollo y como la gente responde a las inundaciones.

Una herramienta importante para alterar las prácticas de desarrollo es el hacer cumplir de las reglas, regulaciones y procedimientos comunitarios. La falta de aplicación tiene el efecto domino de incrementar los daños por inundación. Cuando a un propietario se le permite violar los estándares comunitarios, los otros lo siguen. Esto hace difícil para los tribunales ordenar el cumplimiento, porque todas las violaciones no son tratadas igualmente. Las violaciones acumulativas aumentan el daño y los costos por desastre para los contribuyentes porque los edificios se hacen más susceptibles a las inundaciones y otros peligros costeros. La acción

inmediata para hacer cumplir la ley, con multas significativas, evita otras violaciones. Cuando el personal de los programas reguladores encuentra revestimientos, rompeolas, espigones u otras estructuras ilegales de protección de la costa, se le debe exigir al propietario sacar un permiso a posteriori. Las estructuras que no cumplen los requisitos deben ser retiradas. La aplicación de la ley puede incluir también pagos a fondos de mitigación de humedales a bancos, multas por actividades ilegales y restauración de recursos costeros.

La reubicación de una estructura tierra adentro de la línea costera en un terreno más alto es por lo general considerada la manera más segura y cierta para protegerla de la inundación costera. Las comunidades deben de favorecer estas acciones para reducir su obligación y costos por proporcionar los servicios y la infraestructura. Sin embargo, la ubicación en terreno más alto y/o moverse tierra adentro no son garantía para la protección, como se dieron cuenta las victimas en la Costa del Golfo en el 2005. La marejada de tormenta del Huracán Katrina sobrepasó los niveles de manera tal que representa el máximo en marejada de tormenta por 11 pies y destruyó estructuras a más de una milla de la playa. Si bien la mayoría de los edificios pueden ser protegidos a través de la reubicación, el costo se hace mayor para estructuras más pesadas, tales como aquellas con ladrillo exterior y paredes de piedra y por edificios grandes con formas irregulares. Los impedimentos para la reubicación son la disponibilidad de un terreno más alto, el tiempo de traslado, la distancia a un terreno más alto y el costo. Compañías especializadas en mudanzas residenciales tienen la habilidad de mover una estructura, como fue demostrado en la reubicación del farol del Cabo Hatteras.

Adquisición

Diferente a la reubicación, la adquisición asegura que las estructuras no serán ya estadística de potencial de daños. La tierra comprada por lo general es convertida en un espacio público, como un parque. El adquirir y despejar los edificios no es solamente la medida de protección disponible más efectiva, sino también una manera de convertir un área problemática en un valor comunitario, obtener beneficios ambientales y reducir impactos a terceros.

La adquisición es particularmente apropiada y más rentable en las áreas costeras sujetas a marejadas de tormenta, pendientes elevadas o erosión costera y para edificios sobre losas más grandes, los construidos de ladrillo o mampostería o los muy arruinados para moverlos.

Elevación

Elevar un edificio para que cumpla con la ordenanza local de zonificación o para elevarlo sobre el nivel de marejada de tormenta más reciente es por lo general un buen método de protección al sitio. Cuando el primer piso de espacio para vivienda se estipula que sea elevado sobre la base de inundación, las aguas de inundación quedan debajo de la parte con intensidad de daño mayor.

Otras Medidas de Mitigación

Las comunidades pueden también desarrollar medidas de mitigación para propietarios costeros, comenzando por una evaluación estructural de la vulnerabilidad del edificio. Las medidas de mitigación pueden incluir el anclaje de las estructuras para que se opongan al flote, el uso de grapas para huracanes y anclajes similares para paredes y techos, la instalación de contraventanas protectoras en ventanas y puertas de vidrio (FEMA, 1997, pp. 23-25), mantenimiento y mejoramiento de la cobertura vegetal en los corredores ribereños, la estabilización de dunas con cercos y vegetación para reducir la erosión y atenuar los flujos de inundación, evitar las coberturas impermeables en la propiedad, evitar el uso de muros de retención, y minimización de los impactos fuera del sitio de cualquier desarrollo en el sitio, tales como las lagunas de retención.

Las medidas no estructurales pueden tener impactos en la gente, la propiedad y las funciones naturales de la planicie de inundación que deben ser considerados.

- La adquisición y reubicación por lo general se hace por unidad, dejando lo que se llama un patrón de ajedrez en lotes vacíos y edificios, ya sea que no calificaron para el programa o cuyos propietarios no se quisieron mudar.

- La elevación y acondicionamiento contra el agua todavía puede dejar a los edificios rodeado de aguas de inundación durante una inundación. Los ocupantes por lo general tratan de salirse de la inundación o llegar o salir de su propiedad durante una crecida, requiriendo una costosa protección policial y de bomberos. El edificio puede estar aislado y sin servicios públicos, por lo tanto inutilizable temporalmente.

- Si es permitido, las medidas diseñadas por el propietario, especialmente el acondicionamiento seco a prueba de inundación (medidas de construcción incorporadas en el diseño de un edificio que evitan que las aguas de la inundación entren al edificio y protegiendo sus servicios) (ver el Apéndice B y el Glosario), pueden no haberse tomado en cuenta adecuadamente para todas las fuerzas que las aguas de inundación ejercen sobre un edificio. Esto puede resultar en daños estructurales severos al edificio. Las calles, servicios y otra infraestructura que sirven a un edificio elevado o contra inundación todavía están expuestos a daños por inundación y a los costos públicos por esos daños. Es importante recordar que los edificios existentes no deben ser protegidos a costa de otras propiedades (por ejemplo a través de aguas de inundación recanalizadas o flujos incrementados). No se debe permitir que las acciones correctivas creen nuevos problemas de inundación. Acondicionar para estar seco a prueba de inundación no es garantía. La marejada de tormenta puede sobrepasar el diseño de una estructura que estaba acondicionada seca a prueba de inundación.

Para información adicional en historias exitosas de mitigación, ver ASFPM (1999, 2002a), Department of Crime Control and Public Safety (1999), y FEMA (1997).

NIVEL INA: MITIGACIÓN Y MONITOREO

Desarrollo Costero

El enfoque de impacto no adverso (INA) permite alternativas para mitigar los impactos negativos del desarrollo costero a través de acciones que probablemente costarán menos que la recuperación por desastre. Al mismo tiempo, las comunidades deben escoger medidas de mitigación que contribuyen a los valores y funciones de la planicie de inundación, de humedales y otros ambientes costeros. Algunas de las medidas apropiadas de mitigación son:

- El manejo mejorado de agua superficial y aguas subterráneas para mejorar la estabilidad de las pendientes costeras;

- Deteniendo la erosión a lo largo de las líneas costeras con una combinación de vegetación y rip-rap, una técnica que es más resistente a la erosión y mejor que la vegetación sola en ambientes de energía moderada, y que todavía proporciona hábitat diverso;

- Deteniendo la erosión por viento con vegetación , incluyendo árboles y arbustos que absorben la energía del viento;

- Aumentando (o imitando) las defensas naturales de la línea costera, tales como los encalladeros y barras cercanos a las orillas;

- Acorazando los lechos de calles y los lechos de trenes elevados y paralelos a las costas para ayudar a amortiguar las ondas de tormenta y de tsunami al disminuir significativamente su energía;

- Evitando desarrollo nuevo en las propiedades costeras donde es muy posible el daño o destrucción de instalaciones o donde los escombros y objetos acarreados desde las propiedades durante una tormenta o inundación representan una amenaza a otras personas, servicios y estructuras; y

- Prohibiendo el relleno de tierras bajas en proximidad al mar, corrientes, bahías, humedales y estuarios para evitar la pérdida de capacidad por aguas de inundación.

Canales de Navegación, Vías Fluviales y Puertos

La inundación debido a marejada de tormenta o tsunami puede ser amplificada cuando el flujo de la inundación es encauzado hacia la tierra desde el mar. Esto puede ser minimizado al aumentar el área de disipación disponible para las aguas de inundación. Las comunidades deben evitar rellenar los humedales adyacentes y otras tierras bajas o incluso crear humedales adicionales o tierras bajas cerca de los cuerpos de agua susceptibles.

Líneas Costeras Naturales

Las comunidades pueden decidir si no causan impactos adversos adicionales a las líneas costera que son un amortiguamiento natural de protección entre las tormentas y tsunamis del mar y las inversiones humanas cerca de las orillas. Las playas pueden ser mantenidas y nutridas; las orillas de las playas y las dunas pueden ser protegidas, reconstruidas y re-vegetadas. Las comunidades pueden sembrar vegetación en las pendientes costeras erosionadas; restaurar o crear humedales; quitar estructuras de protección de las costas que han fallado o que se están cayendo; y restaurar otros rasgos naturales de la línea costera como sea necesario.

Cambio Climático

El principio INA puede ser implementado de una manera que mejora la capacidad para reaccionar y ajustarse y la adaptabilidad para tomar en cuenta las consecuencias de un cambio climático potencial. Este cambio tiene la posibilidad de alterar los procesos ribereños y costeros de una manera que amenazaría tanto al hábitat natural como al desarrollo costero. Algunas de las alteraciones esperadas en los patrones de clima incluyen los cambios en la frecuencia y severidad de las inundaciones, huracanes y otras tormentas costeras; ciclos más frecuentes de congelamiento-descongelación y menos hielo en las costas norteñas temperadas; y cambio en el nivel de mar. Las comunidades al nivel INA planificarían tomando en cuenta la posibilidad de cambios climáticos rápidos (o abruptos) a lo largo de una década, tanto como cambios más graduales a lo largo de varias décadas hasta un siglo.

Estructuras de protección de las Orillas

Para evitar los impactos adversos, las comunidades deben estipular que las estructuras de protección a las orillas sean diseñadas y construidas de acuerdo a prácticas costeras de ingeniería aceptadas (incluyendo la minimización de impactos a las propiedades adyacentes), monitoreadas respecto al rendimiento y condición y mantenidas en una condición tal como fueron construidas o modificadas según se necesite para minimizar los impactos adversos, y requerir la mitigación de efectos finales como parte del monitoreo y mantenimiento. El uso de espigones debe ser restringido para sitios que tengan menor posibilidad de crear impactos adversos sobre otras propiedades costeras y deben ser mantenidos en condiciones estructurales sólidas y firmes. Massachussets permite que los espigones se deterioren de manera que permita el paso de más sedimento a través de ellos. Los revestimientos y los rompeolas deben estar ubicados tan lejos como sea posible del alcance normal de la orilla del agua, para proteger la tierra solamente de las tormentas más severas y para minimizar las interacciones entre estas estructuras y las olas durante las tormentas y las amplitudes de mareas cada vez más frecuentes.

Las comunidades pueden prohibir nuevas estructuras y modificar estructuras existentes que tienen posibilidades de causar que las marejadas de tormenta y olas de tsunamis sean amplificadas y causen impactos adversos. El uso de estructuras de apuntalamientos u otras paredes verticales en los puertos y otras vías fluviales debe ser disminuido, ya que el rebote de las olas puede causar impactos adversos en otras propiedades o en actividades de las vías fluviales. Alguna medida de absorción de las olas debe ser estipulada en estructuras de apuntalamiento

nuevas si los rebotes de las olas crean problemas a otros. Una ausencia de pegamento entre las rocas o bloques de los rompeolas, revestimientos y espigones disipa mejor la energía de la ola y permite que crezca la vegetación. Los proyectos que desvían la energía de las olas pueden también proporcionar un hábitat a la vida marina si los rincones y grietas son diseñados dentro de la estructura.

Las estructuras de protección de las orillas están siendo más y más consideradas como el "último recurso" para la mitigación de la erosión (Pope, 1997; USACE, 2002). Las opciones no estructurales a ser consideradas antes de regresar a las estructuras incluyen

- La adaptación a los procesos naturales costeros (al usar distancias mayores de retiro, reubicación o la adquisición o demolición de edificios amenazados, etc.);

- La restauración de las orillas costeras naturales (al retener y nutrir las playas, re-vegetación de las orillas, la conservación o construcción de dunas y lomas playera, la creación o restauración de humedales, las remoción de estructuras caídas o que han fallado, la modificación de los extremos de estructuras que deben quedarse para minimizar los efectos finales a otras propiedades y recursos naturales, etc.); y

- La moderación de erosión (estabilización de las pendientes costeras, retrasando la erosión debida al viento, mejorando estructuras de protección existentes, accionando las olas, etc.) (CEM, 2002).

Si el proceso de planificación involucra a los propietarios que necesitan protección, ellos talvez se hacen más solidarios con las medidas no estructurales. Los proyectos que son planificados apropiadamente e involucran al público informado, tienen una tasa de participación más alta.

Calidad del Agua

Las comunidades que trabajan en cooperación con una agencia estatal pueden seleccionar proyectos de demostración dentro de las cuencas costeras que no solo reducen la contaminación no puntual de las fuentes, sino que también la inundación a lo largo de la costa. Similarmente, las comunidades agricultoras y forestales pueden permitir capacidades mayores para el almacenamiento de la escorrentía en las cuencas costera cuando implementan las prácticas de mejor manejo para la disminución de contaminación no puntual. Las agencias estatales de parques, de recreación y de peces y vida silvestre deben incorporar proyectos de retención de aguas lluvia, franjas de amortiguamiento, pavimentos porosos y plantaciones vegetativas para reducir la erosión y la escorrentía desde los refugios y áreas de manejo, parques o instalaciones de recreación en las cuencas costeras.

La conservación y rehabilitación de humedales y el hábitat ribereño y la prevención de la erosión reducen la escorrentía y contribuyen a bajar las etapas de la inundación en las cuencas costeras.

Monitoreo

El monitoreo es una parte vital en el manejo de riesgos a los impactos adversos tanto en la propiedades de los vecinos como en las propias. El monitoreo es particularmente crucial en este tiempo de clima cambiante, al aparecer sorpresas desagradables de una en una: sequía inesperada, inundaciones record, tormentas severas y eventos extremos de precipitación. Para poder implementar las acciones correctivas, muchas comunidades deben llevar a cabo programas de monitoreo para justificar el gasto y esfuerzo de las acciones correctivas.

CAPÍTULO 10. INFRAESTRUCTURA

> "Las líneas vitales de salvamento representan la sostenibilidad de la economía y salud mundial y el bienestar de sus más de 6 mil millones de personas. Las líneas vitales de salvamento son las carreteras, puentes, vías fluviales, puertos, aeropuertos, presas, tuberías de gas y combustible liquido, corriente eléctrica, comunicación, suministro de agua, y aguas residuales" (ASCE, 2002, p. iii).

Las líneas vitales de salvamento de una comunidad son su infraestructura. La infraestructura influye más allá que las instalaciones en si. La infraestructura es unos conjuntos de redes que contienen recursos, puntos nodales y líneas de enlace que apoyan las actividades vitales y económicas a lo largo de la costa y muy tierra adentro. Las zonas costeras son las ubicaciones de las instalaciones de petróleo y gas que producen y distribuyen los productos energéticos. Los puertos costeros respaldan el tráfico comercial entre las terminales oceánicas y tierra adentro.

La infraestructura apoya la manufactura y otros negocios con los mercados regionales, nacionales e internacionales. La generación de energía eléctrica, el suministro de agua, las instalaciones de tratamiento de aguas residuales y las redes de comunicación le prestan servicios a los negocios regionales y locales y a los residentes. Finalmente, la red de transporte que los residentes costeros usarán para evacuar cuando sea necesario es probablemente la razón principal por la que el termino "línea vital de salvamento" s fue acuñado. Los huracanes Katrina y Rita ilustraron claramente estas dependencias y lo que sucede cuando la infraestructura es dañada o destruida.

Las instalaciones críticas (un tipo de infraestructura) son cruciales para la salud y bienestar de la población, y son especialmente importantes después de eventos de peligros extremos. Si estas instalaciones se inundan o de otro modo son deshabilitadas debido a una marejada de tormenta, falla en los diques o rompeolas o por erosión, la comunidad no puede funcionar efectivamente, se pierden vidas y la respuesta y recuperación se obstaculiza. Esto se vio extremadamente claro después de las fallas en los espolones, rebalse de los diques y la marejada de tormenta del Huracán Katrina. Para los fines prácticos, Nuevo Orleáns, la parroquia de St. Bernard, y parte de las parroquias de St. Tammany y Plaquemines en Louisiana y la cuarta parte de los condados sureños de Harrison, Hancock y Jackson, Mississippi, quedaron inhabitables después de los huracanes.

En el mejor de los casos, los registros públicos no eran accesibles y en el peor de los casos, estos se destruyeron. Los gobiernos se vieron forzados a operar desde instalaciones afuera de sus jurisdicciones. Las estructuras se quemaron y estaban fuera del alcance del departamento de bomberos, debido a que las calles de acceso y los puentes estaban ya sea inundados o dañados. Los hospitales no podían ser evacuados o no podían proporcionar cuidado adecuado a sus pacientes. Y por un tiempo inmediatamente después del huracán, los saqueadores deambulaban por las calles desoladas, sin presencia policial.

Las interacciones intrínsecas de la infraestructura de las comunidades, condados, estados o regiones del país provocan que peligros costeros extremos tengan impactos acumulativos de mayor alcance. Las comunidades costeras deben de considerar estándares más altos para la

infraestructura para hacerla resistente y con capacidad para reaccionar y ajustarse a los peligros costeros. Una comunidad también debe de usar la disponibilidad de la infraestructura para guiar o dirigir el desarrollo lejos de las zonas costeras de alto peligro para mantener la sostenibilidad y una alta calidad de vida.

BÁSICO: RESPUESTA Y REEMPLAZO

Mucha infraestructura con usos dependientes al agua deben ser localizados en o cerca de la zona costera. El nivel básico de manejo asume que las comunidades hacen lo mínimo para mantener la infraestructura y esperar para mejorar y reparar la infraestructura dañada hasta después que el huracán azota, que las líneas costeras se erosionan o que el tsunami inunda los pueblos en tierras bajas. Históricamente, los oficiales elegidos y los administradores públicos son presionados para abordar los problemas inmediatos de mayor preocupación al público. Los gobiernos también son presionados a responder después de los desastres y usualmente no son considerados responsables de la realización de preparaciones. Consecuentemente, muchas autoridades toman una perspectiva a corto plazo, con un horizonte de planificación que llega hasta la próxima elección; unos cuantos años adelante.

La renuencia de gastar fondos públicos para la protección en contra de eventos que pueden no suceder en esta vida, complica la preparación local para desastres futuros. La reciente falla al no mejorar los diques y espolones que protegían la región de Nuevo Orleáns es testigo de las muertes, sufrimiento y costos enormes que resultan por tomar solo los pasos mínimos y básicos para proteger la infraestructura.

Carreteras, Puentes, Alcantarillas tipo Cajón y Servicios Públicos

Cuando se construyen nuevos desarrollos, las comunidades generalmente extienden sus servicios para cumplir con la demanda. Si se reporta un problema de inundación, como una alcantarilla tipo cajón deslavada, las cuadrillas de trabajos públicos usualmente la reemplazan por una de condiciones similares a expensas del gasto público. Estas instalaciones son usualmente diseñadas para cumplir con los requisitos federales o estatales. Sin embargo, estos requisitos no pueden predecir mayores niveles de inundación futuros. Como resultado, los daños por inundación aumentan a medida que pasan los años. Las comunidades pueden evitar este problema al requerir que todas las estructuras de reemplazo no aumenten las elevaciones de inundación. Un mejor enfoque es reducir los niveles de inundación y erosión.

Servicios Privados

En el nivel básico, los gobiernos locales le dejan la responsabilidad a las compañías proveedoras de servicios, la ubicación, extensión y mantenimiento de los servicios.

Propiedad Pública

En el nivel básico, por lo general no se le da atención especial a la protección contra inundación para los edificios públicos y otras propiedades públicas, a menos que hayan sido inundadas o dañadas por la erosión. Después de una inundación, ciertas medidas mínimas de protección pueden ejecutarse.

Desafortunadamente, en algunas situaciones, los edificios públicos dañados durante una inundación no son protegidos contra la inundación base cuando se reconstruyen. Comúnmente las agencias públicas no consiguen u obtienen los permisos de construcción y ubican la infraestructura dónde sea que ocurra el desarrollo, sin ninguna consideración al peligro de inundación. Muchas son instalaciones críticas y deben igualmente ser así diseñadas.

Parques

Para establecer y mantener las propiedades de parques y edificios, los programas locales básicos pueden o no considerar los peligros o las oportunidades especiales que tienen las ubicaciones enfrente al agua.

Instalaciones Críticas

Es cuestión de las comunidades locales decidir cuales instalaciones son críticas para la comunidad. Ejemplos de instalaciones críticas que las comunidades identifican incluyen

- Las estructuras o instalaciones que producen, usan o almacenan materiales altamente volátiles, inflamables, explosivos, tóxicos y/o reactivos al agua;

- Hospitales, asilos de ancianos y viviendas que posiblemente tiene ocupantes quienes pueden no tener la movilidad suficiente para evitar la muerte o una lesión durante una inundación;

- Las estaciones de policía, estaciones de bombero, instalaciones de almacenamiento de vehículos y equipo y centros de operaciones de emergencia que son necesarios para las actividades de emergencia antes, durante y después de una inundación;

- Las calles de acceso y las instalaciones de servicios públicos y privados que son vitales para el mantenimiento o la restauración de servicios normales para las áreas inundadas antes, durante y después de una inundación;

- Las instalaciones de abastecimiento de agua y de aguas residuales que sustentan la higiene y seguridad pública;

- Las escuelas y los centros de evacuación; y

- Las instalaciones y sistemas de provisión de energía y comunicaciones.

Al igual que con la propiedad pública y con los servicios privados, una comunidad en el nivel básico puede no dedicar ninguna atención especial a sus instalaciones críticas hasta que han sido dañadas. Estas pueden haber sido inventariadas por el gerente de emergencias y listadas en un plan de respuesta al desastre. Aun cuando hayan aplicado mitigación como al elevar la estación sobre la inundación base, el mecanismo tal vez no es operacional. Si las calles circundantes están inundadas, las unidades operacionales no pueden salir de la estación.

MEJOR: MEDIDAS Y PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN

En vista de que el nivel básico mantiene el estatus quo (en el mejor de los casos) en la respuesta, reparación o reemplazo de instalaciones dañadas, un enfoque mejor es más preventivo. Una comunidad que está usando un enfoque mejor hace inventario de la infraestructura expuesta al daño a peligros costeros, toma pasos para proteger oportunamente y establece estándares de protección para instalaciones nuevas. Finalmente, los programas de mantenimiento y reemplazo tienen procedimientos formales que toman en cuenta los peligros costeros.

Carreteras, Puentes, Alcantarillas tipo Cajón y Servicios Públicos

Una comunidad que opera bajo un nivel mejor tiene procedimientos rutinarios para examinar regularmente el potencial de daños a las carreteras, puentes, alcantarillas tipo cajón y las líneas de distribución de agua o de alcantarillado. A menudo una alcantarilla tipo cajón ha sido dimensionada inadecuadamente o la carretera no fue diseñada para aguas altas. Al momento de las reparaciones, mantenimiento o reemplazo, las alcantarillas tipo cajón deben ser dimensionadas para reducir futuros daños por inundación. Las carreteras pueden ser elevadas sobre la elevación base de inundación de tal manera que se mantengan funcionando para las operaciones de evacuación, respuesta y recuperación. Si el desarrollo no se ha llevado a cabo, la infraestructura puede ser usada para guiar o desviar el desarrollo de las áreas de alto peligro.

Propiedad Privada

Un inventario de todos los edificios públicos puede ser realizado para determinar cuales están expuestos a los peligros costeros. A aquellos que estén se les debe realizar una auditoria por peligro para identificar los puntos bajos de entrada, los tiempos de advertencia y factores similares. Las comunidades que estén usando este enfoque mejor pueden usar los resultados de esta auditoria para recomendar paso que el propietario del edificio puede tomar para prevenir daños futuros.

Como mínimo, una comunidad a un nivel mejor debe tener seguro contra vientos e inundaciones (al igual que contra incendios) en todos los edificios e instalaciones públicos en el Área de Peligro contra inundación [mapeada] incluyendo

- Las instalaciones de tratamiento de aguas negras y de suministro de agua (casi siempre localizadas cerca de un cuerpo de agua, pero no necesitan estarlo),

- Albergues públicos o los centros vecinales, y
- Cualquier instalación que haya sido inundada en el pasado.

Una póliza de seguro de "todo riesgo" debe ser verificada para determinar si específicamente cubre los daños por inundación, por marejada de tormenta (tsunami), oleadas por tormentas y por erosión de la línea costera.

Las comunidades a un nivel mejor no esperan que el desastre los tome de improviso. Ellos compran seguro con cobertura contra inundaciones y otros peligros naturales que puedan dañar o destruir sus edificios públicos.

Instalaciones Críticas

Proteger las instalaciones críticas sirve para varios propósitos: reduce los daños a las instalaciones públicas vitales, reduce la contaminación de las aguas de inundación por materiales peligrosos y asegura que las instalaciones serán operacionales durante la mayoría de emergencias por inundación.

Al igual que con los edificios de propiedad pública, puede valer la pena el costo de conducir una auditoria de inundación para determinar las maneras de proteger las instalaciones a través del acondicionamiento o de un proyecto de protección contra la inundación. Un gerente de emergencias comunitario debe ayudarles a los gerentes de las instalaciones a preparar los planes de acción de emergencia para asegurarse la mayor protección durante una inundación u otro evento de peligro costero. Los esfuerzos de respuesta pública deben ser coordinados con aquellos planes de acción. Por ejemplo, una advertencia por inundación temprana puede darles a los propietarios públicos y privados suficiente tiempo para movilizar los materiales peligrosos o la maquinaria sensitiva a terrenos altos. Entre mejor los planes comunitarios estén ligados a inspecciones regulares y a financiamiento para reparaciones de cualquier medida de protección estructural.

> "La interrupción de las líneas vitales de salvamento tiene un impacto directo en las economías regionales mundiales y la salud de sus ciudadanos. Por lo tanto, es muy importante que entendamos los peligros naturales, la manera en que estos pueden impactar las líneas vitales de salvamento y que puede hacerse para minimizar los impactos cuando estos suceden" (ASCE, 2002, p. iii).

NIVEL INA: PLANES Y ALTERNATIVAS

En el nivel de impacto no adverso (INA), las comunidades llevan su razonamiento más allá de la protección de instalaciones críticas para considerar los impactos adversos que la construcción, la mejora y hasta la protección de estas instalaciones de infraestructura tendrán sobre otras propiedades, el ambiente y los sistemas naturales. En esencia, la comunidad desarrolla una "cultura de preparación" en relación a su infraestructura y sistemas.

La infraestructura y el papel de la infraestructura en la facilitación del desarrollo costero, tienen impactos adversos potenciales sobre la vecindad y sobre la comunidad. El alcance y las consecuencias de tales impactos deben influenciar la manera en que los impactos potenciales son abordados. Es difícil imaginar impactos de mayor alcance debido a los peligros costeros naturales que los impactos adversos sobre otros quienes dependen de la infraestructura que se han dañado o destruido. Un esfuerzo mayor al seguir el principio INA debe ser mejorar la resistencia de la infraestructura a los daños debidos a los peligros costeros y mejorar la capacidad de la infraestructura de responder y ajustarse de manera que se recupera rápidamente cuando ocurren eventos catastróficos. Se recomienda una "auditoria de responsabilidad civil" para evaluar las situaciones de responsabilidad civil potencial incurrida por los proveedores de las infraestructura (ver Kusler, 2002).

Se puede pensar de la infraestructura como una red que contiene recursos, puntos nodales y líneas de conexión. Un recurso puede ser una planta de fabricación, una planta de energía o una planta de tratamiento de agua. Un punto nodal puede ser el centro regional de distribución de un negocio o subestación de un servicio eléctrico. Las carreteras y las líneas de transmisión de energía eléctrica son ejemplos de líneas de conexión entre los recursos, los puntos nodales y los clientes.

La red de infraestructura intrínseca puede convertirse en capaz de responder y ajustarse al absorber los impactos adversos de los eventos pequeños tales como la erosión en un punto que causa el cierre de una calle costera. Las calles alternas en el área pueden minimizar la interrupción temporal del tráfico local. Sin embargo, los impactos adversos de los peligros costeros extremos como los huracanes, las tormentas extra-tropicales severas y los tsunamis se convierten en impactos acumulativos que caen en forma de cascada sobre las comunidades y la región. La red de interacciones intrínseca en la infraestructura de las comunidades, condados, estados y regiones del país tiene un reto para aquellos quienes se atreven a mejorar la resistencia y la capacidad de responder y ajustarse, y aíslan o minimizan los impactos inevitables de los eventos extremos.

Una lección ha ser aprendida del tsunami del 2004 en el Océano Indico y del Huracán Katrina en la Costa del Golfo en el 2005 es que, aun cuando son raros, las grandes consecuencias producidas por tales eventos justifica la toma de medidas necesarias para mitigar los impactos adversos posibles.

Una manera de reducir o eliminar la exposición de la infraestructura a los peligros costero es la reubicación de las instalaciones en dirección a tierra adentro y lejos del área de peligro. La reubicación es usualmente la opción preferida (Pope, 1997). La reubicación de calles, líneas de transmisión, líneas de distribución de agua, alcantarillado, tuberías y edificios pequeños puede ser más común, y más factible, que la reubicación de edificios de edificios más grandes.

Calles, Puentes, Servicios Públicos, Edificios Públicos

Los gastos de capital pueden incluir la adquisición de terrenos para uso público, tales como parques, humedales o áreas naturales, y la extensión y mejora de calles, servicios públicos, canales y estructuras de drenaje. Muchas comunidades adoptan un plan de mejora capital y/o un

presupuesto que especifica que será construido o reemplazado en el futuro cercano. Una comunidad que usa el enfoque INA examina sus planes y presupuestos para asegurar que

- Inversiones mayores en nuevas estaciones de policía o de bomberos o centros de emergencia (y el acceso a estos) no estén ubicados en el Área de Peligro Costero, una zona de crecidas o a lo largo de la línea costera sujeta a la erosión.

- Los servicios públicos tales como las carreteras, alcantarillado o las mejoras de servicios públicos no alientan mayor desarrollo en la planicie de inundación. En las áreas de tierras bajas o en las islas donde no es posible evitar la ubicación de instalaciones de emergencia en áreas de peligro de inundación, estas instalaciones son elevadas y se hacen arreglos con comunidades vecinas para asegurarse que pueden ser proporcionados los servicios de emergencia si algunas de las instalaciones se vuelven temporalmente inaccesibles. No instalar las líneas de suministro de agua o de alcantarillado en la planicie de inundación puede no detener el desarrollo, pero puede deteriorarlo o resultar en un desarrollo menos denso si los edificios deben depender de pozos y sistemas sépticos. Deben ser mitigados los impactos por inundación, al igual que los impactos por contaminación de los sistemas sépticos.

Parques

Los mejores usos de los aliviaderos de crecidas son generalmente considerados ser los espacios abiertos. El mantener el área natural significa no daños por inundación y no impactos adversos sobre otros. Las comunidades que usan el enfoque INA expanden su posesión o control sobre áreas abiertas propensas a la inundación para poder mantener o mejorar las funciones naturales o benéficas de las planicies de inundación.

Los planes integrales y los programas de mejoras capitales en estas comunidades asegurar que las áreas sujetas a la inundación ahora y en el futuro son preservadas como espacios abiertos por la adquisición o la compra de servidumbres de conservación. Con una servidumbre, el propietario puede llevar a cabo algún desarrollo y uso de la propiedad, pero los impuestos a la propiedad son reducidos o un pago es hecho al propietario a cambio de un acuerdo para mantener parte de la propiedad como espacio abierto.

En algunas áreas donde las marejadas de tormentas exceden una profundidad seleccionada pueden ser identificadas como zonas de peligro muy alto. Los gobiernos locales deben zonificar estas como espacio abierto, o mejor aún, reservarlas para actividades recreativas, integradas en el sistema de disminución de contaminación no puntual, o usados como humedales. Un plan de zonas verdes puede seguir los cuerpos de agua y usualmente comienza con los parques existentes. A lo largo de los años, las tierras a los largo de las zonas verdes pueden ser compradas o los urbanizadores pueden ser alentados a estipulados a dedicar las tierras ribereñas para conectar los espacios abiertos. Por lo general los urbanizadores consideran estas parcelas como no desarrollables o muy caras para construir sobre ellas. (Ver también los enfoques reguladores revisados bajo (preservando áreas importantes"). Los gobiernos locales posibilitan las transferencias de los derechos de desarrollo al lograr áreas verdes.

Las zonas verdes y los parques frente al mar en las cuencas costeras tienen un beneficio agregado sobre los otros tipos de espacios abiertos. Estos atraen a la gente hacia el agua La gente aprende a apreciar las funciones naturales y beneficiosas de las áreas propensas a la inundación y desarrollar un interés por protegerlas.

Instalaciones Críticas

Bajo el enfoque INA, las comunidades establecen estándares reguladores más altos para instalaciones críticas nuevas con la intención de no exponerlos a inundación, a crecidas, a oleajes de tormentas o a erosión de la línea costera. El estándar federal es proteger las instalaciones críticas de la zona de inundación con probabilidad anual de 0.2% (500-años). Algunas comunidades las prohíben en la zona de inundación con probabilidad anual de 0.2%. Las comunidades INA prohíben las instalaciones críticas nuevas en la zona de inundación con probabilidad anual de 0.2% y estipulan que las instalaciones críticas existentes sean protegidas a este nivel de probabilidad y sean accesibles durante una inundación con probabilidad de 0.2%. La protección y la accesibilidad pueden ser extendidas para abordar las crecidas y la erosión en la línea costera.

La *American Lifelines Alliance* (un proyecto de una asociación público-privada financiada por la Agencia Federal de Manejo de Emergencias - *Federal Emergency Management Agency FEMA*, y manejado por el Instituto Nacional de las Ciencias de la Construcción - *National Institute of Building Sciences*) desarrollo y público un número de guías técnicas en relación a la infraestructura. Las guías han sido desarrollas por propietarios y operadores de sistemas de tuberías de petróleo y gas natural y sistemas de energía eléctrica, para usarlas para manejar los terremotos, inundaciones, huracanes, tornados, tormentas de viento, congelamiento, y desplazamientos del suelo causados por deslizamientos, levantamiento del suelo y asentamiento (ALA 2005). El ASFPM, trabajando con la Asociación Americana de Trabajos públicos (*American Public Works Association*) desarrollo para la *American Lifelines Alliance* un reporte de estudios de caso en preparación para la inundación para sistemas locales de carreteras (ALA,2005b). El APA ha publicado un libro sobre peligros de deslizamientos y planificación.

Manejo del Riesgo de la Infraestructura

Al seguir el enfoque INA se llega al manejo del riesgo; una práctica que está siendo aplicada más y más a la infraestructura (ASCE,2002; ASCE,2005; ALA,2005c). La mayoría del trabajo hecho hasta la fecha ha tratado los riesgos de inundación y terremotos. Ha habido cierto trabajo en riesgos por deslizamientos, pero relativamente poco en el manejo de riesgos por otros peligros naturales que afectan las costas (ASCE,1996). Casi 40 años de trabajo en la evaluación de riesgos en la infraestructura por terremotos sirven de ejemplo de la aplicación del manejo de riesgos por otros peligros. El manejo de riesgos ha sido recomendado como una práctica estándar de ingeniería costera para el diseño, operación y mantenimiento de las instalaciones costeras (Housley & Thompson,2003). Los métodos de manejo de riesgos de las instalaciones costeras han sido desarrollados y usados para cubrir la vida útil completa de las instalaciones y proyectos de cualquier tipo, incluyendo la infraestructura (U.K. Civil Engineers and Actuaries 1998, 2005).

CAPÍTULO 11. SERVICIOS DE EMERGENCIA

> "Aun cuando los mejores pronósticos y procesos de advertencias han ayudado a salvar vidas al proporcionar más tiempo de ventaja para evacuar, el tremendo crecimiento del desarrollo y población humana en las regiones costeras está sucediendo tan rápidamente que en el futuro se puede esperar un incremento en las pérdidas de vidas relacionas con los desastres costeros" (The Heinz Center, 2000, p. xxiv).

Los servicios de emergencia proporcionan asistencia para la preparación y respuesta de una manera oportuna y efectiva antes, durante y después de un desastre. Estos pueden involucrar los gobiernos federales y estatales, cada departamento de la comunidad y muchas agencias no gubernamentales, como la Cruz Roja, el *Salvation Army* y grupos religiosos. Los Huracanes Katrina, Rita y Wilma cumplieron la profecía del reporte del Centro Heinz y demostraron que aun cuando mucha gente evacuo, otros que pudieron irse decidieron quedarse y algunos que quisieron irse no pudieron. En las áreas metropolitanas la gente vive en las costas vulnerables cercana al vecino y durante las evacuaciones agobian los sistemas existentes de autopistas, calles de alimentación y carreteras auxiliares.

BÁSICO: PLAN DE RESPUESTA GENÉRICO

Muchas comunidades tienen un plan de respuesta al desastre o de preparación para la emergencia. Por lo general estos son desarrollados por el condado (parroquia) para proporcionar coordinación total de la respuesta y recuperación al desastre. Las ciudades más grandes tendrán iniciativas independientes de planificación de desastres que incluye elementos de preparación, respuesta y recuperación.

Muy seguido, las comunidades simplemente adoptan planes de respuesta genéricos que no son más que copias literales de modelos desarrollados para propósitos de guía y no tienen detalles en amenazas específicas que esa comunidad enfrenta. Los planes de respuesta básicos tratan todos los desastres por igual y raramente ofrecen acciones dirigidas para peligros diferentes. Por ejemplo, después de una inundación, un plan modelo puede recomendar la convocación de un comité para determinar los pasos que deben ser tomados y en cual secuencia. En realidad las acciones deben de estar incluidas en el plan comunitario antes que el desastre azote. La implementación entonces se vuelve el único enfoque.

Cuando hay inundaciones, la acción universal es usar sacos de arena para sellar cercos, reforzar o elevar diques o construir muros de contención. Sin embargo, aun cuando tengan buenas intenciones, los organizadores pueden estar o no estar conscientes de la cresta prevista de la inundación, de la altura de la marejada de tormenta y si un muro de contención temporal efectivo se puede construir a tiempo. Antes y durante una inundación, puede ser que la colocación de sacos de arena no sea un muy eficiente uso de recursos para reducir los daños. Este enfoque también puede no considerar los impactos adversos que los diques de sacos de arena u otras barreras puedan causar al desviar las aguas de la inundación hacia las propiedades circundantes.

MEJOR: PLAN DE PREPARACIÓN PARA PELIGROS MÚLTIPLES

Los planes de respuesta para peligros múltiples son preferibles a los planes de un único propósito porque aquellos fuerzan la consideración de la interacción de eventos y agencias. En particular, la preparación de planes y la práctica de estos bajo condiciones simuladas le permite a los representantes de las agencias participantes que raramente se miran unos a otros tengan la oportunidad de renovar las amistades mientras se entrenan juntos.

Hay dos factores principales que hacen a las inundaciones más fáciles de predecir que otros peligros:

• Las comunidades usualmente tienen una advertencia con antelación a la inundación; y

• Las comunidades generalmente saben donde se va inundar basados en el los Mapas de Categorización de Seguro contra inundación y eventos pasados de inundación. Sin embargo, como fue demostrado por los Huracanes Katrina y Rita, nadie puede predecir con certeza la extensión tierra adentro de la marejada de tormenta o la profundidad de la inundación.

Por estos dos factores, no debe ser sorpresa cuando y donde ocurren las inundaciones para los gestores locales de emergencias. Por lo tanto, una comunidad debe tener un plan de respuesta específico de inundación que prepara mejor para el peligro esperado. Los gestores de emergencias no necesitan y no deben esperar la inundación para tomar acción.

Las comunidades al mejor nivel deberían de tener sistemas de advertencias que pueden ser tan simples como una sirena. Tan importante como la advertencia es decirle a la gente que hacer. Un programa de advertencias debería tener un componente de información pública. Por ejemplo, mientras un huracán se aproxima la gente necesita que le digan repetidamente la diferencia entre una advertencia por tornado (cuando deben de buscar refugio en el sótano) y una advertencia de inundación (cuando deben de mantenerse fuera del sótano).

A lo largo de la mayoría de las costas, las inundaciones son la amenaza principal, por lo que la mayoría del debate siguiente se enfoca en los impactos por inundación. Concurrente con el reconocimiento de la amenaza y la emisión de advertencias, una comunidad debería responder con acciones que pueden evitar o reducir las amenazas a la vida, la salud y la propiedad. Entre las acciones típicas de respuesta a las tormentas costeras y huracanes y sus respectivos grupos políticos se incluyen:

- La activación del centro de operaciones de emergencia y asegurando las comunicaciones (hechas por el oficial elegido más importante y el gestor de emergencias);
- Dar advertencias tempranas a ciertas instalaciones críticas (hechas por el despachador);
- El cambio del flujo de trafico hacia las rutas de evacuación y la clausura de calles y puentes (hecho por la policía o el departamento de obras públicas);
- Dar advertencias tempranas a los embarcaderos y a los capitanes marítimos de puertos para apresurar el remolque de los botes fuera del agua o la reubicación de estos hacia

áreas más seguras (hecho por el oficial elegido más importante y el gestor de emergencias);

- La toma de decisiones sobre evacuaciones (hechas por el oficial elegido más importante y el gestor de emergencias);

- El suministro de direcciones a la gente hacia las rutas de evacuación de emergencia seguras alejadas de las áreas costeras (hecho por el departamento de obras y los medios de comunicación);

- El suministro y publicación de la disponibilidad de transito en masa para la evacuación de la gente sin vehículos (hecho por el gestor de emergencias y los medios de comunicación);

- El monitoreo de niveles de agua (hecho por el departamento de ingeniería);

- El mantenimiento de niños en la escuela o la liberación de la escuela (hecho por el distrito escolar);

- La apertura de refugios de evacuación (hecho por la Cruz Roja y otras organizaciones no gubernamentales);

- Dar seguridad para las áreas evacuadas (hecho por la policía); y

- La información al público sobre las precauciones de higiene y seguridad (hecho por el departamento de salud).

El beneficio de un buen plan de preparación contra inundación, escrito antes del desastre, no ensamblado precipitadamente durante la conmoción de una emergencia, es que los pasos de respuesta a la inundación apropiados están ya descritos y el orden en que deben ser tomados está especificado. Una de las mejores herramientas para ayudar a predecir que sucederá es un mapa de predicciones con las etapas de inundación que muestra que áreas serán afectadas a alturas específicas de inundación. Un inventario identificará cada estructura en el área de peligro de inundación, su elevación del primer nivel y el nivel de inundación al cual se evitará el acceso a la estructura. Al usar los niveles de inundación previstos y los datos de estructuras específicas, las comunidades usando un enfoque mejor pueden activar los sistemas automáticos telefónicos para llamar a direcciones específicas con advertencias para evacuar o tomar otras acciones.

La migración de tanta gente a las ciudades y pueblos costeros representa un reto enorme para aquellos que están planificando los servicios de emergencia de respuesta a los desastres costeros. El transito en masa exageradamente inadecuada y en gran medida no disponible en la evacuación de las ciudades de Nuevo Orleáns y Texas antes de los huracanes Wilma y Rita demostró claramente estos retos.

El alcance de un desastre el número de personas que necesita asistencia puede rápidamente agobiar a la organización de servicios de emergencias más experimentada.

NIVEL INA: PREPARACIÓN AL DESASTRE PREVIA Y POSTERIOR

Un plan de respuesta a la inundación que es desarrollado con el enfoque de Impacto No Adverso (INA) está diseñado para asegurar:

- que nadie sufre danos por la implementación del plan;
- que nadie que quiere o necesita asistencia o evacuación será dejado atrás; y
- que la gente no intercambie la seguridad anterior de sus casas por una nueva inseguridad al estar sin refugio o en un refugio inseguro debido a que la planificación fue inadecuada.

Previo al Desastre

A veces los impactos adversos son el resultado de esfuerzos por proteger a las propiedades durante una inundación. Una planificación de la preparación a la inundación necesita asegurar que estas acciones no hacen peor las cosas para alguien más. Por ejemplo, una barrera de emergencia protegerá un edificio, pero desviará las aguas de inundación hacia otras propiedades de la misma manera que un dique permanente lo haría.

Las comunidades INA planifican sus operaciones de emergencia con antelación. La ubicación, tamaño e implementación de acciones de emergencia son evaluadas para determinar si las operaciones causarán impactos adversos sobre otras personas o propiedades. Cualquier impacto adverso de este tipo es mitigado a través de modificaciones en la ubicación y tamaño de las operaciones o a través de otros medios, como las servidumbres de inundación. Los planes de acción de emergencia son actualizados periódicamente para asegurar que los nombres e información de contactos están al día.

Posterior al Desastre

Estar preparado para lo que sigue al desastre puede ayudar a una comunidad a tomar pasos importantes para proteger el re-desarrollo después de una inundación. Todos quieren “regresar a la normalidad”. El problema es que “normalidad” es la manera que estaba antes del desastre, expuestos a daños repetitivos por inundaciones futuras.

Este es el momento en que las personas están pensando sobre la inundación y cuando los edificios y otras instalaciones dañadas pueden ser removidas o reacondicionadas a un costo menor. Es también el momento en que algunos fondos por asistencia a las inundaciones están disponibles y pueden ser usados de la mejor manera para proteger los edificios y la infraestructura de daños futuros, sufrimientos y costos públicos. Un plan comunitario de preparación a la inundación debe incluir un plan para los procedimientos de mitigación posteriores al desastre que incluirán

- la determinación de cuales estructuras están sustancialmente dañadas;

- la regulación de la reconstrucción para asegurar que las estructuras dañadas cumplen los requisitos de código y la revisión de los códigos cuando sea necesario;

- la ejecución de un esfuerzo de información pública para avisarle a los residentes acerca de las medidas de iniciativas a prueba de inundación que pueden incorporar en su reconstrucción;

- la evaluación de instalaciones públicas dañadas y la incorporación de medidas de protección durante las reparaciones;

- la adquisición de propiedades sustancialmente dañadas o con pérdidas repetitivas de los vendedores deseosos;

- la preparación o actualización de un plan de mitigación a largo plazo; y

- la aplicación a fondos de mitigación posteriores al desastre basado en el plan total comunitario de mitigación.

Parte de la planificación de respuestas posteriores al desastre involucra la obtención de acuerdo entre agencias con las comunidades y personas afuera de la zona costera, para poder asegurar que personal autorizado de afuera de la región afectada está disponible para ayudar a oficiales y personal locales. La recientemente editada publicación La recuperación Integral al Desastre – Ideas para Forjar la Sostenibilidad Local después de un Desastre Natural (*Holistic Disaster Recovery—Ideas for Building Local Sustainability after a Natural Disaster*) puede ayudarle con este enfoque (Eadie et al., 2006).

La misma perspectiva INA descrita anteriormente necesita ser incorporada cuando se desarrollen planes de respuesta a la emergencia para tsunamis, tormentas extra-tropicales (de invierno), deslizamientos catastróficos y otros desastres costeros. Al planificar ejercicios para la respuesta a dichos desastres, el modelo de simulación de marejadas de tormentas es vital, continua mejorando y necesita una mayor resolución y verificación para vías fluviales altamente modificadas y formas terrestres urbanas complejas en las ciudades y otras comunidades. La simulación de olas de tsunamis es igualmente vital, pero está menos desarrollado que la simulación de marejadas de tormenta y necesita resolución y verificación similar. El peligro de reflujo de las aguas del tsunami hacia el mar necesita ser una parte de la simulación del tsunami al igual que la planificación de respuestas de emergencia al tsunami.

CAPÍTULO 12. USANDO EL PRINCIPIO DE IMPACTO NO ADVERSO PARA DESARROLLAR PLANES DE MANEJO DE PELIGROS COSTEROS

Los dos ejemplos presentados en este capítulo se basan en el bloque constructivo del Impacto No Adverso (INA) de los Capítulos 5 al 11 y en el *Juego de Herramientas* de la ASFPM (2003). Ambos ejemplos asumen que las prácticas de manejo de planicies de inundación básica y mejor están siendo usadas en la actualidad, así que este análisis se enfoca en aplicaciones posibles del nivel INA. Ambos ejemplos asumen además que habrá una integración de las acciones INA en los programas relacionados a desastres existentes (descritos en el Capítulo 4). Algunas de las herramientas, programas, datos de soporte y capacidades de modelación mencionadas abajo no están todavía universalmente disponibles.

Para cada ejemplo de situación existen una serie de pasos correspondientes a los bloques constructivos de INA mencionados en capítulos anteriores. La secuencia de los pasos explicados aquí puede no corresponder al orden en que estos serán considerados en una situación dada. La INA es un principio de manejo, un enfoque, una manera más efectiva de encarar los peligros costeros, no un conjunto de procedimientos, estándares, requerimientos o prácticas (ASFPM, 2003). Existen muchos procedimientos y prácticas útiles disponibles, algunas de las cuales son identificadas en los Apéndices de este manual.

Ambos ejemplos muestran que aun los proyectos ubicados millas tierra adentro en la cuenca costera pueden dañar a los vecinos, comunidades y ecosistemas a orillas del mar.

EJEMPLO A: UNA PLANTA MUNICIPAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Los miembros del Consejo Ciudadano en la ciudad costa están preocupados por el envejecimiento de planta de tratamiento de aguas negras de la ciudad, la cual está ubicada al lado de un puerto donde un río llega al mar. La planta tiene muy poca capacidad de reserva para crecimiento adicional en la ciudad. Durante las inundaciones ribereñas o combinaciones de marea alta y marejadas de tormenta extremas, la planta ha experimentado cierta inundación y rangos de descarga del efluente tratado bajos debido a las altas aguas. El daño ha sido menor y esos raros eventos causaron interrupciones no significativas del servicio. El consejo le indica al personal a que desarrolle recomendaciones para reemplazar la planta de tratamiento de aguas negras y que le añadan suficiente capacidad de tratamiento para acomodar el crecimiento esperado. El horizonte de planificación recomendado se extiende hasta el año 2060.

Existen tres sitios factibles para una nueva planta de tratamiento de aguas negras:

Sitio A. Un sitio industrial viejo en la ciudad junto al puerto (justo afuera de la planicie de inundación existente) está disponible a un precio razonable. Seria requerida muy poca recuperación del sitio.

Sitio B. Está disponible un sitio en tierras altas a una elevación mayor dentro de la ciudad cercana al puerto a un precio más alto.

Sitio C. También está disponible un sitio en tierras altas cercano a la ciudad y en la costa.

Los gestores de planicies de inundación del condado y la ciudad están preocupados por el desarrollo que podría alterar la cuenca aguas arriba del río que pasa a través de la ciudad y por un flujo potencial de inundación aumentado hacia la ciudad. Los gestores también están preocupados que el desarrollo en la ciudad (incluyendo la nueva planta de tratamiento de aguas negras) no invada la planicie de inundación y que sea hecho de una manera que disminuya la vulnerabilidad de la ciudad a eventos de peligros naturales ribereños o costeros futuros. El personal y los gestores de planicies de inundación de la ciudad están determinados en que una planta nueva o expandida no empeore las condiciones de inundación para los propietarios en la ciudad ni apoyan (a través de la extensión de servicios) el desarrollo hacia áreas sujetas a futuros peligros ribereños o costeros. Los administradores están preocupados por asuntos por las implicaciones de responsabilidad civil por la extensión de los servicios.

La situación parece estar hecha para ordenar la política de INA de "no dañaras" que "estipula que aquellos que alteran las condiciones de inundación mitiguen el impacto que sus acciones tienen sobre individuos y comunidades adyacentes" (Larson and Plasencia, 2001). El personal de la ciudad desarrollo la siguiente declaración de visión para el proyecto a expandir la planta.

Declaración de Visión INA para la Expansión de la Planta de Tratamiento de Aguas Negras

"Hasta el año 2060, las instalaciones de recolección y tratamiento de aguas negras son adecuadas para manejar la carga que aumenta según crezca el área de servicio. Durante este periodo, varios eventos de tormentas record o de nieve derretida en la cuenca del río que sube las elevaciones de inundación a niveles record dentro de la ciudad y varias tormentas severas azotan la costa cerca de la ciudad. El tratamiento adecuado continua sin interrupción y las instalaciones no son inundadas o de otra manera dañadas por estos eventos de clima extremo. Las instalaciones de tratamiento de aguas negras existentes y nuevas no impiden que la inundación ribereña o por marejada de tormenta fluya, se almacena o drene en la planicie de inundación. Las adiciones al sistema de recolección de la planta de tratamiento de aguas negras no alientan el desarrollo en las áreas sujetas a peligros futuros por los procesos naturales ribereños o costeros."

Identificación y Mapeo del Peligro

La ciudad tiene una bien documentada historia de inundaciones ribereñas y tormentas costeras en el área desde el año 1960. Los gestores de planicies de inundación preparan un nuevo estudio de inundación usando condiciones hidrológicas futuras basadas en proyecciones del desarrollo de la cuenca. Ellos están conscientes que el clima está cambiando y que las inundaciones y tormentas futuras pueden (o no) ser más frecuentes y más intensas que en el pasado.

El personal considera un juego convincente de elevaciones de inundación futuras arriba de la elevación de inundación de 100-años, incluyendo inundación por marejadas de tormenta de un huracán Categoría 5 aproximándose a la ciudad a lo largo de varios posibles trayectos de la tormenta.

El evaluar la vulnerabilidad de la planta de tratamiento existente y los meritos de los sitios alternativos son solamente las primeras necesidades esperadas para la nueva futura planicie de inundación. Ellos establecen el horizonte para el año 2010 de la porción de la planicie de inundación de su estudio.

Un tema principal para el nuevo estudio es cuales medidas necesitan ser tomadas por quienes desarrollan en la cuenca para mantener una "vía de la inundación sin-crecida" – una en la cual ningún desarrollo será permitido que cause un incremento en las alturas de inundación. Esta planicie de inundación sin-crecida evitará los efectos adversos en las personas y propiedades aguas abajo, aun cuando las características de la lluvia, la cuenca o la tormenta cambien con el clima.

Se contratan consultores para ayudar con la evaluación de peligros. Estos consultores usan modelos informáticos para simular la inundación ribereña, la planicie de inundación y el flujo de la marejada de tormenta. Los modelos de simulación tienen suficiente resolución para modelar las características de flujo en parcelas individuales de tierra. Es usada la simulación del oleaje para ayudar a evaluar el sitio costero (Sitio C). Los resultados son introducidos en el sistema de información geográfica (SIG) de la ciudad. Un modelo físico a escala es usado para examinar detalladamente la influencia de los edificios expandidos existentes o propuestos para la planta de tratamiento de aguas negras sobre la marejada de tormenta y el flujo de la inundación alrededor de los edificios y propiedades circundantes en la planicie de inundación costera. Un rango de contextos es modelado, el cual usa varias combinaciones de inundación ribereña, marejada de tormenta y aumento en el nivel de mar. Algunos contextos tienen eventos simultáneos de inundación ribereña y marejada de inundación.

Los resultados del trabajo de identificación y mapeo de peligros llevo al personal a concluir que

- Una "vía de inundación sin-crecida" con un clima cambiante requerirá más capacidad de almacenamiento de la inundación aguas arriba de la ciudad y mayores esfuerzos en el sitio para reducir la escorrentía de precipitación por el desarrollo de lo que se había considerado anteriormente. Es necesario un plan de desarrollo de la cuenca actualizado para considerar los cambios en el uso de la tierra y el clima esperado a través del siglo 21;

- La actual planta de tratamiento de aguas negras afecta adversamente el flujo de la inundación en las propiedades circundantes durante condiciones de inundación extrema y marejada de tormenta en comparación con una situación base que no tenga la planta en el sitio. Una planta expandida en el sitio hace la situación peor;

- El sitio industrial anterior (Sitio A) está dentro el área de la nueva planicie de inundación y está sujeto tanto a inundaciones ribereñas y marejadas de tormenta extremas durante algunos posibles huracanes Categoría 5;

- Una nueva planta de tratamiento en el Sitio A afectaría adversamente el flujo de la inundación en la propiedades circundantes durante condiciones extremas de inundación antes del año 2060;

- La planta de tratamiento actual es vulnerable a inundaciones serias debido a la marejada de tormenta y otros eventos extremos por algún huracán Categoría 5;

- El sitio localizado en tierras más altas (Sitio B) no está ubicado en una planicie de inundación futura, basado en las suposiciones usadas en este estudio. No es muy probable que una planta de tratamiento en este sitio afecte adversamente el flujo de la inundación en las propiedades circundantes durante condiciones de inundación extrema antes del año 2060;

- No es muy probable que el Sitio C costero sea vulnerable a la inundación debida a marejada de tormenta y rompiente del oleaje antes del año 2060. Sin embargo, el sitio es vulnerable a la erosión, y necesitará protección escudada para la orilla, meticulosamente mantenida a un precio desconocido. Una planta de tratamiento de aguas negras en este sitio es probable que proporciones protección a la orilla para los vecinos cercanos y es probable que afecte adversamente a los vecinos más distantes debido a la interferencia con el transporte de sedimento.

La incertidumbre acerca de la frecuencia y severidad de futuras tormentas que resultan del clima cambiante justifica un enfoque muy conservativo para la construcción de la planta y la protección de las orillas en este sitio.

Planificación

Las preocupaciones acerca de la planta de tratamiento de aguas negras están entrelazadas con muchos otros intereses y situaciones en relación con el crecimiento y sostenibilidad de la ciudad. Los intereses y preocupaciones son públicos y privados, individuales y corporativos. El personal de la ciudad crea un comité asesor para que les ayuden a lograr un proceso consensuado y participativo que considere el desarrollo económico y los valores ecológicos, culturales, históricos y estéticos en el proceso de planificación. El personal usa un enfoque de Manejo de Objetivos múltiples (*Multi-objective Management - M-O-M*) con la información del trabajo de identificación y mapeo de los peligros para identificar todos los peligros, todos los grupos interesados y todos los efectos adversos potenciales sobre otros que parezcan que puedan resultar por desarrollo futuro a expansión futura o reemplazo de la planta de tratamiento de aguas negras. Todas la medidas alternativas para mitigar (evitar o reducir) los impactos adversos son identificadas. Entre más gente se reúna, más educación y actividades de difusión son llevadas a cabo para mantener informada a la gente.

El personal de la ciudad y el comité asesor usan principios de sostenibilidad en la planificación del futuro de su planta de tratamiento de aguas negras. La sostenibilidad para ellos significa legarle la siguiente generación de gestores de la ciudad a de residentes una planta y sistema de recolección que puedan usar por años – y no una carga heredada de un sistema disfuncional que debió haber sido reemplazado mucho antes.

Los principios de sostenibilidad de la ciudad son usados con la declaración de visión de la planta de tratamiento de aguas negras para adoptar estas metas:

- Desarrollar un sistema de tratamiento de aguas negras expandidle adecuado para cumplir las necesidades de la ciudad hasta el año 2100;

- Desarrollar un sistema de tratamiento de aguas negras resistente a los peligros que mantiene su rendimiento durante los eventos climáticos extremos cuando el clima cambia;

- No comprometer la sostenibilidad de las propiedades circundantes; y

- No extender los colectores de aguas negras en nuevas áreas residenciales, comerciales o industriales que no son sostenibles debido a los peligros costeros entre ahora y el año 2100.

Todas las ventajas y desventajas de los sitios opcionales para una planta nueva o expandida son considerados. Todas las preocupaciones de la comunidad son planteadas en foros públicos y en reuniones del comité asesor y tratados en el trabajo de planificación M-O-M para poder ganar un gran electorado a favor de la expansión o nueva construcción de la planta de tratamiento de aguas negras.

Un equipo de análisis y manejo de riesgos es formado entre los miembros del personal de la ciudad. El equipo usa el análisis de riesgos para determinar las amenazas (y oportunidades) que podrían afectar adversamente (o favorablemente) el alcance de las metas de sostenibilidad para la planta de tratamiento de aguas negras y las propiedades potencialmente afectadas. Algunas de las amenazas fueron identificadas en el trabajo de identificación y mapeo de peligros.

El equipo analiza

- El acondicionamiento a prueba de inundación y expandir la planta de tratamiento de aguas negras en el sitio actual;

- La construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas negras en el terreno más alto (Sitio B) afuera de la planicie de inundación futura y fuera del alcance del una marejada de tormenta Categoría 5; y

- La construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas negras en el Sitio C costero.

El análisis de riesgos continuará con la identificación de las opciones y costos de mitigación y terminará con un juicio preliminar sobre cada opción; ya sea que si no parezca factible o justificable dado los riesgos identificados. Las ventajas sustanciales necesitarán ser encontradas para superar lo negativo y para logar apoyo de sitios particulares.

Estándares de Regulaciones y de Desarrollo

Una inundación ribereña con probabilidad anual de 0.2% (500-años) y una marejada de tormenta con probabilidad anual de 0.2% son adoptadas para todas las instalaciones críticas en la ciudad expuesta a los peligros identificados. El personal de la ciudad hizo su identificación, mapeo y planificación de los peligros usando un conjunto de contextos de condiciones futuras para la cuenca, puerto y costa que parecen razonables y defendible como una base para la revisión futura de los estándares de regulaciones y de desarrollo. Los resultados de este trabajo serán usados en el futuro cercano para apoyar las recomendaciones hechas a la Comisión Regional de Planificación para estándares nuevos de desarrollo en la cuenca. Los asuntos bajo consideración incluyen

- Como crear de mejor manera capacidad adicional de almacenamiento de la inundación en la cuenca aguas arriba de la ciudad y en la planicie de inundación costera entre la ciudad y el mar sin dañar el hábitat importante y crítico que necesita ser preservado; y

- El alcance al cual las herramientas INA de desarrollo planificado y derechos de desarrollo son necesarias para incrementar la capacidad de almacenamiento de la inundación y reducir la escorrentía de la tormenta en la cuenca aguas arriba e incrementar la capacidad de marejada de tormenta en la planicie de inundación costera.

La aceptación de estándares para nuevos desarrollos por las comunidades aguas arriba reducirá algunas de las incertidumbres sobre las condiciones futuras y ayudará al personal de la ciudad a hacer los planes de manejo de riesgos para la planta de tratamiento de aguas negras y otras instalaciones críticas con posibilidad de ser afectadas positivamente por estos esfuerzos de mitigación de la inundación.

Mitigación

La identificación de peligros y análisis de riesgos de la cuenca aguas arriba y los cuatro posibles sitios para la planta de tratamiento de aguas negras revelaron que el sistema de la planta tendrá alguna vulnerabilidad a los peligros y que la operación y el emplazamiento de la planta tendrá impactos adversos sobre los vecinos en algunos de los posibles sitios. El personal de la ciudad estudia como cada situación puede ser mitigada. Con la ayuda de consultores, ellos investigan

- La factibilidad de un nuevo plan de desarrollo de la cuenca aguas arriba de la ciudad para lograr una “vía de inundación sin-crecida” a través de la ciudad, alternativas a este plan y las consecuencias de estas alternativas;

- La mitigación de inundación futura de la planta de tratamiento existente y expandida en el sitio existente;

- La mitigación de inundación futura de una nueva planta de tratamiento de aguas negras en el Sitio A;

- La mitigación del flujo de inundación adversamente afectado en la propiedades circundantes a los sitios durante inundaciones record o marejada de tormenta extrema;

- La mitigación de la erosión que puede amenazar una planta de tratamiento de aguas negras en el Sitio C costero y la mitigación del transporte de sedimento adversamente afectado hacia las playas distantes; y

- La factibilidad de establecer una empresa de servicio de aguas lluvia y una estructura de cuotas para proporcionar fondos que pueden ser usados para reducir la inundación y proporcionar la equivalencia local en los proyectos de mitigación federal.

El equipo de análisis y manejo de riesgos analiza los riesgos residuales que permanecerán después que se hayan tomado las medidas de mitigación. El equipo evalúa los impactos globales de los riesgos residuales. El impacto global de los riesgos residuales en el proyecto es estimado. Un plan de acción se define para cada opción.

Educación y Difusión

Los consultores preparan exhibiciones y ayudan al personal de la ciudad a hacer presentaciones para la gerencia y consejo del DAM, la administración de la ciudad y los miembros del consejo, y en varios forum públicos.

Un propósito de este trabajo es hacer que la gente tome consciencia de la situación: la necesidad de hacer algo en relación a la planta de tratamiento de aguas negras debido a los peligros de inundación y tormenta que enfrenta la ciudad. Un propósito igualmente importante es establecer el escenario para crear un proceso consensuado y participativo para tomar la decisión de que hacer acerca de la planta. La educación y difusión jugará un papel en la el trabajo de comunicación hecho durante cada uno de los pasos INA restantes cuando el personal de la ciudad informa a la gente de las opciones y busca su apoyo para que se hagan recomendaciones.

Infraestructura

La adquisición de terrenos para propósitos públicos en la cuenca aguas arriba gana el apoyo de la comunidad como una herramienta para asegurar la capacidad aumentada de almacenamiento de la inundación, aun cuando es probable que no sea necesitado durante varias décadas o más. El mantenimiento o adquisición de espacios verdes públicos o privados en la planicie de inundación costera es una opción de mitigación favorecida para los impactos en el flujo de la inundación que la planta de tratamiento de aguas negras tendrá en la localización existente y en el Sitio A.

El personal de la ciudad está consciente que talvez hayan cambios en los trayectos, frecuencia y severidad de las tormentas como resultado de un cambio climático. Esta incertidumbre los lleva a ellos y a su comité asesor a recomendar la adopción de opciones de inundación y elevación de marejada de tormenta con probabilidades anuales de 0.2% (500-años) para la planta de tratamiento de aguas negras y para otras instalaciones críticas a ser modificadas o reemplazadas en el futuro. El nuevo estándar será revisado periódicamente por el equipo de análisis y manejo

de riesgos en tanto se gane más conocimiento sobre el cambio climático y experiencia con eventos extremos futuros.

Servicios de Emergencia

El equipo de análisis y manejo de riesgos de la ciudad revisa la estrategia de mitigación para cada opción de la planta de tratamiento de aguas negras y determina el plan de respuesta a la emergencia necesitado para cada opción.

El personal de la ciudad y el comité asesor evalúan las sugerencias para el mejoramiento de la preparación de la planta de tratamiento de aguas negras a eventos extremos de inundación y tormenta y para la recuperación después de tales eventos. La planificación de la preparación para el peligro incluye una pre-planificación, la respuesta después del desastre y las operaciones de recuperación para la planta. Una vez que se ha seleccionado una opción para la planta de tratamiento de aguas negras, los gestores de la ciudad establecen las obligaciones para el manejo de riesgos al asignar responsabilidades al personal correspondiente.

Los recursos son obtenidos y el proporcionado el entrenamiento. El manejo de riesgos se convierte en una parte consciente y constante del manejo principal de la planta de tratamiento de aguas negras. La incertidumbre acerca del desarrollo futuro y los cambios en la cuenca, tormentas futuras y otros aspectos del cambio climático motivan el monitoreo vigilante necesitado para el manejo de riesgos de instalaciones críticas de las cuales la ciudad es responsable.

EJEMPLO B: UNA COMUNIDAD COSTERA EN EL GOLFO DE MÉXICO

Una ciudad localizada en el Golfo de México sufrió daños por varios huracanes a lo largo del último siglo, pero le fue ahorrada la devastación traída a otras comunidades de la Costa del Golfo por los Huracanes Katrina y Rita en el año 2005. Sin embargo, el estrago causado por esos huracanes aumento las dudas acerca de la capacidad de la ciudad para prepararse para un huracán mayor y recuperarse después de su partida.

Los críticos reclaman que el plan a largo plazo de la ciudad con su compromiso implícito de servicios de la ciudad promueve el desarrollo hacia áreas bajas que son vulnerables a marejada de tormenta huracánales y oleaje. Se han aumentado las preocupaciones acerca de la vulnerabilidad de la ciudad y la sostenibilidad a largo plazo de una porción significativa de la ciudad y su paisaje y ecosistema circundante.

Un río grande atraviesa la ciudad y a un gran humedal en el estuario hacia el mar. Las playas-barrera y algunos cordones litorales junto a los humedales proporcionan alguna protección contra los huracanes. Sin embargo, están desarrolladas las orillas costeras detrás de las playas, los cordones litorales han sido altamente dañados por los huracanes y continua habiendo invasión sobre los humedales en la medida que el desarrollo crece en la planicie costera. La superficie de la tierra está estable y no se está hundiendo. La cuenca ribereña se extiende aguas arriba sobre otros estados, más alejados de la influencia de la ciudad y la región.

El consejo de la ciudad solicita al personal de la ciudad que estudien tres interrogantes principales:

- El plan de desarrollo de la cuenca aguas arriba de la ciudad: ¿toma en consideración la posibilidad de una rápida secuencia de marejada de tormenta seguida de un huracán Categoría 5 que se estaciona en algún lado de la cuenca aguas arriba? ¿Qué cambios son requeridos?

- El plan de desarrollo de la ciudad en la planicie costera: ¿hace a la ciudad más vulnerable y menos sostenible de lo que es actualmente cuando enfrenta huracanes mayores? ¿Qué mejoras son necesitadas?

- ¿Qué tan bien está la ciudad con la preparación para una emergencia, la resistencia al daño y la capacidad de respuesta y adaptación para retornar rápidamente a la provisión total de servicios después de un huracán mayor? ¿Qué mejoras son necesitadas?

El consejo asigna fondos y dirige al personal de la ciudad a usar el plan de desarrollo a largo plazo de la ciudad como un punto de partida para el estudio. El tiempo a programar en la planificación será de cuatro y media décadas hasta el año 2050.

El personal de la ciudad recluta un comité asesor de miembros de la comunidad y de unos cuantos miembros del consejo para representar las preocupaciones del público, de los negocios y privadas y motivar a la comunidad a influenciar los esfuerzos de evaluación y apoyo para implementar las medidas recomendadas que pueden ser desarrolladas.

El comité está firme en cuando a evitar los impactos adversos provenientes de la combinación del desarrollo humano y los peligros naturales que fueron evidentes después del los Huracanes Katrina y Rita. El comité expresa su preocupación acerca de evitar el problema legal para la ciudad durante el periodo posterior después de tal desastre.

Se le presenta una sesión informativa al comité sobre el enfoque INA y el *Juego de Herramientas* de la ASFPM, y este recomienda que se use el enfoque INA. El personal de la ciudad y el comité asesor desarrollan una visión INA.

La Declaración de Visión de la Comunidad

“El Centro Nacional de Huracanes predice un huracán Categoría 5 que es muy probable que alcance nuestra costa y ciudad en tres días. El huracán toca tierra. Una marejada de tormenta alta que acarrea oleaje alto golpea la costa y alcanza la ciudad. No hay lesiones serias o pérdidas de vidas en nuestra comunidad. Los daños a la propiedad por vientos fuertes, inundación y la acción de las olas son sustanciales pero manejables. No mayor daño a los vecinos por acciones o inacciones previas de los propietarios o de parte de la ciudad. Los servicios de la ciudad son interrumpidos pero son restaurados dentro de tres días después que los vientos del huracán han amainado.”

Identificación y Mapeo del Peligro

El personal de la ciudad identifica todos los peligros naturales que la comunidad ha experimentado y que puede razonablemente esperar experimentar hasta el año 2050. La ciudad ha experimentado inundación ribereña, marejada de tormenta huracanada, vientos y olas, tornados (con huracanes) y erosión costera. El personal de la ciudad busca ayuda externa para responder las tres preguntas del consejo.

Uno de los consultores contratado proporciona modelos informáticos para simular la inundación ribereña, la marejada de tormenta, el oleaje y la recesión para el mapeo de los peligros usando el sistema de información geográfica de la ciudad (SIG) como la base espacial y grafica para este trabajo. Se hace algo de modelación física para la simulación a una menor escala de la que está disponible con los modelos de informática. Estos modelos son usados para:

- Simular unos casi simultáneos inundación ribereña y marejada de tormenta huracanado por un huracán Categoría 5 siguiendo varios trayectos de la tormenta posible en su enfoque para la ciudad;

- Ayudar a estimar los impactos acumulativos sobre las defensas costeras de la ciudad debido al deterioro del cordón litoral, al desarrollo incremental de la planicie costera y la invasión sobre los humedales;

- Ayudar a investigar las alteraciones útiles y dañinas durante una marejada de tormenta y oleaje de nuevas capas firmes de carreteras y otra infraestructura nueva en las áreas costeras planeadas para el desarrollo futuro; y

- Localizar y estimar las pérdidas a largo plazo de terreno en las orillas debido a la erosión costera y la elevación del nivel de mar.

Las condiciones hidrológicas futuras en la extensiva cuenca lejos en aguas arriba son de preocupación, pero son desconocidas. Un especialista de Subvención Marina (*Sea Grant*) le da un informe breve al personal de la ciudad sobre el cambio climático y les informa que no hay información disponible sobre los posibles cambios en los trayectos, frecuencias o severidad de las tormentas regionales. Es usada la hidrología de condiciones futuras, basada en suposiciones reunidas en la revisión de literatura.

El trabajo de identificación y mapeo de los peligros los lleva a las siguientes conclusiones:

- Los huracanes Categoría 5 que se aproximan con varias trayectorias de tormenta posibles crearían grandes marejadas de tormentas seguidas por inundaciones ribereñas que serian catastróficas para porciones de la ciudad. El plan de desarrollo de la ciudad no aborda estos contextos;

- El daño anterior por huracanes a los cordones litorales, las modificaciones humanas a las playas y dunas y la invasión humana sobre los humedales han debilitado y comprometido las defensas naturales de la ciudad del poder de una marejada de tormenta y oleaje como

los que tocaron tierra con los Huracanes Katrina y Rita. Los trayectos de esos huracanes fueron favorables para la ciudad y la suerte fue la defensa principal de la ciudad;

- El plan de desarrollo actual para la planicie costera pondrá a los nuevos vecindarios en riesgo por daños y destrucción por la marejada de tormenta y oleaje del huracán. Existe alguna indicación que la marejada de tormenta se concentrará y amplificará a medida que continué el desarrollo, siendo el vecindario hace tiempo establecido y el área industrial adyacente quienes soportarán el embate del daño aumentado; y

- La mayoría de los edificios dentro de la ciudad no cumplen los requisitos modernos de resistencia contra el viento.

El aumento en el nivel de mar se cree que contribuye mucho más a la erosión que a la inundación. Las aguas del Golfo de México se están calentando y el calor cerca de la superficie del agua contribuye a darle fuerza a los huracanes. Lo que se sabe sobre el clima cambiante no está actuando a favor de la ciudad. Parece que en algún tiempo durante los próximos 45 a 50 años, la ciudad recibirá un golpe directo por un huracán peor que los huracanes experimentados en el pasado.

Planificación

Del trabajo hecho para identificar y mapear los peligros, resulta aparente que la elevación de la planicie de inundación ribereña necesita ser aumentada y que un estándar de mapeo para la nueva vía de la inundación necesita ser adoptado. Los planes de desarrollo a largo plazo de la ciudad para la cuenca aguas arriba y la planicie costera necesitan ser descartados y vueltos a redactar.

Un plan de peligros costeros naturales a largo plazo necesita ser redactado. Un plan para reacondicionar los edificios para mejorar su resistencia a los vientos huracanados necesita ser desarrollado. El comité asesor insiste que el nuevo plan incluya cláusulas para evitar los impactos adversos sobre los vecinos debido a los nuevos esfuerzos para hacer frente con los peligros naturales ribereños y costeros. Durante el trabajo de peligros, fueron identificados cierto número de impactos adversos de vecino-a-vecino y de ciudad-a-vecindario.

El personal de la ciudad adopta un enfoque de manejo-de-multi-objetivo (M-O-M) junto al comité asesor y lleva a cabo algunas reuniones municipales para involucrar a más participantes en el proceso de planificación – gente que representa los intereses diversos y a largo plazo de la comunidad; aquellos que viven, trabajan y se recrean aquí. Se añaden más objetivos y se revisa la declaración de visión para incluir el crecimiento inteligente y la sostenibilidad.

La sostenibilidad se vuelve un asunto crítico en el esfuerzo de planificación. Para guiar la planificación, son adoptadas prácticas de manejo de la planicie de inundación y de la zona costera que siguen estos seis principios de sostenibilidad:

- Mantener, y de ser posible, mejorar la calidad de vida de los residentes;

- Mejorar la vitalidad económica local;

- Garantizar la equidad social e intergeneracional;
- Mantener, y de ser posible, mejorar la calidad ambiental;
- Incorporar la capacidad de resistencia y de adaptación y la mitigación al desastre en las decisiones diarias locales y regionales; y
- Usar un proceso consensuado y participativo cuando se tomen las decisiones.

En este proceso participativo, el personal de la ciudad se asegura que el análisis no se limite a las preocupaciones actuales que rivalizan, pero que incluya la consideración de las necesidades percibidas de las generaciones futuras quienes no están participando en esta planificación.

Los administradores de la ciudad forman un equipo de análisis y manejo de riesgos para realizar una auditoria de responsabilidad civil sobre la infraestructura de la ciudad (ver el Ejemplo A).

Estándares de Regulaciones y Desarrollo

Los cambios posibles a los estándares de regulaciones y desarrollo son redactados y revisados a través de negociaciones, debates y discusiones para lograr consenso entre los representantes disparejos de los intereses varios en la ciudad, en la cuenca aguas arriba y en la planicie costera. Este esfuerzo es ayudado por un deseo compartido de realizar la declaración de visión INA aceptada.

El personal de la ciudad revisa los materiales de referencia relevantes incluyendo el *Manual de Construcción Costera* de la Agencia Federal de Manejo de Emergencias (*Federal Emergency Management Agency*) y el *Diseño y Construcción Resistente a la inundación* de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (*American Society of Civil Engineers*). El personal de la ciudad investiga varias medidas posibles que abordan que tema de inundaciones record que se aproximan a la ciudad desde la extensiva y distante cuenca aguas arriba. Una posibilidad es una nueva elevación de inundación basada sobre una probabilidad anual revisada de inundación de 0.2% (500-años). Otra posibilidad es una adquisición considerable de propiedades en la cuenca aguas arriba para almacenaje de la inundación o para desvío alrededor de la ciudad. Una tercera posibilidad es una nueva iniciativa para obtener cooperación interestatal y regional de quienes desarrollan para la protección de áreas naturales que proporcionan una función vital de almacenamiento de la inundación, y para el uso de medidas razonable para interceptar la escorrentía de agua superficial de las propiedades en desarrollo. El reto más grande es redactar regulaciones y estándares de desarrollo para protegerse de los daños debidos a marejadas de tormenta y oleaje generadas por huracanes Categoría 5 que se aproximan con varias trayectorias de tormenta posibles. Las regulaciones y estándares de desarrollo a nivel de borrador son redactados para presentárselos a las autoridades.

Mitigación

Las instalaciones en la planicie de inundación costera con funciones que afectan a muchas personas (como la infraestructura) reciben la mayoría de la atención y son la prioridad mayor en los análisis de mitigación. Es una prioridad principal la revisión del plan de desarrollo costero y son revisados enfoques alternativos para disminuir la exposición de la ciudad al riesgo por los peligros costeros.

El trabajo de identificación de peligros identifico algunos impactos adversos del desarrollo existente y planificado en la planicie costera. La simulación de marejada de tormenta mostró que un dique ribereño y que los terraplenes de trenes y carreteras que cruzan un humedal y otras porciones de la planicie de inundación enfoco y encauzo el flujo de la marejada de tormenta en dirección de un vecindario de la ciudad, o proporciono cierta amortiguación al oleaje, dependiendo de la orientación de la estructura hacia la crecida y de la dirección de las olas. El plan de desarrollo existente muestra más de estas vías terrestres elevadas.

El trabajo de identificación de los peligros también identifico el daño por los huracanes sobre los cordones litorales y las modificaciones humanas a las playas y dunas, como una contribución al debilitamiento de las defensas costeras de la ciudad. Los enfoques de mitigación considerados incluyeron la adaptación, la restauración, la moderación y escudarse.

Son identificadas opciones de mitigación para la planicie costera incluyendo:

- vías terrestres soportadas con pilotes sobre los humedales y otras porciones de la planicie de inundación para eliminar el efecto del enfoque y canalización de la marejada de tormenta sobre los terraplenes de las vías terrestres. Remoción de porciones del terraplén de la línea del ferrocarril abandonada;

- Remoción de los terraplenes que cruzan los humedales y restauración de los humedales para incluir su función natural de almacenamiento de aguas de inundación;

- Adquisición pública de propiedades privadas y demolición de estructuras en la planicie de inundación costera para expandir la disipación de la marejada de tormenta y la capacidad de almacenamiento de la inundación;

- Un aumento de la distancia de retiro para nuevas estructuras a lo largo de porciones de la orilla bajo activa erosión; y

- Una nueva política sobre estructuras de protección de la orilla que los limita como la opción de “último recurso” con requisitos de “no harás daño” para el diseño y monitoreo.

Infraestructura

La infraestructura en las planicies de inundación ribereña y costera y en la ciudad recibe atención especial debido a que las instalaciones de carreteras, puentes, de suministro de agua y energía eléctrica, de tratamiento de aguas negras, parque, edificios públicos y otras son vitales para la

vida de la ciudad. El Huracán Katrina proporciono ejemplos de los efectos tipo cascada de un huracán catastrófico sobre las actividades intrincadas e interdependientes en las comunidades vecinas de la Costa del Golfo.

Se hace un inventario de toda la infraestructura, incluyendo los edificios públicos e instalaciones críticas, instalaciones que son vitales para el mantenimiento o restauración de los servicios normales, instalaciones que son críticas para la higiene y seguridad pública e instalaciones que producen, usan o almacenan materiales peligrosos. Es adoptada la combinación de inundación ribereña con probabilidad anual de 0.2% y el peor caso de marejada de tormenta/oleaje por un huracán Categoría 5 como los peligros estándares para la infraestructura crítica nueva y existente.

Un plan de mejoras de capital es desarrollado, el cual incluye un programa para el reemplazo en etapas, reubicación o el "endurecimiento" de la infraestructura que se cree es vulnerable a la inundación, erosión y otros peligros identificados.

Es considerada y debatida una recomendación dentro del comité asesor para abstenerse de extender los servicios de la ciudad hacia la planicie de inundación no desarrollada o hacia las áreas con peligro de erosión, para desalentar el desarrollo intensivo en estas áreas. Estas áreas son vistas como candidatos de primera para la adquisición y uso público en forma de parques, vías verdes y para la restauración del hábitat natural.

Es estudiada la red de vías terrestres para identificar las áreas vulnerables donde la inundación o la erosión y el cierre de carreteras puedan crear embotellamientos y bloqueos de transporte. Son evaluadas las carreteras principales, los procedimientos de asignación de rutas y de señalización para revisar su adecuación cuando sean ordenadas evacuaciones obligatorias anticipando al huracán.

El personal de la ciudad proyecta recomendarle al consejo de la ciudad un plan de desarrollo a largo plazo para la ciudad que mejorará la sostenibilidad de la ciudad ante eventos naturales de peligros ribereños y costeros. El nuevo plan de desarrollo protegerá los recursos naturales costeros, promoverá la restauración y la recreación de áreas naturales que proporcionan un hábitat valioso y creará más espacios para recreación.

Servicios de Emergencia

El personal de la ciudad obtiene los servicios de un consultor de manejo de emergencias para satisfacer la solicitud del consejo de la ciudad para una evaluación del nivel de preparación ante emergencias de la ciudad, del estado de capacidad de resistencia y adaptación para retornar rápidamente al suministro completo de servicios y de la identificación de las mejoras necesitadas. Son revisados los planes de nivel de preparación.

Son usados el sistema SIG y la modelación por simulación para mostrar las áreas en la cuenca aguas arriba, en la ciudad y en la planicie de inundación costera que serán inundadas por una inundación ribereña o una marejada de tormenta, por etapas y por inundación del oleaje del tsunami. Se comienzan una serie de sesiones de entrenamiento para socorristas de emergencias para poder practicar la secuencia y duración de los pasos necesarios para responder

adecuadamente a cada uno de los peligros costeros identificados. En estas sesiones de entrenamiento, el nivel de presteza para las preparaciones previas al desastre y respuesta posterior al desastre serán periódicamente evaluadas y acciones correctivas serán tomadas según se necesite. Cada uno de estos peligros tiene su propio tiempo y duración anticipado de advertencia.

El consultor recomienda

- La participación en los programas StormReady y TsunamiReady del Servicio Metereológico Nacional (*National Weather Service*) para mejorar la puntualidad y efectividad de las advertencias de clima peligroso para los socorristas de emergencia y para el público;

- La reubicación y el endurecimiento del centro de operaciones de emergencias de la ciudad; y

- La adopción de un proceso de análisis y manejo de riesgos con un gestor de riesgos quien es parte el equipo de manejo de la ciudad.

La ciudad contrata un gerente de procesos de riesgos, quien es convertido en un miembro activo del equipo de manejo de la ciudad. Es formado un equipo de manejo de riesgos con gerentes de los servicios de emergencia de la ciudad. El gerente de procesos de riesgos inicia una serie de revisiones periódicas. Son desarrolladas una estrategia de mitigación de riesgos y planes de respuesta a riesgos. Son asignados responsabilidades a individuos para tareas especificas y se les hace cargo con llevar a cabo preparaciones adecuadas previas al desastre y respuestas adecuadas posteriores al desastre. Es desarrollada una línea de responsabilidades a ser reportada con responsabilidades individuales asignadas a individuos específicos para cada acción identificada en la estrategia y en los planes.

Los cambios en la exposición a riesgos son monitoreados y la estrategia y los planes son actualizados por estos cambios o por la ocurrencia de eventos de riesgo, como huracanes, inundaciones ribereñas y erosión imprevista.

El manejo de riesgos se convierte en una parte consciente y constante del manejo de los servicios de emergencia de la ciudad. El manejo de riesgos es extendido al manejo de la otra infraestructura de la ciudad.

La relación de trabajo del equipo de manejo de riesgos y el trabajo en si se convierte en preparación para la futura participación en un plan de re-desarrollo posterior al desastre, si el desastre azota. Será necesitado un equipo maduro y bien informado, que pueda trabajar bajo presión de las expectativas del público de una recuperación rápida después de un huracán o inundación.

Educación y Difusión

Personal de la ciudad a llevar a cabo iniciativas de educación y difusión en la ciudad para ayudarle a los residentes a entender el razonamiento para los planes revisados o nuevos, para las regulaciones y para los estándares que son desarrollados.

CAPÍTULO 13. RESUMEN

En el año 2005, los Huracanes Katrina, Rita, y Wilma demostraron nuevamente que las crecientes poblaciones a lo largo de los márgenes costeros están bajo riesgo y son progresivamente vulnerables a marejadas de tormenta, inundaciones, erosión y cambio en el nivel de mar. Las propiedades a lo largo de la línea costera están bajo gran demanda a pesar de los peligros que los propietarios enfrentan y del hecho que los derechos públicos de acceso limita su privacidad y uso de la línea costera. Las comunidades actuar cuidadosamente para manejar las interrelaciones entre las actividades de desarrollo humano y los procesos y peligros naturales del área costera, si desean que su población viva seguramente a orillas del agua y que los frágiles ecosistemas de la línea costera perduren. Los gobiernos deben de implementar y coordinar más agresivamente y efectivamente los programas basados en la legislación existente,. Sin embargo, se ha vuelto aparente que la dependencia en estándares federales y estatales mínimos no revertirá la exposición creciente a los peligros o garantizará comunidades sostenibles.

Los gobiernos estatales y locales tienen autoridad sobre el uso de la tierra que les permite promulgar medidas que estén sobre y más allá de los requisitos básicos para la protección del interés público al mismo tiempo que hacen el desarrollo más resistente y con mayor capacidad de adaptación a las amenazas costeras. Una complementación de los programas gubernamentales es la filosofía de "impacto no adverso", esto es, un proceso para asegurar que las acciones y actividades públicas y privadas no tienen consecuencias negativas no intencionadas sobre otros o sobre los recursos costeros a lo largo de la orilla y en las cuencas conectadas. Los conceptos e ideas presentadas como los siete bloques constructivos en este manual ofrecen una variedad de actividades que pueden ayudar a una comunidad a establecer políticas y procedimientos para manejar su desarrollo, crecimiento y operaciones de tal manera que los impactos adversos de estas actividades – sobre los vecinos, otras comunidades y el ecosistema – son evitados o minimizados . Al mismo tiempo, la comunidad reducirá su vulnerabilidad presente y futura a los peligros costeros – y a los desastres – que son inevitables.

Primero, una comunidad se beneficia de la Identificación y Mapeo de los Peligros mejorados (Capítulo 5). Para lograr estos beneficios, los gobiernos locales necesitan

- Obtener mapas detallados precisos para guiar el desarrollo,
- Preparar planes para el crecimiento económico y la infraestructura comunitarias, y
- Preservar las funciones naturales y benéficas de las cuencas costeras al mismo tiempo que se protegen las inversiones públicas y privadas.

Para superar los defectos de los mapas existentes, las comunidades deben preparar estudios de inundación que calculen las condiciones hidrológicas futuras de acuerdo con lo patrones proyectados de desarrollo basados en los mapas de uso de la tierra y zonificación. Una vez que esta información ha sido trazada, las comunidades pueden poner en práctica los planes y regulaciones que reducen o impiden los desastres esperados para el desarrollo nuevo o existente. Finalmente, los mapas complementarios que identifican las áreas susceptibles a la erosión y/o

hundimiento costeros y las áreas inundadas por huracanes mayores históricos pueden proporcionarle a la comunidad una visión más completa de sus riesgos.

La Educación y Difusión, el segundo bloque constructivo (Capítulo 6), ofrece maneras de informar a el público en general, a los propietarios, a las autoridades, a los profesionales de desarrollo y a los forjadores sobre sus peligros comunitarios y como mejorarlos, de entender las formas por las cuales sus acciones pueden afectar a otros. Si una comunidad implementa las recomendaciones INA, sus personales tomarán ventaja de las oportunidades de entrenamiento y educación continua. Las oficinas locales distribuirán folletos y carteles, atenderán o serán anfitriones talleres y conferencias para el público, autoridades y fomentadores y harán presentaciones a organizaciones sin fines de lucro o de servicio. Las agencias y organizaciones pueden ofrecer programas educativos a las generaciones más jóvenes a través de escuelas y clubes.

El tercer bloque constructivo, Planificación (Capítulo 7), abarca una serie de actividades que las comunidades llevan a cabo para dirigir y guiar su desarrollo futuro, incluyendo los proyectos públicos. Es a través de la planificación que una comunidad puede evitar muchos problemas antes que estos se vuelvan desastres. Por ejemplo, los Mapas de la Planicie de Inundación ahora muestran el área Especial de Peligro de Inundación, pero estos pueden también mostrar las tasas de erosión de la línea costera. Sin embargo, para ser más efectivos en la reducción de la vulnerabilidad de la comunidad, los Mapas de la Planicie de Inundación podrían ser actualizados de manera de identificar todos los peligros y las alternativas de mitigación para abordar sus impactos. Una vez que una comunidad sabe el alcance de los problemas costeros, está mejor preparada para iniciar el manejo de objetivos múltiples, un enfoque que promueve la participación pública y la coordinación con las preocupaciones de otras comunidades tal como el desarrollo económico. La planificación bien fundamentada resultará en lo que la mayoría de la gente verdaderamente quiere – una comunidad sostenible que cumple las necesidades presentes sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de cumplir sus necesidades. Todo esto se hace en un proceso que balancea los valores ecológicos, culturales, históricos y estéticos con el desarrollo económico.

Los estándares de Regulaciones y Desarrollo (Capítulo 8) no son siempre valorados, pero estos son esenciales para una comunidad prospera y vibrante. Todos deben practicar algún nivel de disciplina propia al restringir deseos extremos, tales como al aceptar que no todas las tierras son apropiadas para el desarrollo intensivo. Consecuentemente, las vías de la inundación deben mantenerse abiertas para transportar las descargas de la inundación al prohibir el desarrollo que pueda ser dañado o que puede reducir la habilidad de la vía de la inundación de transportar con seguridad las aguas de inundación aguas abajo. A lo largo de la línea costera, los estándares de retiro establecen distancias mínimas alejadas del agua a las que las estructuras o construcciones pueden ser colocadas. Las alternativas a los retiros son las franjas de amortiguamiento en la forma de zonas de vegetación, protección de dunas, especio abierto, parques lineales y vías verdes que reducen los impactos del desarrollo intenso sobre las áreas sensitivas. Los proyectos de amortiguamiento, zonas de protección y de restauración pueden ser incorporados en los desarrollos planificados e implementados a través de la transferencia de derechos de desarrollo.

Las actividades previas describen las maneras para evitar la ocurrencia de impactos de los peligros costeros a través de la planificación apropiada. Las medidas de mitigación (Capítulo 9)

pueden ser estructurales o no estructurales. La mejor manera de sobrellevar las deficiencias tanto de las medidas estructurales como de las no estructurales es a través del dominio de la planificación para protección contra inundación. Estos planes identifican todos los impactos de cada medida alterna para reducir las pérdidas por inundación e identificas exactamente como estos impactos serán mitigados. A través de este bloque constructivo son considerados los impactos de los flujos de la inundación, los niveles de inundación, la erosión y la sedimentación, al igual que los impactos sobre la calidad del agua, el ambiente y otros atributos que la comunidad considera importantes.

El sexto bloque constructivo del enfoque INA es la Infraestructura (Capítulo 10), las carreteras, los puentes, los sistemas de agua y energía, los parques, los servicios y los edificios que son vitales para la operación de una comunidad y para la calidad de vida. El mantener estos elementos es crucial para el bienestar de la comunidad. Los Huracanes Katrina y Rita mostraron los efectos devastadores de los daños a la infraestructura y las pérdidas. Los servicios públicos, los edificios públicos y los sistemas de transporte deben de evitar áreas de alto peligro como las que están sujetas a inundaciones, a erosión de la línea costera y las zonas de falla. Una comunidad debe dirigir su infraestructura de tal manera que el desarrollo es alejado de las áreas que son más apropiadas para parques, vías verdes y vías de drenaje. De hecho, las corrientes de agua que han sido degradadas a través de la canalización, pueden ser restauradas con configuraciones más naturales con el hábitat costero o estuario acompañante.

Finalmente, las comunidades pueden usar los Servicios de Emergencia (Capítulo 11), el bloque constructivo numero siete, para proteger a las personas y las propiedades durante y después de un desastre costero. La primera parte está siendo preparada. Los servicios de emergencia incluyen la preparación previa y posterior al desastre que comprende un amplio rango de actividades como la preparación para la evacuación ante un evento catastrófico inminente, la provisión a los miembros comunitarios durante y después de un evento y la determinar cuales estructuras e infraestructura debe ser reconstruida y como pueden ser mejoradas. Adicionalmente, las comunidades pueden apartar fondos para mitigación para ayudarles a los propietarios a que modifiquen sus edificios para que cumplan con las ordenanzas locales.

APÉNDICE A. BIBLIOGRAFÍA

Alaska Coastal Management Enhancement Grant Program
http://www.alaskacoast.state.ak.us/ACMPGrants/EGS_05/EGP.pdf

Alaska Sea Grant. 1981. "Great Wave in Harbor!" *Alaska Tidelands* (A publication for Alaska schools) (March).

American Lifeline Alliance. 2005. "Guideline for Assessing The Performance of Oil and Natural Gas Pipeline Systems in Natural Hazard And Human Threat Events." April. American Lifelines Alliance. http://www.americanlifelinesalliance.org/Products

American Lifeline Alliance. 2005a. Guideline for Assessing the Performance of Electric Power Systems in Natural Hazard and Human Threat Events. April. American Lifelines Alliance. http://www.americanlifelinesalliance.org/Products

American Lifeline Alliance. 2005b. Flood-resistant Local Road Systems: A Report based on Case Studies. January. American Lifelines Alliance. http://www.americanlifelinesalliance.org/Products

American Lifeline Alliance. 2005c. Protecting Our Critical Infrastructure: Findings and Recommendations from the American Lifelines Alliance Roundtable. American Lifelines Alliance. http://www.americanlifelinesalliance.org/Products

American Planning Association. 2005. *Landslide Hazards and Planning*. American Planning Association. James C. Schwab, Paula L. Gori and Sanjay Jeer (Editors). Planning Advisory Service Report Number 533/534. 208 pages.

American Society of Civil Engineers. 1986. *Uncertainty in the Geologic Environment: From Theory to Practice.* Proceedings of Uncertainty'96. July 31 – August 3, 1986. Madison, Wisconsin. Charles D. Shackelford, Priscilla P. Nelson, Mary J.S. Roth (Editors). American Society of Civil Engineers. Geotechnical Special Publication No. 58. 2 Volumes. ASCE Press.

American Society of Civil Engineers. 2002. *Acceptable risk processes, lifelines and natural hazards.* Craig Taylor and Erik VanMarcke (Editors). Monograph No. 21. Council on Disaster Reduction and Technical Council on Lifeline Earthquake Engineering. American Society of Civil Engineers. March 2002. 233 p.

American Society of Civil Engineers. 2005. *Infrastructure Risk Management Processes: Natural, Accidental, and Deliberate Hazards.* Craig Taylor and Erik VanMarcke (Editors). Monograph No. 1. Council on Disaster Risk Management. American Society of Civil Engineers. 296 p.

American Society of Civil Engineers. 2006. *Flood Resistant Design and Construction.* ASCE/SEI 24-05. American Society of Civil Engineers. ASCE Press. 61 pages.

Anon. n.d. *U.S. National Assessment of the Potential Consequences of Climate Variability and Change*. Educational Resources Regional Paper: Alaska. http://www.usgcrp.gov/usgcrp/nacc/education/alaska/ak-edu-3.htm

Association of State Floodplain Managers. 1999. *Mitigation Success Stories in the United States*. Madison, WI. October. 59 pp. Available for downloading free from the Association of State Floodplain Managers' website: http://www.floods.org

Association of State Floodplain Managers. 2002. *Mitigation Success Stories*. Edition 4. Madison, WI. January. 94 p. Available for downloading free from the Association of State Floodplain Managers' website: http://www.floods.org

Association of State Floodplain Managers. 2003. *No Adverse Impact. A Toolkit For Common Sense Floodplain Management*. Madison, WI. 108 p. Available for downloading free from the Association of State Floodplain Managers' website: http://www.floods.org

Bascom, W. 1980. *Waves and Beaches*. New York: Anchor Press Edition. 366 p.80

Bernstein, P. L. 1996. *Against the Gods, The Remarkable Story of Risk*. John Wiley and Sons, Inc. New York. 383 p.

Capurro, Luis. 2004. "Ascenso del Nivel de Mar". Centro de Investigacion de Estudios Avanzados del Instituto Politecnico Nacional. Mexico. Volumen 23. Pgs. 35: 39. Accesado el 15 de Abril de 2007. Disponible en http://www.cinvestav.mx/publicaciones/avayper/enemar04/ascenso.pdfCarter, R.W.G. 1988. *Coastal Environments*. New York: Academic Press. 155 p.

Cevallos, Diego. 2005. Desarmados ante posibles Maremotos. Tierramerica. Accesado el 18 de Abril de 2007. Disponible en http://tierramerica.org/2005/0108/noticias1.shtml.

Clark, J.R. 1996. *Coastal Zone Management Handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, Inc. 694 p. Department of Crime Control and Public Safety. 1999. *Hazard Mitigation Successes in the State of North Carolina*. Raleigh, NC: North Carolina Emergency Management Division. 80 p.

Ewing, L. and J. Pope. 2006. "Viewing the Beach as an Ecosystem." Guest Editorial. *Shore and Beach* 74(Winter, 1).

Federal Emergency Management Agency. 1995. *Guide to Flood Insurance Rate Maps*. FEMA- 258. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 1997. *Multi Hazard Identification and Risk Assessment. A Cornerstone of the National Mitigation Strategy*. Prepared in support of the International Decade for Natural Disaster Reduction. First edition. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 1999. *Report on Costs and Benefits of Natural Hazard Mitigation*. FEMA-294/7/97. Washington, D.C.: FEMA. 50 pp. plus bibliography.

Federal Emergency Management Agency. 2000. Coastal Construction Manual. Principles and Practices of Planning, Siting, Designing, Construction, and Maintaining Residential Buildings in Coastal Areas. Three Volumes. FEMA 55. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2000a. *Rebuilding for a More Sustainable Future: An Operational Framework*. Edition 1. FEMA 365. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2001. *Answers to Questions About the National Flood Insurance Program*. FEMA-387. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2001a. Understanding Your Risks. Identifying Hazards and Estimating Losses. State and Local Mitigation Planning How-to Guide. FEMA 386-2. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2001b. *Mitigation Resources for Success*. FEMA-372. Washington, D.C.: Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2001d. Ensuring That Structures Built on Fill in or Near Special Flood Hazard Areas are Reasonably Safe From Flooding. TB 10-1. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2002. *Getting Started:Building Support for Mitigation Planning.* State and Local Mitigation Planning How-to Guide. FEMA 386-1. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2002a. *Promoting Mitigation in Louisiana: Performance Analysis.* Washington, D.C.: FEMA. 36 pp.

Federal Emergency Management Agency. 2002b. *Integrating Human-Caused Hazards Into Mitigation Planning*. State and Local Mitigation Planning How-to Guide. FEMA 386-7. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2003. *Developing the Mitigation Plan. Identifying Mitigation Actions and Implementation Strategies.* State and Local Mitigation Planning How-to Guide. FEMA 386-3. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2004. *National Flood Insurance Program. Answers to Questions About the NFIP*. MitDiv-2. F-084. Washington, D.C.: U.S. Department of Homeland Security. 66 p.

Federal Emergency Management Agency. 2005. Floodplain Management Requirements. A Study Guide and Desk Reference for Local Officials. FEMA-480. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency. 2005a. *Reducing Damage from Localized Flooding. A Guide for Communities*. FEMA 511. Washington, D.C.: FEMA.

Federal Emergency Management Agency and Louisiana Department of Transportation and Development. 2005. *Louisiana Floodplain Management Desk Reference*. Baton Rouge, LA: FEMA and DOTD.

Federal Emergency Management Agency. n.d. Student Manual. Managing Floodplain Development through the National Flood Insurance Program (NFIP) Course. Emmitsburg, MD: Emergency Management Institute.

Federal Emergency Management Agency. n.d. *National Environmental Policy Act. FEMA Desk Reference*. See most recent update.

Federal Insurance Administration. 1998. *Managing Development through the NFIP*. A FEMA home study course, now available as a reference guide. FEMA IA-9. Emmitsburg, MD: Emergency Management Institute.

Federal Interagency Floodplain Management Task Force. 1994. *A Unified National Program for Floodplain Management*. FEMA-248. Washington, D.C.: FEMA. 43 pp.

General Services Administration. Annual plus supplement. Catalog of Federal Domestic. Washington, D.C.: GSA. http://www.cfda.gov

Governor's Growth Management Study Commission. 2001. *Time for Bold Change*. Final Report. February.

Hassol, Susan Joy. 2004. *Impacts of a Warming Arctic. Arctic Climate Impact Assessment.* New York: Cambridge University Press.

The H. John Heinz Center for Science, Economics and the Environment. 2000. *Evaluation of Erosion Hazards*. Prepared for the Federal Emergency Management Agency.

The H. John Heinz Center for Science, Economics and the Environment. 2000. *The Hidden Costs of Coastal Hazards; Implications for Risk Assessment and Mitigation*. Washington, D.C.: Island Press. 220 pp.

Houghton, J. 2004. *Global Warming, The Complete Briefing*. 3rd Edition. New York: Cambridge University Press. 351 pp.

Housely, J.G. and E.F. Thompson. 2003. "Planning and Design Processes." Chapter V-1 in *Coastal Engineering Manual*. U.S. Army Corps of Engineers.

Hwang, D.J. 2005. *Hawaii Coastal Hazard Mitigation Guidebook*. Honolulu: NOAA Hawaii Coastal Zone Management Program. 216 pp.

International Panel on Climate Change. 1996. "Changes in Sea Level." Pp. 359-405 in *Climate Change 1995: the Science of Climate Change*. J.T. Houghton, L.G. Meira Filho and B.A. Callander (Editors). Cambridge University Press, Cambridge, U.K..

IPCC. 2001. *Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Paris: United Nations Environment Programme and the World Meteorological Organization.

L.R. Johnston Associates. 1992. *Floodplain Management in the United States: An Assessment Report*. Volume 2: Full Report. FIA-18. Prepared for: The Federal Interagency Floodplain Management Task Force. June.

Jouravlev, Andrei. 2001. "Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI". Serie de la Comision Economica para America latina CEPAL. Accesado de 3 de Mayo del 2007. Disponible en http://www.eclac.org/publicaciones/xml/0/7560/Lcl1564-P-E.pdf

Junger, S. 1997. *The Perfect Storm.* New York: W.W. Norton and Company, Inc. 227 pp.

Kaplan, R.D. 2005. "Next: A War Against Nature." Editorial in the *New York Times* (October 12): A27.

Kaufman, W. and O. Pilkey Jr. 1983. *The Beaches Are Moving: The Drowning of America's Shoreline*. Duke University Press. 336 p.

Keillor, Philip y Elizabeth White (Editors). 2003. Living on the Coast: Protecting Investments in Shore Property on the Great Lakes. U.S. Army Corps of Engineers and University of Wisconsin Sea Grant Institute. 49 paginas. Accesado el 3 de Abril de 2007. Disponible en http://www.lre.usace.army.mil/coastalprocesses/Publications/Living_on_the_Coast.pdf Kniffen,

F.B. and S.B. Hilliard. 1988. *Louisiana. Its Land and People*. Revised edition. Baton Rouge, LA: Louisiana State University Press. 213 p.

Komar, P.D. 1992. "Ocean Processes and Hazards Along the Oregon Coast." In: *Coastal Natural Hazards*. James W. Good and Sandra S. Ridlington (Editors). Oregon Sea Grant. Publication No. ORESU-B-92-001. pp. 38- 73.

Kusler, J.A. 2004. *No Adverse Impact. Floodplain Management And The Courts*. Prepared for the Association of State Floodplain Managers, Madison, WI. Available at: http://www.floods.org/NoAdverseImpact/NAI_AND_THE_COURTS.pdf

Lander, J.F., R.H. Alexander, T.E. Downing. 1997. *Inventory of Natural Hazards. Data Resources in the Federal Government.* USGPO: NOAA and USGS. May. 122 p.

Leatherman, S.P. and G. F. White. 2005. "Living on the Edge: The Coastal Collision Course." *Natural Hazards Observer*.XXX (2): 5–6.

Leatherman, S.P. and V. Burkett. 2002. "Sea-Level Rise and Coastal Disasters: Lessons from the East Coast and New Orleans." *Natural Hazards Observer* XXVII (4): 10–11.

Lockwood, M., F. Navejar,and S. Shamburger. 2006. "Hurricane Rita: A Comparison of Winds and Storm Surge." http://www.srh.noaa.gov/lch/rita/

Madin, I. 1992. "Seismic Hazards on the Oregon Coast." In *Coastal Natural Hazards; Science, Engineering and Public Policy*. James W. Good and Sandra S. Ridlington. Oregon Sea Grant. Publication ORESU-B-92-001. Pp. 3-37.

Re, Mariano y Angel N. Menendez. 2006. "Impacto del Cambio Climatico en las Costas del Rio de la Plata". Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. Volumen 7 (1) Pags 23:32. Accesado el 15 de Abril de 2007. Disponible en http://www.uprm.edu/civil/revistadesastres/Vol7Num1/2%20Re%20y%20Menendez.pdf

Mileti, D.S. 1999. Disasters by Design. A Reassessment of Natural Hazards in the United States. Washington, D.C.: Joseph Henry Press.

Mockett, I.D. and J.D. Simm. 2002. Risk Levels in Coastal and River Engineering. Thomás Telford Publishers. Available from ASCE Press. 242 pages.Revkin, A. C. 2004. How Scientists and Victims Watched Helplessly. The New York Times. December 31, 2004. Information from a graphic titled: A Disaster Unfolds on page A14 and confirmed by Tad Murty.

Morales Babra, Ricardo. Investigacion Cientifica en Procesos Costeros para la Proteccion de Instalaciones Costeras. Centro de Investigaciones Oceanograficas e Hidrograficas. Accesado el 15 de Abril de 2007. Disponible en http://www.cioh.org.co/articulos/modelos_num.html

Mortimer, C. 2005. Lake Michigan in motion. Madison, WI: University of Wisconsin Press.

Murty, T. 2005. Personal communication to Philip Keillor on April 15, 2005.

National Oceanic and Atmospheric Administration. 2005. *Population Trends Along the Coastal United States: 1980-2008.* March 1.

National Oceanic and Atmospheric Administration. 2002. *Tsunami, the Great Waves*. U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), UNESCO Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), International Tsunami Information Center (ITIC), and Laboratoire de Geophysique, France. 2002 revison. 13 p. booklet.

National Research Council. 1990. *Managing Coastal Erosion.* Washington, D.C.: National Academy Press.

National Research Council. 1991. *Mitigating Losses from Land Subsidence in the United States*. Washington, D.C.: National Academy Press.

Neumann, J. E., G. Yohe, R. Nicholls, and M. Manion. 2000. *Sea-Level Rise and Global Climate Change: A Review of Impacts to U.S. Coasts.* Prepared for the Pew Center on Global Climate Change.

Oregon. 2005a. Tsunami! How to survive this hazard on the Oregon coast. Website: http://wsspc.org/tsunami/OR/Ore_wave.html On-line version of a 7-14-2000 brochure produced by the Oregon Department of Geology and Mineral Industries, Extension Sea Grant Program at Oregon State University, FEMA (Region X) with help from NOAA.

Oregon. 2005b. Website: http://egov.oregon.gov/OOHS/OEM/tsunamis_in_or.shtml A website of Oregon Emergency Management, State of Oregon. Pacific Tsunami Museum. 2003. Frequently Asked Questions. Hilo Hawaii. Website: http://www.tsunami.org/faq.htm

Ortiz Perez, Mario Arturo y Guadalupe de la Lanza Espino, 2006. "Diferenciacion del Espacio Costero de Mexico: un Inventario Regional". Instituto de Geografia de Mexico. Accesado el 15 de Abril de 2007. Disponible en http://www.igeograf.unam.mx/instituto/publicaciones/libros/espaciocostero/

Ortiz Perez, Mario Arturo y Ana Patricia Mendez Linares. 2006. "Repercusiones por Ascenso del Nivel del Mar en el Litoral del Golfo de Mexico". Mexico: Una Vision Hacia el Siglo XXI. El Cambio Climatico de Mexico. Instituto Nacional de Ecologia. 73:85. Accesado el 15 de Mayo de 2007. Disponible en http://ccaunam.atmosfcu.unam.mx/cambio/libro/costas.pdf

Pielke, Roger A. Jr, Jose Rubiera, Christopher Landsea, Mario L. Fernández y Roberta Klein. 2003. "Hurricane Vulnerability in Latin America and The Caribbean: Normalized Damage and Loss Potentials".Natural Hazards Review. Acccesado el 5 de Mayo de 2007. Disponible en http://sciencepolicy.colorado.edu/admin/publication_files/resource-1769-2003.21.pdf

Pietrafesa L. J., L. Xie, and D.A. Dickey. 2005. *On Sea-Level Variability on the Eastern Seaboard of the United States*. Solutions to Coastal Disasters Conference. ASCE. pp. 42– 51.

Pope, J. 1997. Responding to coastal erosion and flooding damage. *Journal of Coastal Research* 13 (3): 704-710. Summer 1997.

Rabassa, Jorge, 2007. "El Impacto del Cambio Climatico en los Glaciares Patagonicos y Fueguinos". Revista Ciencia Hoy en linea. Accesado el 20 de Abril, 2007. http://www.cienciahoy.org.ar/hoy97/impacto.htm

Revkin, A. C. 2004. "How Scientists and Victims Watched Helplessly." *The New York Times*. December 31. p. A14.

Rozell, N. 2004. "Forty Years Since the Big One." *Alaska Science Forum.* Article #1689. March 11. http://www.gi.alaska.edu/ScienceForum/ASF16/1689.html

Schwab, J., K.C. Topping, C.C. Eadie, R.E. Deyle, and R.A. Smith. 1998. Chapter 7. "Hazard Identification and Risk Assessment." in *Planning for Post-Disaster Recovery and Reconstruction*. Planning Advisory Service Report No. 483/484. Washington, D.C.: American Planning Association.

Shepard, F.P. and H.L. Wanless. 1971. *Our Changing Coastlines*. New York: McGraw-Hill, Inc. Shinkle, K. D. and R.K. Dokka. 2004. Rates of Vertical Displacement at Benchmarks in the Lower Mississippi Valley and the Northern Gulf Coast. NOAA Technical Report NOS/NGS 50. U.S. Department of Commerce.

Stover, C. W. and J. L. Coffman. 1993. *Seismicity of the United States, 1568-1989* (Revised). U.S. Geological Survey Professional Paper 1527. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. An abridgement posted to this website: http://neic.usgs.gov/neis/eq_depot/usa/1964_03_28.html

Subcommittee on Disaster Reduction. 2005. *Grand Challenges for Disaster Reduction.* National Science and Technology Council. Committee on Environment and Natural Resources. A Report of the Subcommittee on Disaster Reduction. Washington, D.C. June. 21 p.

Tennessee Valley Authority. 1983. *Floodplain Management: The TVA Experience*. Prepared by the Division of Economic and Community Development during TVA's 50th Anniversary and the 30th Year of Its Floodplain Management Program. TVA/ONRED/ECD-84/12. Knoxville, TN. December. 80 p.

Thomás, E.A. 2005. "Legal Implications of No Adverse Impact." A presentation to the Arkansas Floodplain Management Association Statewide Conference, Springdale, AR. October 4.

Three Regions Climate Change Group. 2005. *Adapting to Climate Change: a Checklist for Development*. Consultation Document. February. Issued by the Three Regions Climate Change Group comprising representatives from the East of England Sustainable Development Roundtable, London Climate Change Partnership, and South East Climate Change Partnership. Internet source: www.london.gov.uk/mayor/sustainabledevelopment/docs/adapting_to_climate_change.pdf 39 p.

U.K. Civil Engineers and Actuaries. 1998. *Risk Analysis and Management for Projects*. The Institution of Civil Engineers, Faculty of Actuaries and Institute of Actuaries. Thomás Telford, Publishers. London, U.K. Available from ASCE Press. 112 pages.

U.K. Civil Engineers and Actuaries. 2005. *Risk Analysis and Management for Projects*. Edition available from The Institution of Civil Engineers. London, U.K. Check website for updated information at http://ramprisk.com/homepage/index.asp

United Nations Division for Sustainable Development. 2005. Website statement: http://www.un.org/esa/sustdev/

U.S. Army Corps of Engineers. 1971. *Report on the National Shoreline Study*. Washington, D.C. U.S. Army Corps of Engineers. 1972. *Hurricane Study. History of Hurricane Occurrences Along Coastal Louisiana*. New Orleans District. Revised. 43 p plus plates.

U.S. Army Corps of Engineers. 2002. *Coastal Engineering Manual*, Part V, Chapter 3. Pages V- 3-1 to V-3-7. Available in draft form as a downloadable .pdf file from the Coastal Hydraulics Laboratory website publications page at http://chl.erdc.usace.army.mil/CHL.aspx?p=s&a=Publications;8. Also available in finished version on CD-ROM from Veri-Tech, Inc., Vicksburg, MS

(http://www.veritechinc.com) or as part of an eight volume softcover set from the Association of Coastal Engineers.

U.S. Congress. 2004. Coastal Zone Management Act of 1972. Chapter 33 - Coastal Zone Management. 16 *USC* §§1451 to 1465.

U.S. Geological Survey. 1999. *Surviving a Tsunami – Lessons from Chile, Hawaii and Japan.* Circular 1187. Washington, D.C.: U.S. Department of Interior. 18 p.

U.S. Water Resources Council. 1981. *Floodplain Management Handbook.* Prepared by Flood Loss Reduction Associates. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office. 69 p. plus appendix.

Webster. 1996. *Webster's New Universal Unabridged Dictionary*. New York: Barnes and Noble Books.

The White House. 2006. *The Federal Response to Hurricane Katrina: Lessons Learned*. 217 p. http://www.whitehouse.gov/reports/katrina-lessons-learned.pdf

Winchester, S. 2004. *Krakatoa.* Perennial/HarperCollins Publishers. 416 p.

World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. Oxford, UK: Oxford University Press.

World Meteorological Organization. 2003. *Climate Into the 21st Century.* William Burroughs (Editor). Cambridge, UK: Cambridge University Press. 240 pp.

APENDICE B. GLOSARIO

AGUAS COSTERAS (*Coastal Waters*) – algunas bahías, entradas, estuarios, ríos, brazos de ríos y otros cuerpos de agua dentro de los límites de la zona costera, la cual tiene un contenido de agua marina medible (en condiciones climáticas normales a lo largo de un periodo de años).

ÁREA ESPECIAL DE PELIGRO DE INUNDACION (*Special Flood Hazard área - SFHA*) – un área de tierra que seria inundada por una inundación que tiene una probabilidad de ocurrencia del uno por ciento en cualquier año dado (también conocida como la inundación base o la inundación de cien-años) (FEMA, 2001a).

ÁREA ESPECIAL DE PELIGRO DE INUNDACION (*Special Flood Hazard área - SFHA*) – tierra en la planicie de inundación dentro de una comunidad sujeta a una probabilidad de inundación de uno por ciento o mayor en cualquier año dado (Schwab et al., 1998).

CAMBIO EN EL NIVEL DEL MAR (*Sea Level Change*) – La tendencia a largo plazo en el NIVEL MEDIO DEL MAR. Un aumento en el nivel medio del océano. El aumento en el nivel eustático de mar es un cambio en el promedio global del nivel de mar ocasionado por una alteración del volumen del océano mundial. Una aumento relativo en el nivel de mar ocurre donde hay un incremento neto en el nivel del océano relativo a los movimientos locales de la tierra. Los modeladores de clima se concentran mayormente en la estimación del cambio en el nivel eustático de mar. Los investigadores del impacto se concentran el cambio relativo del nivel de mar (http://www.weather.gov/glossary/).

CHENIER – una antigua cordillera costera que actualmente esta rodeada por pantanal (Kniffen and Hilliard, 1988).

CICLON EXTRATROPICAL (*extratropical cyclone*) – tormentas de invierno o áreas típicas de presión baja (http://www.ndbc.noaa.gov/educate/tropstrm.shtml).

COMUNIDAD (*Community*) – una ciudad, villa, pueblo, condado, parroquia u otro cuerpo gubernamental con la autoridad legal para promulgar regulaciones de desarrollo, regulaciones de la planicie de inundación y para participar en el Programa Nacional de Seguro contra Inundación (*National Flood Insurance Program-NFIP*).

CONSTRUCCION/MODIFICACION A PRUEBA DE HUMEDAD DE INUNDACION (*wet floodproofing*) – proteger un edificio de los daños por inundación al usar materiales resistentes a las inundaciones abajo del nivel de inundación y elevando las cosas sujetas a daños por inundación arriba del nivel de inundación (FEMA y DOTD, 2004).

CONSTRUCCION/MODIFICACION A PRUEBA DE INUNDACION (*Floodproofing*) – cualquier combinación de adiciones, cambios o ajustes estructurales y no estructurales a las estructuras que reducen o eliminan los daños ante inundaciones en los bienes raíces o propiedades mejoradas, instalaciones hídricas o sanitarias, estructuras y sus contenidos (44CFR59.1).

CRESTA DE LA OLA (*wave crest*) - (1) La parte más elevada de una ola. (2) Esa parte de la ola que se encuentra arriba del nivel de agua en reposo.

CUENCA (*watershed*) - área que drena en un lago, río u otro cuerpo de agua.

DAÑO SUSTANCIAL (*Substantial damage*) – daño de cualquier origen soportado por una estructura donde el costo de rehabilitación de la estructura a su condición de antes del daño equivaldría o excedería al 50 por ciento del valor de mercado de la estructura antes de que ocurriera el daño (FEMA y LDOTD, 2004).

EFECTOS DIRECTOS (*Direct Effects*) - 1. Impactos que son causados por la acción y ocurren en el mismo momento y espacio (40 CFR 1508.8). También pueden ser llamados impactos directos y aplican tanto a impactos adversos como benefíciales. 2. Son causados inmediatamente por el evento en si, tales como el desplome de puentes durante una inundación (FEMA, 2001).

EFECTOS INDIRECTOS (*Indirect Effects*) - 1. Impactos que son causados por la acción y son posteriores en tiempo o mas adelante removidos en la distancia, pero que son siempre razonablemente predecibles (40 CFR 1508.8). También pueden ser llamados impactos secundarios y aplican tanto a impactos adversos como benefíciales. 2. Usualmente, involucran interrupción en las operaciones de bienes y en las funciones comunitarias, también llamado uso funcional. Por ejemplo, cuando un puente es cerrado debido a una inundación, el trafico es interrumpido, retrasado o desviado, lo cual afecta a los individuos, negocios y servicios públicos, tales como los servicios de bomberos y el departamento de policía que dependen del puente para su transporte (FEMA, 2001, p. ix).

ELEVACION BASE DE INUNDACION (*Base Flood Elevation*) – la elevación en relación con el nivel de mar u otro datum de la cresta de la inundación base.

EROSION COSTERA (*Coastal Erosion*) – el desgaste de la tierra o la remoción de playa o de sedimentos de las dunas por la acción de las olas, de las corrientes de marea o de drenajes www.texasep.org/html/lnd/lnd_7bch_defs.html

El desgaste de las tierras costeras, usualmente por el ataque de las olas, por las corrientes de marea o del litoral o por el viento. La erosión costera es un sinónimo del retroceso de la línea costera (línea vegetativa). www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/bmpm/glossary.html

La erosión costera es un proceso que afecta la masa de tierra de un área como consecuencia de la acción del mar sobre esta. La mayoría de las veces el factor causal primario es la erosión por marea de la masa de tierra. www.en_wikipedia.org/wiki/Coastal_erosion

ESTADO COSTERO (*Coastal Estate*) – significa un estado de los Estados Unidos de América que esta en o bordeando el océano Atlántico, Pacifico o Ártico, el Golfo de México, el Canal de Long Island, o uno o mas de los Grandes Lagos. Para fines de la Ley de Manejo de las Zonas Costeras (*Coastal Zone Management Act* -16U.S.C.A. §§1451 a 1465), el termino también incluye a Puerto Rico, las Islas Vírgenes, Guam, la Confederación las Islas de Mariana del Norte y los Territorios en Fideicomiso en el Oeste del Pacifico y Samoa Americana (16U.S.C.A. §1453. (4)).

EVENTO DE PELIGRO (*Hazard Event*) – una ocurrencia especifica de un tipo de peligro especifico (FEMA, 2000)

HUNDIMIENTO (*Subsidence*) - 1. El hundimiento a largo plazo del nivel de la tierra debido a la retirada del agua subterránea, el drenaje de suelos orgánicos u otras razones (FEMA y LDOTD, 2005); 2. La perdida de elevación superficial debido a la remoción de apoyo sub-superficial (FEMA, 1997).

IDENTIFICACION DEL PELIGRO (*Hazard Identification*) – el proceso de definir y describir un peligro, incluyendo sus características físicas, magnitud y severidad, probabilidad y frecuencia, factores causales y ubicación y áreas afectadas (FEMA, 1997)

INSTALACIONES CRITICAS (*Critical Facilities*) – tipo y localización de estaciones de policía, instalaciones de bomberos y rescate, hospitales, albergues, escuelas, hogares de retiro, instalaciones de provisión y tratamiento de agua, y otras estructuras que la comunidad identifica como esenciales.

INUNDACION (*flood*)- una condición general y temporal de inundación parcial o total de dos o mas acres de tierra normalmente seca o de dos o mas propiedades por el desbordamiento de aguas adentro o de mareas, por la acumulación inusual o rápida o por la escorrentía de aguas superficiales de cualquier fuente o por aluvión de barros (FEMA, 2001a) [notar como FEMA pone condiciones en su definición, omitiendo inundaciones menores].

INUNDACION BASE (*Base Flood*) – la inundación que tiene la posibilidad del 1 por ciento de ser igualada o excedida en cualquier año determinado (inundación de cien años) (Schwab et al., 1998). La INUNDACION BASE ha sido adoptada por el Programa Nacional de Seguro contra Inundación (*National Flood Insurance Program*) como la base para el mapeo, categorización del seguro y la regulación de las construcciones nuevas.

INUNDACION DE CIEN-AÑOS (*one-hundred-year-flood*) – el evento de inundación que tiene uno por ciento de probabilidad de ser igualado o excedido en una ubicación particular en cualquier año dado (Schwab et al., 1998).

INUNDACION DE PROBABILIDAD ANUAL DE UNO POR CIENTO (*One-percent-annual chance flood*) – una inundación cuya magnitud que tiene uno por ciento de probabilidad de ser igualado o excedido en cualquier año dado. Usualmente conocido como la inundación de "cien-años" o inundación base, la inundación de probabilidad anual de uno por ciento es el estándar mas comúnmente usado para propósitos de manejo de planicies de inundación y reguladores en los Estados Unidos de Norteamérica.

LICUEFACCION (*Liquefaction*) – La transformación temporal de la masa sólida de una masa de suelo o sedimento en una masa fluida. Ocurre cuando la cohesión de las partículas en el suelo o sedimento se pierde. Por lo general esta es activada por las olas sísmicas de un terremoto. Para que se lleve a cabo esta condición, los espacios vacíos entre las partículas del suelo deben de estar saturadas o cerca de la saturación (http://www.physicalgeography.net/physgeoglos/l.html).

MANEJO DE PLANICIES DE INUNDACION (*Floodplain Management*) – la operación de un programa total de medidas correctivas y preventivas para la reducción de daños ante

inundaciones, incluyendo pero no limitado a los planes de preparación ante emergencias, obras de control de inundación y regulaciones de manejo de planicies de inundación (Schwab et al., 1998)

MANEJO DE ZONAS COSTERAS (*Coastal Zone Management*) – el proceso para suplir "el mejor uso sostenible a largo plazo de los recursos naturales costeros y para el mantenimiento perpetuo de los ambientes naturales más benéficos." (Clark, 1996, p. 25). Es la provisión del "uso sostenible de los recursos, preservación de la biodiversidad, protección en contra de los peligros naturales, control de contaminación, mejoramiento de la vida silvestre, desarrollo de una economía sostenible y usos múltiples óptimos" a través del manejo de las zonas costeras (Clark, 1996, p. 25)

MAPA DE CATEGORIZACION DEL SEGURO CONTRA INUNDACION (*Flood Insurance Rate Map - FIRM*) – es el mapa usado por casi todos las 20,000 comunidades propensas a la inundación en la nación, el cual muestra áreas sombreadas en la comunidad que están sujetas a la inundación. Las categorías del seguro contra inundación están basadas en el riesgo de varias áreas mostradas en el mapa. Adicionalmente, la mayoría de las regulaciones de las comunidades están ligadas a las diferentes zonas de riesgo mostradas en el mapa. Los FIRMs pueden ser ordenados o vistos en el internet al contactar: www.fema.gov y presionando en la *FEMA Flood Map Store* en la columna izquierda o al ir directamente a: www.store.msc.fema.gov/webapp/wcs/stores.

MAREJADA DE TORMENTA (*storm surge*) – subida del agua arriba del nivel normal en la costa abierta debido a la acción de la fuerza del viento y de la presión atmosférica en la superficie del agua (FEMA, 2000, Vol. III, Apéndice B. Glosario).

MARGEN DE LA INUNDACIÓN (*Flood Fringe*) – áreas afuera de la vía de descarga de la inundación reguladora pero que aun se inundan por la inundación designada de uno por ciento de probabilidad anual (usualmente llamado margen de la vía de descarga de la inundación).

MEDIDAS CORRECTIVAS (*Corrective Measures*) – actividades que se enfocan en problemas existentes de inundación tales como las estructuras de control de inundación (presas, muros, modificación de canales) y la evacuación ante la inundación, la construcción a prueba de inundación o el desarrollo (TVA, 1983).

MEDIDAS ESTRUCTURALES (*structural measures*) – representan el enfoque de ingenieria.

Ejemplo de medidas estructurales (correctivas) incluyen:

- Presas y represas
- Diques, bordos de protección y espolones
- Alteraciones en los canales
- Desviaciones y aliviaderos de alto flujo
- Medidas de tratamiento de la tierra

MEDIDAS DE MANEJO DE PLANICIES DE INUNDACION (*Floodplain Management Measures*) – un programa total comunitario de medidas correctivas y preventivas para la

reducción de daños futuros ante inundaciones. Estas medidas toman una variedad de formas y generalmente incluyen los planes de zonificación, de parcelación o de requisitos de construcción y ordenanzas especiales con fines especiales en las planicies de inundación (FEMA, 2001a).

MEDIDAS DE MITIGACION (*Mitigation Measures*) – acciones que pueden ser tomadas para reducir los daños a la propiedad y la amenaza a la vida y salud publica debido a una inundación y otros peligros.

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES (*Non-structural Measures*) – los enfoques que la gente toma en relación con la sensibilidad de la gente ante las inundaciones o modifican los impactos de la inundación.

Sensibilidad

- Adquisición y reubicación
- Regulación y códigos de construcción en la planicie de inundación
- Políticas de desarrollo y reedificación
- Construyendo a prueba de inundación y elevando
- Planes de preparación ante el desastre y de respuesta
- Sistemas de predicción de inundaciones y de aviso

Modifican los Impactos de la Inundación

- Información y educación
- Seguro contra inundación
- Ajustes en los impuestos
- Medidas de emergencia ante inundaciones
- Asistencia ante el desastre
- Recuperación posterior a la inundación
- Estrategias de preservación y restauración para manejar los recursos naturales y culturales de la planicie de inundación

MEDIDAS PREVENTIVAS (*Preventive Measures*) – actividades que se enfocan en problemas futuros potenciales de inundación, tales como el seguro de inundación, ordenanzas de zonificación, regulaciones de parcelamientos, espacios abiertos o ajustes de impuestos (TVA, 1983).

MITIGACION (*Mitigation*) – actividades que pueden eliminar o reducir los daños por inundación en los usos de tierra existentes o propuestos. La mitigación incluye el evitar que impacto en su totalidad al no tomar alguna acción o parte de la acción ; el minimizar los impactos

al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación; la rectificación del impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado; la reducción o eliminación del impacto a lo largo del tiempo al preservar y mantener las operaciones durante la duración de la acción; o la compensación del impacto al reemplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (40CFR Part 1508.20).

MITIGACION (*Mitigation*) - acción sostenida tomada para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo a las personas y propiedades ante los peligros y sus efectos. La mitigación para moderar o disminuir los impactos potencialmente significativos pueden ser conseguidos a través cambios específicos o compromisos en el diseño, proyectos de restauración, medidas de compensación, coordinación de las acciones o compromisos de planificación y desarrollo. La mitigación hace diferencia entre acciones que tienen impacto a largo plazo de las que están más íntimamente asociadas con la preparación, respuesta inmediata y recuperación a corto plazo ante un evento específico (FEMA, 1997; FEMA, n.d.a)

NIVEL DE AGUA EN REPOSO (*Still water level*) – La superficie del agua si toda la acción de las olas y el vientos cesara. En aguas profundas este nivel se aproxima al punto medio de la altura de la ola. En aguas poco profundas es más cerca del valle que de la cresta. También es llamado el nivel de agua no perturbada (http://www.csc.noaa.gov/text/glossary.html).

PELIGRO (*Hazard*) – una fuente de daño potencial o condicion adversa (FEMA, 2002)

PELIGRO (*Hazard*) – un evento o condición física que tiene el potencial de causar muertes, lesiones, daños a la propiedad, daños a la infraestructura, pérdidas en la agricultura, daños al medio ambiente, interrupción comercial o cualquier otro tipo de daño (FEMA, 1997; Schwab et al., 1998).

PELIGRO NATURAL (*Natural Hazard*) – un evento raro y extreme en la naturaleza que afecta adversamente la vida, propiedad o actividad humana (Lander, et. al., 1979).

PERSONA(S) (*person(s)*) – significa cualquier persona, corporación, individuo, asociación u otra entidad organizada o existente bajo las leyes de cualquier estado, gobierno federal, cualquier gobierno estatal, regional o local o cualquier entidad de dicho gobierno federal, estatal, regional o local (16U.S.C.A.1453.(14)).

PLANICIE DE INUNDACION (*Floodplain - Flood-prone area*) – cualquier tierra susceptible a ser inundada por agua de cualquier fuente (Schwab et al., 1998).

PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA COSTERA (*Coastal Zone Management Program*) – incluye, pero no esta limitado, una proposición en palabras, mapas, ilustraciones o cualquier otro medio de comunicación preparado y adoptado por el país de acuerdo a las provisiones del Capitulo 33 – Manejo de las Zonas Costeras, donde se estipulan los objetivos, políticas y estándares para guiar los usos públicos y privados de la tierra y aguas de la zona costera (16U.S.C.A. §1453. (12))

RETIRO (*setback*) – una distancia mínima requerida a la que una estructura debe ser ubicada desde el limite de un lote, el canal del río u otro rasgo (FEMA y LDOTD, 2005).

RIESGO (*Risk*) – el impacto estimado que un peligro tendría sobre la gente, servicios, instalaciones y estructuras en una comunidad; la probabilidad de que un evento de peligro resulte en una condicion adversa que cause lesiones o daños. El riesgo es por lo general expresado en términos relativos tales como probabilidad alta, moderada o baja de sufrir daños arriba de límite determinado debido a un tipo de evento de peligro específico. También puede ser expresado en termino de perdidas monetarias potenciales asociadas con la intensidad del peligro (FEMA, 2001, p. a-6).

ROMPIENTE (*wave runup*) - Subida del agua sobre la estructura en la que rompe la ola (FEMA, 2000, Vol. III, Apéndice B. Glosario).

SISTEMA DE CATEGORIZACION COMUNITARIO (*Community Rating System*) – un programa que proporciona una reducción de la prima del seguro contra inundación desde 5% a 45% basado en actividades de manejo de la planicie de inundación de la comunidad. FEMA, 2004 también provee la información de contacto para la agencia NFIP coordinadora del estado (FEMA, 2004).

SOCIO TECNICO COOPERANTE (*Cooperating Technical Partner - CTP*) – son comunidades, agencias regionales o estados con el interés y capacidad de ser un socio activo en el programa de mapeo de inundación de FEMA. Los socios técnicos cooperantes entran en un acuerdo que formaliza su contribución y compromiso en relación al mapeo de la inundación (FEMA y LDOTD, 2005).

TORMENTAS NORDESTE (*Nor'easter*) – sistemas de baja presión que se mueven a lo largo de la orilla costera del este, recogiendo humedad de la corriente del Golfo mientras se mueven desde un estado central hacia el noreste. Allí, la tormenta deja caer la humedad acumulada en forma de lluvia pesada o nieve. Inundaciones severas y erosión se pueden relacionar con las lluvias, vientos y olas que son parte de este tipo de sistema de almacenamiento (FEMA, 2000a, p. A-10).

TSUNAMI – una ola marina producida por un maremoto, deslizamiento submarino o erupción volcánica submarina. Estas olas pueden llegar a dimensiones y tener suficiente energía tal que pueden viajar a través de océanos enteros (http://www.weather.gov/glossary/).

USOS DEPENDIENTES DE LAS AGUAS COSTERAS (*Coastal Water Dependent Uses*) – aquellos que tienen que ser llevados a cabo en o adyacentes a las áreas de aguas costeras o humedales porque el uso requiere el acceso a cuerpo de agua o humedales o requiere el consumo, cosecha u otro uso directo de los recursos costeros, o requiere el uso de aguas costeras para la fabricación o transporte de bienes. Algunos ejemplos incluyen la extracción minera superficial o bajo de la superficie, pesca, puertos y las instalaciones de apoyo comerciales e industriales, instalaciones para la construcción, reparación y mantenimiento de naves, proyectos de navegación y plantas de procesamiento de pesca.

VALORES DE LA PLANICIE DE INUNDACION (*Floodplain Values*) – las características de o las funciones servidas por las planicies de inundación que incluyen, pero no están limitadas a: a) valores de los recursos hídricos (moderación natural de las inundaciones, mantenimiento de la calidad del agua, recarga del agua subterránea); b) valores de los recursos vivientes (recursos de pesca, vida silvestre y flora y sus habitats); c) valores de recursos culturales (espacios abiertos,

belleza natural, estudios científicos, educación al aire libre, sitios arqueológicos e históricos, recreación); y d) valores de recursos cultivados (agricultura, acuacultura, selvicultura).

VARIACION (*Variance*) – una concesión de alivio por una comunidad de los términos de una ordenanza de uso de tierra, zonificación, construcción, código de regulación o prevención de daños de inundación.

VIA DE DESCARGA DE LA INUNDACION (*Floodway*) – el canal de un río u otro corriente de agua y las tierras adyacentes que deben ser reservadas para poder descargar la inundación base sin causar ningún incremento acumulativo en la elevación de la superficie del agua. La vía de descarga de la inundación tiene el fin de descargar cualquier crecida peligrosa y de movimiento rápido.

VIA REGULATORIA DE DESCARGA DE LA INUNDACION (*Regulatory Floodway*) – el canal de un río u otra corriente de agua y las áreas de tierra adyacentes que deben ser reservadas para poder descargar la inundación base sin incrementar acumulativamente la elevación de la superficie del agua mas que la altura designada (Schwab et al., 1998).

VIA REGULATORIA DE DESCARGA DE LA INUNDACION (*Regulatory Floodway*) – el canal de corriente mas esa porción de los bancos que debe ser mantenida libre de estancamiento para poder descargar la inundación de probabilidad anual de uno por ciento sin incrementar los niveles de inundación por mas de un pie (algunos estados y muchas comunidades especifican in incremento permitido menor [por lo general de cero]) (FEMA, 2001a).

VIVIENDA PREFABRICADA (*Manufactured Home*) – una estructura, transportable en una o mas secciones, la cual esta construida sobre un chasis permanente y esta diseñada para el uso con o sin una cimentación permanente cuando se conecta a los servicios públicos necesarios. El termino “Vivienda Prefabricada” no incluye un “vehiculo de recreación”.

ZONA-A (*A Zone*) – El Área Especial de Peligro de Inundación mostrada en el Mapa de Categorización del Seguro contra Inundación (*Flood Insurance Rate Map - FIRM*) comunitario, donde no se proporciona una elevación base de inundación.

ZONAS A1 - A30 (*A1–A30 Zones*) – Zonas A numeradas (por ejemplo A2 o A23). Son Áreas Especiales de Peligro de Inundación donde el Mapa de Categorización del Seguro contra Inundación (*Flood Insurance Rate Map - FIRM*) muestra una elevación base de inundación relacionada con el Datum Geodésico Vertical Nacional (*National Geodetic Vertical Datum - NGVD*).

ZONA AE (*AE Zone*) – El Área Especial de Peligro de Inundación donde las elevaciones base de inundación son proporcionadas. La delineación de Zona AE es usada actualmente en los Mapas de Categorización del Seguro contra inundación nuevos en vez de las Zonas A numeradas.

ZONA COSTERA (*Coastal Zone*) – son las aguas costeras (incluyendo la tierra en ellas y abajo de ellas) y las orillas adyacentes (incluyendo las aguas en ellas y debajo de ellas) que son influenciadas fuertemente por las otras y que están en la proximidad de las tierras costeras....” (16U.S.C.A. §1453. (1). La extensión tierra adentro de la zona costera es desde la orilla costera hasta tan lejos como sea necesario para controlar las tierras costeras cuyos usos tienen impacto

directo y significativo en las aguas costeras, y para controlar esas áreas geográficas que tienen posibilidad de ser afectadas por o ser vulnerables a el cambio en el nivel de mar (16U.S.C.A. §1453. (1)).

ZONA V (*V-Zone*) – el Area Costera de Alto Peligro (*Coastal i.e. Hazard Area*). Bajo el Programa Nacional de Seguro contra inundación (*Nacional Flood Insurance Program – NFIP*), un area de peligro de inundación especial que se extiende desde alta mar hacia el limite tierra adentro de la duna frontal primaria a lo largo de la costa abierta y otra area sujeta a la acción del oleaje de alta velocidad debido a tormentas o fuerzas sísmicas. En los mapas de Categorización de Seguro contra inundación, el Area Costera de Alto Peligro (*Coastal High Hazard Area*) es designado como Zone V, VE o V1-V30. (FEMA, 2000, Vol. 3, Glosario). Estas zonas V corresponden a las designaciones de Zona A.

ZONA V (*V-Zone*) – áreas a lo largo de las costas sujetas a inundación por el evento de inundación de uno por ciento de probabilidad anual con peligros adicionales asociados con olas inducidas por tormentas. Debido a que no se han realizado análisis hidráulicos detallados, no se muestran elevaciones o profundidades de inundación base. Aplica el requisito obligatorio de compra de seguro contra inundación (FEMA, 2004).

ZONAS VE Y V1-V30 (*VE and V1-V30 zones*) – áreas a lo largo de las costas sujetas a inundación por el evento inundación con probabilidad anual de uno por ciento con peligros adicionales asociados con olas de velocidad inducidas por tormentas. Las elevaciones base de inundación derivadas de análisis hidráulicos detallados se muestran dentro de estas zonas. Aplica el requisito obligatorio de compra de seguro contra inundación (se usa la Zona VE en los mapas nuevos y revisados en vez de zonas V1-V30) (FEMA, 2004).

APENDICE C. ACRONIMOS

ASCE .....Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (*American Society of Civil Engineers*)

ASFPM .....Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers*)

BFE .....Elevación Base de Inundación (*Base Flood Elevation*)

BMP .....Prácticas de Mejor Manejo (*Best Management Practices*)

CBRA.....Ley de Recursos de Barreras Costeras (*Coastal Barrier Resources Act*)

CBRS .....Sistema de Recursos de Barreras Costeras (*Coastal Barrier Resources System*)

CCCL .....Línea de Control de Construcción Costera (*Coastal Construction Control Line*)

CFR.....Código de Regulaciones Federales (*Code of Federal Regulations*)

CRS.....Sistema de Categorización de la Comunidad (*Community Rating System*)

CSC.....Centro de Servicios Costeros de la NOAA (*NOAA Coastal Services Center*)

CTP .....Socio Técnico Cooperante (*Cooperating Technical Partner*)

CZM.....Manejo de Zonas Costeras (*Coastal Zone Management*)

CZMA.....Ley de Manejo de Zonas Costeras (*Coastal Zone Management Act*)

DHS .....Departamento de Seguridad Nacional (*Department of Homeland Security*)

DMA 2000 ....Ley de Mitigación de Desastres del año 2000 (*Disaster Mitigation Act of 2000*)

EO .....Orden Ejecutiva (*Executive Order*)

EE.UU. .....Estados Unidos de Norteamérica (*United States of America – USA*)

FEMA .....Agencia Federal de Manejo de Emergencias (*Federal Emergency Management Agency*)

FHBM .....Mapa de Limites de Peligros de Inundación (*Flood Hazard Boundary Map*)

FIA .....Administración de Seguros Federales (*Federal Insurance Administration*)

FIRM.....Mapa de Categorización del Seguro contra Inundación (*Flood Insurance Rate Map*)

FIS.....Estudio de Seguro contra Inundación (*Flood Insurance Study*)

FMA.....Ayuda para Mitigación de Inundaciones (*Flood Mitigation Assístance*)

HMGP.....Programa de Subvención para Mitigación de Peligros (*Hazard Mitigation Grant Program*)

HUD.....Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano – Govierno de los EE. UU. (*Department of Housing & Urban Development -US Government*)

ICC.....Aumento del Costo de Cumplimiento (*Increased Cost of Compliance*)

INA .....Impacto No Adverso (*No Adverse Impact-NAI*)

IPPC.....Panel Intergubernamental en Cambio Climático (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)

MSL .....Nivel de Mar Promedio (*Mean Sea Level*)

NAS .....Academia Nacional de las Ciencias (*National Academy of Sciences*)

NAVD.....Datum Vertical Norteamericano de 1988, reemplazando el NGVD de 1929 *(North American Vertical Datum of 1988, replacing NGVD of 1929*)

NEP.....Programa Nacional de Estuarios (*National Estuary Program*)

NFIP.....Programa Nacional de Seguro contra Inundación (*National Flood Insurance Program*)

NGVD.....Datum Nacional Geodésico de 1929 *(National Geodetic Vertical Datum of 1929*)

NHC.....Centro Nacional de Huracanes (*National Hurricane Center*)

NOAA.....Administración Nacional del Oceáno y la Atmosféra (*National Oceanic and Atmospheric Administration*)

NOS .....Servicio Nacional de Océanos (*National Ocean Service*)

NPDES.....Sistema Nacional de Eliminación de Descargas de Contaminantes (*National Pollutant Discharge Elimination System*)

NRCS.....Servicio de Conservación de Recursos Naturales (*Natural Resources Conservation Service*)

NWS.....(Servicio Nacional Climático (*National Weather Service*)

OCRM.....Oficina de Manejo de Recursos del Océano y Costeros del Servicio Nacional de Océanos (*Office of Ocean and Coastal Resource Management, National Ocean Service)*

O&M.....Operación y Mantenimiento (*Operation and Maintenance*)

SAMP.....Plan de Manejo de Áreas Especiales (*Special Area Management Plan*)

SCS .....Servicio de Conservación de Suelos (*Soil Conservation Service*)

SFHA .....Área Especial de Peligro de Inundación (*Special Flood Hazard Area*)

UNESCO .....Organización Educacional, Cientifica y Cultural de las Naciones Unidas (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*)

USACE .....Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU. (*U.S. Army Corps of Engineers*)

USDA.....Departamento de Agricultura de los EE.UU. (*U.S. Department of Agriculture*)

USEPA.....Agencia de Proteccion Ambiental de los EE. UU. (*United States Environmental Protection Agency*)

USGS .....Levantamiento Geológico de los EE.UU. (*U.S. Geological Survey*)

WMO .....Organización Mundial Metereológica (*World Metereological Organization*)

APENDICE D. LECTURA RECOMENDADA

ACIA. 2004. Impactos de un Ártico en Calentamiento: Evaluación del Impacto del Clima del Ártico (*Impacts of a Warming Arctic: Arctic Climate Impact Assessment*). Cambridge University Press. 139 paginas. Una síntesis de una evaluación solicitado por el Consejo del Ártico (*Arctic Council*); un foro internacional compuesto por ocho naciones del Ártico y organizaciones indígenas. Alaska esta incluida en la evaluación.

Asociación Americana de Planificación (*American Planning Association*). 2005. Peligros y Planificación de Deslizamiento (*Landslide Hazards and Planning*). James C. Schwab, Paula L. Gori y Sanjay Jeer (Editores del Proyecto). Reporte Numero 533/534 del Servicio de Consejo de Planificación. Publicaciones de la *American Planning Association*. Chicago Illinois. 209 paginas. Este libro describe la naturaleza de los peligros de deslizamiento y como incorporar los peligros en los planes. Las medidas de mitigación son descritas (incluyendo los estándares y ordenanzas de desarrollo), son identificadas las herramientas técnicas, se proporcionan estudios de caso y se resumen los papeles estatales y federales.

Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (*American Society of Civil Engineers*). 2006. Diseño y Construcción Resistente a la Inundación (*Flood Resistant Design and Construction*). Estándar ASCE/SEI 24-05. ASCE Press. 61 paginas. Un estándar basado en consenso sobre el tema y revisión de ASCE/SEI 24-98. Incluye capítulos para áreas con peligro ante inundaciones que no están identificadas como áreas de peligros costeros, áreas de alto riesgo de inundación, áreas costeras de alto peligro y Zonas A costeras, materiales, construcción/modificación seca o húmeda a prueba de inundación y sus limitantes y estándares para los servicios públicos.

Association of State Floodplain Managers. 2003. Impacto No Adverso. Herramientas para el Manejo con Sentido Común de Planicies de Inundación (*No Adverse Impact. A Toolkit For Common Sense Floodplain Management*). Madison, WI. 108 p. Disponible para ser descargado gratis de la hoja electrónica de la Association of State Floodplain Managers: www.floods.org.

Association of State Floodplain Managers Foundation. 2004. Una Colección de Papeles Preparados para el Foro de Política Nacional de Septiembre del 2004: Reduciendo las Perdidas por Inundaciones: ¿Es Suficiente el Estándar de Inundación con Probabilidad de 1% (100-años)? www.floods.org.

Association of State Floodplain Managers. 2004. Manejo de Planicies de Inundación 2003: Programas Estatales y Locales (*Floodplain Management 2003: State and Local Programs*). http://www.floods.org/PDF/FPM_2003_Final.pdf.

Burby, Raymond J. (Editor). 1998. Cooperando con la Naturaleza, Enfrentando los Peligros Naturales con la Planificación de Usos de la Tierra para Comunidades Sostenibles (*Cooperating with Nature, Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities*). Editorial Joseph Henry, National Academies of Science. 356 paginas. Uno de cinco libros en la serie *Natural Hazards and Disasters* (Desastres y Peligros Naturales). Los nueve capítulos incluyen: políticas para el uso sostenible de la tierra, la visión de las comunidades sostenibles, consorcios cambiantes en la mitigación de peligros, y el manejo de usos de la tierra para desarrollar resistencia.

Bush, David M., Orrin H. Pilkey y William J. Neal. 1996. Viviendo con las Reglas del Mar (*Living by the Rules of the Sea*). Editorial de la Universidad de Duke. Descrito como “primordial para la gente

viviendo a lo largo de la línea costera de la nación, para aquellos que estén considerando mudarse a la costa, o aquellos que quieren tener mejor entendimiento de los riesgos y peligros que representa el vivir en la costa marina". Parte de la serie de la prensa *Living with the Shore* (Viviendo con la Costa).

Cutter, Susan L. (Editor). 2001. Paisajes Americanos de Peligro, la Regionalización de los Peligros y Desastres (*American Hazardscapes, The Regionalization of Hazards and Disasters*). Editorial Joseph Henry, National Academies of Science. 211 paginas. Uno de cinco libros en la serie *Natural Hazards and Disasters* (Desastres y Peligros Naturales). Este libro describe y explica la distribución geográfica de los peligros naturales y los patrones regionales producidos y tiene algunas sugerencias para los gestores locales, estatales y federales en lo que se necesita hacer para reducir las perdidas debido a peligros naturales.

Carter, R.W.G. 1988. Ambientes Costeros, Una Introducción a los Sistemas Físicos, Ecológicos y Culturales de las Líneas Costeras (*Coastal Environments, An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines*). Academic Press, Inc. San Diego, CA. 617 paginas. Una descripción completa de los procesos físicos costeros, de las estructuras de los ecosistemas costeros y el manejo de recursos a lo largo de las costas.

Eadie, C., R.E. Emmer, A.M. Esnard, S. Michaels, J. Monday, C. Philipsborn, B. Phillips, D. Salvesen. 2001. Recuperación Integral ante los Desastres. Ideas para promover la Sostenibilidad Local Después de un Desastre Natural. (*Holistic Disaster Recovery. Ideas for Building Local Sustainability after a Natural Disaster*). Centro de Información de la Investigación y Aplicaciones sobre los Peligros Naturales, Universidad de Colorado, Boulder, CO. www.colorado.edu/hazards/

Agencia Federal del Manejo de Emergencias (*Federal Emergency Management Agency*). Manual Estudiantil mas Reciente, "Curso de Manejo del Desarrollo de Planicies de Inundación a través del Programa Nacional de Seguro contra Inundación- NFIP (*National Flood Insurance Program - NFIP*)" disponible en el Instituto de Manejo de Emergencias (*Emergency Management Institute*).

Agencia Federal del Manejo de Emergencias (*Federal Emergency Management Agency*).. 2003. 35 Años de Momentos del NFIP (*35 Years of NFIP Highlights*). Watermark. Numero 2, pp. 30 - 32. Washington, D.C. www.FEMA.gov/NFIP/wm.shtm.

Forrester, Kevin. 2001. Drenaje del Subsuelo para la Estabilización de Pendientes (*Subsurface Drainage for Slope Stabilization*). American Society of Civil Engineers. ASCE Editorial. 208 paginas. Una explicación detallada y fácil de entender del tema.

Garbrecht, Jurgen D. y Thomás C. Piechota. 2006. Variaciones del Clima, Cambio Climático e Ingenieria de Recursos Hídricos (*Climate Variations, Climate Change, and Water Resources Engineering*). ASCE Press. 192 paginas.

Good, James W. y Sandra S. Ridlington (Editores). 1992. Peligros Naturales Costeros: Ciencia, Ingenieria y Políticas Publicas (*Coastal Natural Hazards; Science, Engineering and Public Policy*). Oregon Sea Grant. ORESU-B-92-001. http://seagrant.oregonstate.edu/sgpubs/index.html

H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment. 2000. Los Costos Escondidos de los Peligros Costeros (*The Hidden Costs of Coastal Hazards*). Island Press. 220 paginas. Un reporte sobre las conclusiones de un panel de expertos a quienes se les solicito que identificarán los costos de los peligros relacionados con el clima asociado con el rápido desarrollo costero que

ocurre en los EE. UU., y las nuevas estrategias posibles para reducir los costos (muchos de ellos escondidos).

Houghton, Sir John. 2004. Calentamiento Global, Reunión Informática Completa. (*Global Warming, The Complete Briefing*). Tercera Edición. Editorial de la Universidad de Cambridge. 351 paginas. El Dr. Houghton describe las bases científicas del calentamiento global, los impactos esperados del cambio climático en la sociedad y las posibles medidas de mitigación. El Dr. Houghton es un presidente pasado del Grupo de Trabajo de Evaluación Científica del Panel Internacional en cambio Climático (*Scientific Assessment Work Group of the International Panel on Climate Change - IPCC*).

Hwang, Dennis J. Enero 2005. Libro Guía de Mitigación ante Peligros Costeros de Hawai (*Hawaii Coastal Hazard Mitigation Guidebook*). Programa de Hawai de Manejo de la Zona Costera (*Coastal Zone Management Program*). UNIHI-SEAGRANT-BA-03-01. 216 paginas. Un ejemplo de un manual estatal sobre la mitigación de peligros costeros.

The Institution of Civil Engineers and the Faculty and Institute of Actuaries. 2005. RAMP. Análisis de riesgos y Manejo para Proyectos (*Risk Analysis and Management for Projects*). 2da Edición. Thomás Telford Publicaciones. U.K. Disponible a través de la editorial ASCE Press. Una nueva edición de las primera edición de 1998 de 112 páginas, que describe el proceso de análisis y manejo de riesgos apropiado para casi cualquier proyecto de construcción o instalación en operación.

La Institución de Ingenieros Civiles (*The Institution of Civil Engineers-ICE*). 2002. Guías de Diseño y Practicas del ICE; Defensa Costera. Thomás Telford Publicaciones. London. 104 paginas. Una guía para el diseño, construcción y mantenimiento de las defensas costeras y el manejo de las líneas costeras “de una manera económicamente eficiente y ambientalmente aceptable”. Disponible en ASCE Press.

Revista de Investigación Costera (*Journal of Coastal Research*). Publicado por la Fundación Costera de Educación e Investigación (*Coastal Education and Research Foundation - CERF*). Charles W. Finkl, Jr., Editor Jefe. Una revista importante en Norteamérica para la publicación de trabajos en procesos costeros y peligros naturales. Las ediciones son publicadas trimestralmente.

Keillor, Philip y Elizabeth White (Editores). 2003. Viviendo en la Costa: Protegiendo las Inversiones en las Propiedades Costeras de los Grandes Lagos (*Living on the Coast: Protecting Investments in Shore Property on the Great Lakes*). Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU. (*U.S. Army Corps of Engineers*) y el Instituto Sea Grant (*Sea Grant Institute*) de la Universidad de Wisconsin. 49 paginas. Una muestra de una guía regional para la mitigación de peligros costeros.

Kraus, Nicholas C. y Kelly L. Rankin (Editores). 2004. Funcionamiento y Diseño de los Espigones Costeros: la Interacción de los Espigones y la Playa – Proceso y Planificación (*Functioning and Design of Coastal Groins: the Interaction of Groins and the Beach – Process and Planning*). Numero especial No. 33. Invierno 2004. Suplemento de la Revista de Investigación Costera (*Journal of Coastal Research*) Volumen 20. 367 paginas. CERF. Este numero especial contiene 22 documentos revisados por colegas en la revisión de literatura, manejo, diseño, estudios de caso, monitoreo y medidas de campo, modelado numérico y físico.

Kunreuther, Howard y Richard J. Roth, Sr. (Editores). 1998. Pagando el Precio, el Estado y Papel del Seguro contra los Desastres Naturales en los EE.UU. Joseph Henry Press, Academia Nacional de las Ciencias. 300 paginas. Uno de los cinco libros de la serie *Natural Hazards and Disasters*

(Peligros y Desastres Naturales). Este libro examina el papel del seguro privado y publico, condiciones de asegurabilidad, la demanda cambiante por seguro residencial contra desastres, retos que los seguros enfrentan y las funciones de los reguladores de seguro estatales.

Larson, L. y D. Plasencia. 2004. Manejo de Planicies de Inundación de Impacto No Adverso (*No Adverse Impact Floodplain Management*). Publicado en Natural Hazards Review, Noviembre del 2001. IAAN 1527-6988 o disponible en www.floods.org.

Mileti, Dennis S. 1999. Desastres por Diseño, una Reevaluación de los Peligros Naturales en los EE.UU. (*Disasters by Design, A Reassessment of Natural Hazards in the United States).* Joseph Henry Press, National Academies of Science. 351 paginas. Uno de los cinco libros de la serie *Natural Hazards and Disasters* (Peligros y Desastres Naturales). Una síntesis del conocimiento adquirido en las dos pasadas décadas desde la primera evaluación nacional de los peligros naturales en la década de los 70s. Incluyen: un cambio propuesto en el pensamiento hacia la sostenibilidad, herramientas y ejemplos escogidos de mitigación sostenible de los peligros incluyendo el huracán hipotético Sirin que golpea Miami.

Mockett, I.D. y J. D. Simm. 2002. Niveles de Riesgo en la Ingenieria Ribereña y Costera: un Marco Guía para el Diseño. Thomás Telford Publisher. U.K. Disponible a través de ASCE Press. 242 paginas. En este libro para diseñadores y autoridades, los autores describen un marco de riesgo para ingenieria costera y ribereña que incluye el uso de una Burbuja de Riesgo Aceptable (*Acceptable Risk Bubble*) para situaciones con riesgos múltiples. El marco de riesgo es analizado dentro del contexto de los ciclos de vida de las instalaciones y el marco es aplicado para situaciones específicas de ingenieria. Se incluyen algunos casos de estudio.

Consejo Nacional de Investigación (*National Research Council*). 2006. Dibujando el Nuevo Mapa de Lousiana: Enfrentando la Perdida de Terreno de Lousiana Costera (*Drawing Louisiana's New Map: Addressing Land Loss in Coastal Louisiana*). Comité para la Restauración y Protección de Lousiana Costera (*Committee on the Restoration and Protection of Coastal Louisiana*). National Academies Press. Hoja Electrónica: http://www.nap.edu/

Consejo Nacional de Investigación (*National Research Council*). 2002. Cambio Climático Abrupto, Sorpresas Inevitables (*Abrupt Climate Change, Inevitable Surprises*). National Academies Press, Washington, D. C. 230 paginas. Este libro es el resultado del trabajo del Comité de NRC en el cambio Climático Abrupto y del personal de la NRC. El libro estudia la historia del cambio climático, de la evidencia científica reciente y del entendimiento teorético para describir lo que era sabido antes sobre los cambios climáticos abruptos, patrones, magnitudes, mecanismos y probabilidades de ocurrencia. Fueron identificados vacíos de conocimientos críticos y fueron propuestas estrategias de investigación para cerrar los vacíos. Las actualizaciones en este campo de la ciencia rápidamente cambiante pueden ser encontradas en la hoja electrónica de NRC.

Consejo Nacional de Investigación (*National Research Council*). 2004. Un Marco Geoespacial para la Zona Costera (*A Geospatial Framework for the Coastal Zone*). Academia Nacional de las Ciencias (*National Academy of Sciences*). National Academies Press. Washington, D.C. 149 paginas. Un reporte por el Comité en Necesidades Nacionales Costero Nacional para el Mapeo y Graficado (*Committee on National Needs for Coastal Mapping and Charting*) que incluye una descripción de las contribuciones de los mapas y graficas en la reducción de riesgos de los peligros costeros y la necesidad de mejor información.

Schellnhuber, Hans Joachim, Wolfgang Cramer, Nebojsa Nakicenovic, Tom Wigley y Gary Yohe. 2006. Evitando el Peligroso Cambio Climático (*Avoiding Dangerous Climate Change*). Cambridge University Press. 392 paginas.

Speth, James Gustave. 2005. El Cielo Rojo en la Mañana, America y la Crisis del Ambiente Global (*Red Sky at Morning, America and the Crisis of the Global Environment*). Nota Bene Edition, Yale University Press. 329 paginas. Este libro describe las crisis ambientales globales, incluyendo el calentamiento global, y concluye con una actualización de los resultados de desarrollo rápido en la ciencia de cambio climático.

Tierney, Kathleen J. (Editor). 2001. Enfrentando lo Inesperado, Preparación y Respuesta ante desastres en los EE.UU. (*Facing the Unexpected, Disaster Preparedness and Response in the United States*). Joseph Henry Press, National Academies of Science. Uno de los cinco libros de la serie *Natural Hazards and Disasters* (Peligros y Desastres Naturales).

Wallendorf, Louise, Lesley Ewing, Spencer Rogers y Chris Jones. 2005. Soluciones a los Desastres Costeros (*Solutions to Coastal Disasters*). Resultados de una conferencia llevada a cabo del 8 al 11 de mayo de 2005 en Charleston, Carolina del Sur. Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (*American Society of Civil Engineers*). ASCE Press. 817 paginas. Ochenta papeles que incluyen documentos sobre: marejadas de tormenta, huracanes específicos (incluyendo los huracanes del 2004), erosión y planificación de mitigación de peligros.

APENDICE E. HOJAS ELECTRONICAS

Las siguientes hojas electrónicas son una muestra de las fuentes de información disponible al momento en que fue escrito este manual. El Internet esta en constante movimiento con materiales de hojas electrónicas y las direcciones cambian, se incrementan nuevos sitios, algunos sitios se retiran. La Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación tiene la intención de actualizar periódicamente la lista de hojas electrónicas de valor para sus miembros. Hoja electrónica: http://www.floods.org

El Centro de Servicios Costeros de NOAA (*NOAA Coastal Services Center – CSC*) publica trimestralmente un Boletín de Productos y Servicios que resaltan los productos nuevos y actualizados desarrollados por el Centro para los oficiales costeros gubernamentales estatales y locales. El boletín es publicado trimestralmente. Para suscribirse, en la hoja principal del CSC (http://www.csc.noaa.gov/) diríjase a Productos y Servicios (*Products and Services*), luego a Publicaciones (*Publications*), luego al Boletín de Productos y Servicios (*Products and Services Bulletin*).

GESTORES CERTIFICADOS DE PLANICIES DE INUNDACION

Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación www.floods.org

CAMBIO CLIMATICO: INFORMACION MÁS RECIENTE

Hoja electrónica de la NOAA (http://www.noaa.gov/). Esta hoja electrónica tiene noticias, titulares y boletines informativos. En el menú de la página principal, escoja "*Climate*", luego "*Global Climate Change*", "*Events/Reports/Pubs*".

El Programa de Ciencias del Cambio Climático de los EE.UU. de NOAA. Hay disponibles actualizaciones de noticias, hojas informativas, reportes, etc. En esta hoja electrónica: http://www.climatescience.gov/

El Centro Pew de Cambio Climático Global (www.pewclimate.org) "*What's New*". En las barras laterales de la izquierda: presione en "*Press Room*" e inscríbase para las actualizaciones. La barra derecha (*What You Need to Know*) incluye Ciencias Básicas (*Basic Science*) y Últimos descubrimientos (*Latest Findings*).

Ciencia. Asociación Americana para el Avance de las Ciencias (*American Association for the Advancement of Science –AAAS*). Hoja electrónica: http://www.sciencemag.org. Incluye: noticias (noticias diarias y cortos de ciencias).

La Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (USEPA). Calentamiento Global: Noticias y Eventos: Noticias de Ciencia y Política (*Global Warming: News and Events: Science and Policy News*). Contiene historias de noticias acerca de los estudios más recientemente publicados

y menciones a las publicaciones. Hoja electrónica: http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/NewsandEventsScienceandPolicyNews.html.

Programa de los EE.UU. de Investigación de Cambio Global (*U.S. Global Change Research Program*). Hoja electrónica: http://www.nacc.usgcrp.gov/ incluye enlaces a otras hojas electrónicas que contienen evaluaciones del cambio climático regional y estatal. Para destinos recientes en Variabilidad y Cambio Climático, vaya a la siguiente hoja electrónica: http://www.usgcrp.gov/usgcrp/new.htm. En esta hoja, uno también se puede inscribir a actualizaciones a través de correo electrónico sobre nueva información de las nueve áreas de enfoque.

Centro Hadley para Predicción e Investigación Climática (Reino Unido). Hoja electrónica: http://www.metoffice.gov.uk/corporate/pressoffice/research.html Presione en Noticias de Prensa sobre noticias de investigación.

Departamento del Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido (*United Kingdom's Department for Environment, Food and Rural Affairs – DEFRA*). Protección Ambiental: Cambio Climático: Ultima Información (*Environmental Protection: Climate Change: Latest Information*). Hoja electrónica: http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/latest.htm

Panel Intergubernamental en Cambio Climático (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*). Hoja electrónica: http://www.ipcc.ch/. Incluye noticias y charlas de prensa, reportes de noticias de las reuniones de expertos, otras noticias, guía del usuario para la hoja electrónica del IPCC.

Levantamiento del Antártico Británico (*British Antarctic Survey*). Hoja electrónica: www.antarctica.ac.uk/index.php presione en Noticias e información (*News and Information*) en la barra de navegación superior, o presione en Noticias de Prensa (*Press Releases*) para ver los descubrimientos de nuevas investigaciones y eventos significativos.

Evaluación del Impacto Climático del Ártico (*Arctic Climate Impact Assessment - ACIA*). La ACIA es un proyecto continuo del Concejo del Ártico (*Arctic Council*); un foro intergubernamental de alto nivel compuesto de las ocho naciones árticas (Canadá, Dinamarca/Groenlandia/Islas Faroe, Finlandia, Islandia, Noruega, Rusia, Suecia y los EE.UU.), de seis Organizaciones Indígenas y de observadores oficiales de otras naciones y organizaciones. El Consejo Ártico periódicamente solicita evaluaciones del cambio climático. El contacto en los EE.UU. para el ACIA se encuentra en la siguiente hoja electrónica: http://www.acia.uaf.edu. La ACIA también es un proyecto del Comité Internacional Ártico de las Ciencias (*International Arctic Science Committee - IASC*). El IASC es una organización no gubernamental de organizaciones nacionales de la ciencia involucradas en investigación del Ártico. El IASC publica un boletín. La Hoja electrónica: http://www.iasc.se/

PELIGROS COSTEROS

El Instituto de Manejo de Emergencias (*Emergency Management Institute*) ofrece clases sobre los peligros costeros (http://www.training.FEMA.gov/EMIweb/) y el Centro de Servicios Costeros de NOAA (*NOAA Coastal Services Center*) http://www.csc.noaa.gov/bins/training.html

El Servicio Costero Nacional de NOAA (*NOAA National Ocean Service*), Manejo Costero www.haznet.org/haz_research/research_accomp.htm

La oficina de NOAA de Manejo de Recursos Costeros, Peligros Costeros http://coastalmanagement.noaa.gov/pcd/coastal_hazards.html

El Programa de Subvenciones Marinas (*NOAA Sea Grant Program*), equipo de peligros naturales (www.haznet.org/)

Actividades en equipo de estado a estado: www.haznet.org/haz_research/research_accomp.htm

Noticias de la ASCE. Un periódico para miembros de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. La historia principal del numero de abril del año 2006: "El Panel Externo de Revisión le advierte del conjunto de consideraciones sobre la seguridad del Sistema de Protección contra Huracanes de Nueva Orleáns" (*ASCE's External Review panel Warns Corps of Concerns over Safety of New Orleans Hurricane Protection System*). La hoja electrónica principal del la ASCE (http://www.asce.org/asce.cfm) proporciona nuevas historias. A través del enlace de la Rueda de Prensa (*Press Releases*) se tiene acceso a noticias públicas recientes y anteriores en relación a los peligros costeros y otros asuntos relevantes para la ASCE.

El Reporte de la Comisión de Políticas Oceánicas de EE.UU. (*U.S. Ocean Policy Commission Report*): "Una Huella del Océano para el Siglo 21" (*An Ocean Blueprint for the 21st Century*): Capitulo 10 (resguardando a la gente y propiedades contra los peligros naturales), Capitulo 12 (Manejando los sedimentos de las costas), Capitulo 31 (resumen de las recomendaciones). Disponible en: http://www.oceancommission.gov/documents/

La Prensa de las Academias Nacionales de la Academia Nacional de Ciencias publica ocasionalmente reportes en cambio climático y sobre peligros costeros, tales como "Dibujando el Nuevo Mapa de Louisiana: Enfocándose en la Perdida de Tierra en Louisiana Costera" (2006). Hoja electrónica: http://www.nap.edu/

Huracanes

El Servicio Metereológico

Nacional de NOAA (*NOAA National Weather Service*), Centro Nacional de Huracanes (*National Hurricane Center*) http://www.nhc.noaa.gov/index.shtml

Grupo de Estudios de Huracanes de Tormentas Extremas del USGS (*USGS Hurricane and Extreme Storm Studies Group*). Centro de Estudios Costeros y de Cuencas del USGS (*USGS Center for Coastal and Watershed Studies*), St. Petersburg, FL 33701. (http://coastal.er.usgs.gov/hurricanes/).

HURREVAC: un programa de computación nacional de evacuación durante huracanes de uso restringido usado por gestores gubernamentales oficiales de emergencias para seguir los huracanes y asistir en la toma de decisiones durante emergencias. La hoja electrónica incluye un formulario de registro para nuevos usuarios y una versión recientemente expandida de la Herramienta de Planificación y Respuesta a Huracanes Tierra Adentro (*Inland Flood Planning and Response Tool*) que le permite a los gestores de emergencias en New England comparar rápidamente los mapas de inundaciones con pronósticos de los niveles de precipitación y niveles de los ríos. Hoja electrónica: http://www.hurrevac.com

Tormentas Costeras

El Programa de Tormentas Costeras del Centro de Servicios Costeros de la NOAA (*NOAA Coastal Services Center's Coastal Storms Program*). Un programa para ayudarles a las comunidades costeras a disminuir los impactos de las tormentas costeras. Hoja electrónica: http://www.csc.noaa.gov/csp/

Erosión Costera

Levantamiento Geológico de los EE.UU. (*U.S. Geological Survey - USGS*). Programa de Geología Costero y Marino (*Coastal and Marine Geology Program*), Proyecto Nacional de Evaluación del Cambio de la Línea Costera (*National Assessment of Shoreline Change Project*). http://coastal.er.usgs.gov/shoreline-change/

El Instituto para Recursos Hídricos del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU. (U.S. Army Corps of Engineers) esta llevando a cabo un Estudio Nacional de Manejo de la Línea Costera (*National Shoreline Management Study - NSMS*). Una visión general de este estudio continuo de la erosión esta en: http://www.iwr.usace.army.mil/NSMS/nsmshomeframeset.html. Se incluyen dentro de los ejemplos de documentos: "Evaluación del conocimiento del cambio en la línea costera" (*Assessment of shoreline change knowledge*), "Implicaciones económicas del cambio en la línea costera" (*Economic implications of shoreline change*) e "Implicaciones ambientales del cambio de la línea costera" (*Environmental implications of shoreline change*).

La Prensa de la Universidad de Duke ha publicado mas de 20 libros in las series Viviendo con la Costa (*Living with the Shore*) acerca de como enfrentar la erosión a lo largo de las costas de los océanos y de los Grandes Lagos en los EE. UU. Seleccione: Libros (*Books*), busque por series y ingrese el nombre de las series. Hoja electrónica: http://www.dukeupress.edu/index.shtml

Costa y Playa (*Shore and Beach*). La revista trimestral revisada por colegas de la Asociación Americana de Preservación de las Costas y Playas (*American Shore and Beach Preservation Association*). Un ejemplo el numero de la Primavera/Verano del 2005: "¡Huracán! Un Vistazo Especial en la Temporada del 2004" (*Hurricane! A Special Look at the 2004 Season*). Hoja electrónica: http://www.asbpa.org

Aumento en el Nivel del Mar

Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (*United States Environmental Protection Agency -USEPA*). Calentamiento Global, Reportes en el Aumento en el Nivel del Mar.

http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/ResourceCenterPublicationsSeaLevelRiseIndex.html

Evaluación Nacional del USGS de la Vulnerabilidad Costera al Aumento en el Nivel del Mar. Incluye el desarrollo del Índice de Vulnerabilidad Costera (*Coastal Vulnerability Index*). Una descripción del proyecto y el acceso a las publicaciones comienza con la hoja electrónica: http://woodshole.er.usgs.gov/project-pages/cvi/

Programa de StormReady del Servicio Metereológico Nacional de la NOAA (*NOAA's National Weather Service*). Este programa esta diseñado para ayudarle a las comunidades y condados a reforzar sus planes de emergencia mientras se preparan para tormentas futuras. Hoja electrónica: http://www.stormready.noaa.gov/

Tsunamis

El Centro Internacional de información sobre Tsunamis (*International Tsunami Information Center*). Del Servicio Metereológico Nacional de la NOAA (*NOAA National Weather Service)* y de la Comisión Intergubernamental Oceanográfica (*Intergovernmental Oceanographic Comisión)* de la UNESCO. Hoja electrónica: http://www.prh.noaa.gov/itic/

Enlaces a programas federales con información sobre tsunamis: http://www.pmel.noaa.gov/tsunami-hazard/links.html

Programa TsunamiReady del Sistema Metereológico Nacional (*National Weather Service*). Centro del Pacifico de Advertencias de Tsunamis de la NOAA (*NOAA Pacific Tsunami Warning Center*). Un programa diseñado para ayudarles a las comunidades a prepararse ante la posibilidad de un tsunami. Hoja electrónica: http://www.prh.noaa.gov/ptwc/tsunamiready/tsunamiready.htm

Museo de los Tsunamis del Pacifico (*Pacific Tsunami Museum*). http://www.tsunami.org

Reporte Internacional de Recuperación a los Tsunamis (*International Tsunami Recovery Report*). Titulo: "Mitigando el Riesgo de los Peligros Costeros: Estrategias y Conceptos para la Recuperación del Tsunami del 26 de Diciembre del 2004" (*Mitigating the Risk from Coastal Hazards: Strategies and Concepts for Recovery from the December 26, 2004 Tsunami*). Diciembre del 2004. El reporte cubre la identificación de las zonas de peligro, donde ubicar los edificios, los métodos de construcción, la evacuación, estrategias y opciones para la recuperación. El reporte puede ser descargado de la hoja electrónica de las comunicaciones de la Subvención Marina de Hawai (*Hawaii Sea Grant*): http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/communication/communication.php

POBLACIONES COSTERAS Y ASUNTOS SOCIOECONOMICOS

Programa Nacional de la Economía Oceánica (*National Ocean Economics Program*) http://noep.csumb.edu/

Hoja electrónica de la socioeconomía costera de la Oficina de Proyectos Especiales de NOAA (*NOAA Special Projects Office*): http://marineeconomics.noaa.gov/socioeconomics y el reporte de la población costera (*Coastal Population Report*) http://marineeconomics.noaa.gov/socioeconomics/Assesment/population/welcome.html

HERRAMIENTAS DE SOPORTE PARA LAS DECISIONES

Análisis y manejo de riesgos en proyectos (británico): mirar ANALISIS DE RIESGOS Y MANEJO DE RIESGOS

SERVICIOS DE EMERGENCIA

Coalición de la Respuesta Inicial (*First Response Coalition*). La hoja electrónica de esta organización de defensa para los socorristas de emergencias contiene noticias, boletines informativos y reportes, incluyendo un reporte de abril de 2006 titulado: La Tormenta Inminente del 2006: las Comunicaciones de Emergencia Vulnerables en Ocho Estados Susceptibles a los Huracanes (*The Imminent Storm 2006: Vulnerable Emergency Communications in Eight Hurricane Prone Status*). http://www.firstresponsecoalition.org/

EVACUACION y PREPARACION ANTE TORMENTAS

Estudios de evacuaciones durante huracanes con mucha material de antecedentes http://www.csc.noaa.gov/hez_tool/ y http://www.csc.noaa.gov/hes http://www.sam.usace.army.mil/pd/hes/hurricane_evacuation_study_progr.htm)

INFRAESTRUCTURA (LINEA DE SALVAMENTO)

La Alianza Americana de Líneas de Salvamento (*American Lifelines Alliance - ALA*) es un proyecto de una asociación publica y privada financiado por FEMA y manejado por el Instituto Nacional de las Ciencias de Edificaciones (*National Institute of Building Sciences - NIBS*), con el propósito de reducir los riesgos de las líneas de salvamento ante los peligros (de la hoja electrónica). Hoja electrónica: http://www.americanlifelinesalliance.org/

Federación del Ambiente Hídrico (*Water Environment Federation*). Una búsqueda en Información y Recursos (*Information and Resources*) muestra algunas publicaciones disponibles que describen los tipos de daños que estos servicios sufren por huracanes severos. Incluye un reporte de Abril de 2006: Evaluación de los Costos de Reconstrucción y Manejo de Deudas para los Servicios de Aguas Residuales afectados por el Huracán Katrina (*Assessment of Reconstruction Costs and Debt management for Wastewater Utilities Affected by Hurricane Katrina*). Hoja electrónica: http://www.wef.org

ASUNTOS LEGALES

El Centro de Servicios Costeros de NOAA (*NOAA's Coastal Services Center*) ofrece un curso en línea que presenta una revisión básica de la Doctrina del Dominio Publico (Public *Trust Doctrine*). Hoja electrónica: http://www.csc.noaa.gov/ptd/

HISTORIAS DE EXITOS EN MITIGACIONES

Historias de Éxitos en Mitigaciones de FEMA
http://www.FEMA.gov/news/newsrelease.FEMA?id=5256

Programa Comunitario StormReady y TsunamiReady de NOAA (*NOAAS' StormReady and TsunamiReady Communities Program*) www.stormready.noaa.gov

PELIGROS NATURALES

Centro de Peligros Naturales (*Natural Hazards Center*) de la Universidad de Colorado. Publican los boletines *Disaster Research* and *Natural Hazards Observer* newsletters. La hoja electrónica incluye una lista de sitios electrónicos útiles en relación con peligros. Hoja electrónica: http://www.colorado.edu/hazards/index.html

IMPACTO NO ADVERSO

La Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers*): http://www.floods.org

ANALISIS DE RIESGOS Y MANEJO DE RIESGOS

Herramienta de Evaluación de Riesgo y Vulnerabilidad de NOAA (*NOAA Risk and Vulnerability Assessment Tool - RVAT*). Una herramienta de evaluación que ayuda a identificar la gente, propiedades y recursos en riesgo frente a peligros naturales e incidentes peligrosos. Hoja electrónica: http://www.csc.noaa.gov/rvat

Instituto para la Seguridad del Hogar y Negocio (*Institute for Business and Home Safety - IBHS*). Boletines, publicaciones y otra información sobre inundaciones, huracanes, tornados, terremotos y otros peligros naturales y como reducir los daños. Hoja electrónica: http://www.ibhs.org/

Instituto de información sobre Seguros (*Insurance Information Institute*). Noticias, temas de actualidad, archivos con función de búsqueda en temas de seguros en relación a peligros naturales que pueden ser descargados. Hoja electrónica: http://www.iii.org

Instituto de Riesgo de la Entidad Publica (*Public Entity Risk Institute - PERI*). El objetivo de PERI es vincular los gobiernos locales, negocios pequeños y organizaciones sin fines de lucro pequeñas que tienen necesidades de manejo con herramientas, publicaciones y otros recursos. Se proporciona un centro de distribución de información de enlaces a otros recursos. Hoja electrónica: http://www.riskinstitute.org/

"La puerta al manejo de riesgos del proyecto (*gateway to project risk management*). www.ramprisk.com/homepage/index.asp. Una hoja electrónica promocionada por el Instituto de Ingenieros Civiles (Institute of Civil Engineers), el Instituto y Facultades de Actuarios (*Institute and Faculties of Actuaries*) del Reino Unido que apoya un proceso conocido como Análisis y Manejo de Riesgos en Proyectos (*Risk Analysis and Management of Projects - RAMP*).

Los niveles de riesgo en la ingeniería costera y ribereña: un marco guía para el diseño (*Risk levels in coastal and river engineering: a guidance framework for design*). Un libro por I.D. Mockett y J.D. Simm. 2002. H.R. Wallingford, U.K. Publicado por Thomás Telford. también disponible del ASCE Press (buscar por titulo) en esta hoja electrónica: http://www.pubs.asce.org/books2.html

Análisis y Manejo de Riesgos en Proyectos (*Risk Analysis and Management of Projects - RAMP*). 2002. Un libro del Instituto y Facultades de Actuarios (*Institute and Faculties of Actuaries*) del Reino Unido. Publicado por Thomás Telford, U.K. también disponible del ASCE Press (buscar por titulo) en esta hoja electrónica: http://www.pubs.asce.org/books2.html

PROTECCION DE LAS COSTAS

Manual de la Ingenieria Costera (*Coastal Engineering Manual - CEM*). Laboratorio de Hidráulica Costera del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU. (*U.S. Army Corps of Engineers*). Los capítulos descargables del manual están disponibles en esta hoja electrónica: http://chl.erdc.usace.army.mil/ El sitio electrónico tiene otras publicaciones, actualizaciones y recursos. están disponibles una edición del disco compacto profesional del CEM y herramientas de software para modelado en el Sistema de Diseño y Análisis de Ingenieria Costera (*Coastal Engineering Design and Analysis System - CEDAS*) en Veri-Tech, Inc. en: http://www.veritechinc.net/main.htm

Viviendo en la Costa (*Living on the Coast*). 2003. Instituto de la Subvención Marina (*Sea Grant Institute*) de la Universidad de Wisconsin y del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU. (*U.S. Army Corps of Engineers*) del Distrito de Detroit. Este folleto de 49 páginas es sobre la protección de inversiones en las propiedades costeras de los Grandes Lagos. Disponible como copia en papel de la Subvención Marina de Wisconsin (*Wisconsin Sea Grant*) en http://www.seagrant.wisc.edu/, y como un documento descargable de la Oficina de Hidráulica e Hidrológica de los Grandes Lagos (*Great Lakes Hydraulics and Hydrology Office*) del Distrito de Detroit, del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU. (*U.S. Army Corps of Engineers*): http://www.lre.usace.army.mil/coastalprocesses/Publications/Index.aspx.

Defensa Costera (*Coastal Defense*). 2002. Guías de diseño y practicas de la Institución de Ingenieros Civiles (*Institution of Civil Engineers – ICE*). Thomás Telford, Ltd. y la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (*American Society of Civil Engineers*). Disponible de la ASCE Press (buscar por titulo) en esta hoja electrónica: http://www.pubs.asce.org/books2.html

APENDICE F. PROGRAMAS RELACIONADOS

A continuación se presentan resúmenes de los programas de FEMA que tienen potencial de mitigación. Puede ser obtenida mas información acerca de estos y otros programas federales del Catalogo Federal de Asistencia Domestica (*Catalog of Federal Domestic Assistance*) o al contactar directamente la agencia.

Como consecuencia de una Declaración Presidencial del Desastre después de una inundación, se proporcionan opciones adicionales a los titulares de pólizas del Seguro Nacional contra Inundación (*National Flood Insurance*) para mitigar o evitar cambios futuros. En una situación posterior a la inundación, las comunidades y otros comúnmente consideran la reubicación, la adquisición o la elevación de estructuras dañadas por la inundación. Si la propiedad ha sufrido grandes daños, el dueño usualmente esta interesado en evitar la inconveniencia o el peligro que resulta por una recurrencia. El programa primario de mitigación de peligros que viene de una Declaración Presidencial de Desastre es el Programa de Subvención de Mitigación del Desastre (*Hazard Mitigation Grant Program*) - Sección 404 de la Ley de Asistencia ante Emergencia y Alivio al Desastre Robert T. Stafford (*Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act*). también están disponibles otros programas FEMA.

Programa Nacional de Seguro contra Inundación (*National Flood Insurance Program - NFIP*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 97.022

El Programa Nacional de Seguro contra Inundación (*National Flood Insurance Program*) fue decretada en 1968 y ha sido enmendada varias veces. El Congreso estableció el NFIP para permitirle a la gente comprar seguro en contra de los daños físicos o pérdidas de edificaciones y/o contenidos causados por inundaciones, deslizamientos y erosión a consecuencia de inundaciones. Como tal, el NFIP contribuye a la reducción en los pagos de asistencia de desastres federales y promueve las prácticas acertadas de manejo en las áreas propensas a inundaciones y deslizamientos de la nación. Las primas son generalmente más bajas que las tasas actuariales normales. Los detalles del NFIP fueron discutidos en la Sesión 17 y no necesitan ser repetidos aquí. Nos adelantaremos a considerar programas federales adicionales que complementan o suplementan el NFIP.

El Programa de Subvención de Mitigación de Peligros (*Hazard Mitigation Grant Program - HMGP*), Sección 404 de la Ley de Asistencia ante Emergencia y Alivio al Desastre Robert T. Stafford (*Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act*), tal como fue amentado

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 97.039

Estos proyectos de subvenciones de FEMA pueden ser usadas para implementar medidas de mitigación a largo plazo que reduzcan o eliminen permanentemente daños y perdidas futuras debido a peligros naturales a través de prácticas de construcción mas seguras, mejorando las estructuras existentes y apoyando la infraestructura. Estos fondos están basados en los fondos

federales gastados en los programas de Asistencia Publica y Privada (*Public and Individual Assistance*) que resultan del desastre, menos los gastos administrativos, y pueden ser usados para proyectos que protegen la propiedad tanto publica como privada. El financiamiento bajo la Sección 404 se incrementa desde 15% hasta 20% dependiendo en un plan de mitigación aceptable por el estado que demuestra su interés e intención de darle seguimiento a la efectividad de este programa. Entre los tipos de proyectos elegibles se incluyen, pero no están limitados a, la elevación, adquisición o reubicación de las estructuras; construcción seca a prueba de inundación de estructuras no residenciales y reacondicionamiento de las instalaciones. El requisito de compartir los costos es de hasta 75% federal y 25% local (no federal). Los estados tienen disponibilidad de hasta 70% de los fondos de la Sección 404 para ser usados en el desarrollo de planes de mitigación. Los fondos del HMGP son administrados a través de una agencia estatal. Quien aplica debe revisar la información en Catalogo Federal de Asistencia Domestica en relación a los requisitos posteriores a la asistencia, tales como reportes, audiciones y registros.

Asistencia para la Mitigación ante Inundación (*Flood Mitigation Assistance - FMA*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 97.029

La FEMA ayudará a los estados y comunidades a llevar a cabo medidas rentables diseñadas a reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de daños ante inundaciones para edificios, casas manufacturadas y otras estructuras cubiertas bajo contratos de seguros contra inundación, y reducir el número de pérdidas repetitivas de estructuras. Los proyectos que reúnen los requisitos incluyen las actividades de mitigación que están en conformidad con el Plan de Mitigación de Inundaciones del estado, que sean técnicamente factibles, rentables y económicamente beneficioso al Fondo Nacional de Mitigación de Inundaciones, cumple con los estándares mínimos del NFIP y en una comunidad que participa en el NFIP (no bajo periodo de prueba). Entre los ejemplos de proyectos aceptables se incluyen la adquisición, elevación, reubicación o demolición de estructuras aseguradas bajo el NFIP; construcción/modificación seca a prueba de inundación de estructuras no residenciales aseguradas bajo el NFIP; proyectos estructurales menores regionalizados y actividades de embellecimiento de las playas. Todo el financiamiento esta bajo un esquema de compartir costos de hasta 75% federal y 25% no federal. Hasta uno y medio por ciento de la parte no federal puede ser trabajo en especie (12.5% del total) por parte de terceros. La mitad restante de la parte no federal debe de ser cumplida con gastos y fondos en efectivo de los gobiernos estatales y locales identificados al momento de aplicar. Los fondos están disponibles antes de un desastre por inundación.

Asistencia para Infraestructura Publica (*Public/Infrastructure Assistance*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 97.036

La FEMA pone a la disposición proyectos de subvenciones (no menos del 75% del costo) para los gobiernos estatales y locales para la reparación, restauración, reconstrucción o reemplazo de una instalación publica, o para una persona que es propietaria o opera una instalación privada sin fines de lucro que es dañada o destruida por un desastre mayor. Los fondos están disponibles después de una Declaración Presidencial. Las organizaciones sin fines de lucro privadas que no proporcionan servicios críticos necesitan aplicar para un préstamo de Administración de Pequeños Negocios (*Small Business Administration*) antes de que puedan recibir una asistencia

de desastre por subvención de la FEMA. Esta nueva sección reduce la parte federal de la asistencia a una instalación publica o una instalación sin fines de lucro privada elegible que ha sido dañada en mas de una ocasión en diez años, y que ha fallado en implementar medidas de mitigación apropiadas para enfrentar el peligro. Los tipos de proyectos que son elegibles incluyen la protección y reubicación de sistemas de distribución de agua y de aguas residuales, la construcción/modificación a prueba de inundación de estaciones de bombeo, el reemplazo de puentes con luces libres y la remoción de restos y escombros en las propiedades privadas y publicas.

Aumento del Costo de Cumplimiento (*Increased Cost of Compliance*)

Cada póliza de seguro contra inundación incluye una prima de $75 para financiar el programa del Aumento del Costo de Cumplimiento (*Increased Cost of Compliance*). Cuando una estructura asegurada bajo el NFIP (residencia o negocio) dentro del área especial de peligro de inundación es declarada como sustancialmente dañada (incluyendo los daños sustanciales acumulativos en las comunidades aplicables), el propietario puede recibir hasta $30,000 por el costo de medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación incluyen la elevación, la construcción/modificación a prueba de inundación, la demolición y la reubicación. La cobertura del Aumento del Costo de Cumplimiento (*Increased Cost of Compliance, ICC*) estipula el pago de un reclamo para ayudar a pagar por el costo para cumplir con las leyes u ordenanzas estatales o comunitarias de manejo de planicies de inundación después de un evento de inundación. Estos $30,000 pueden ser usados como parte del aporte de 25% no federal requerido bajo el HMGP.

Asistencia Federal a Individuos y Hogares – Programas de Servicios Humanos (*Assistance to Individuals and Households - Human Services Programs*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 97.048

Esta nueva sección de la “Ley de Mitigación del Desastre del 2000” (*Disaster Mitigation Act of 2000*) combina los Programas de Subvención para Residencias y Familias Individuales (Housing *and Individual Family Grant Programs*) de la Ley Stafford original. El costo federal permanecerá en 200% para viviendas y 75% para otra asistencia financiera (subvenciones). Este programa les ayuda a individuos y propietarios de negocios con vivienda temporal, ayuda para reparaciones, boletos para comida y subvenciones y prestamos. Las subvenciones pueden ser de hasta $25,000 por hogar. La asistencia de vivienda puede ser usada para gastos de alojamiento temporal, renta, reparación y reemplazos en la casa, construcción permanente de vivienda y otras necesidades aprobadas relacionadas al desastre. Este dinero apoya pequeñas actividades de mitigación especialmente en áreas sujetas a inundaciones de poca profundidad. Por ejemplo, estos fondos pueden ser usados para proyectos pequeños tales como la elevación de las unidades de calefacción, calentadores, lavadoras, secadoras o cajas de servicio eléctrico arriba del nivel de inundación.

Programa de Necesidades No Satisfechas (*Unmet Needs Program*)

El Programa de Necesidades No Satisfechas (*Unmet Needs Program*) proporciona subvenciones diseñadas para ayudar a quienes aplican a financiar los proyectos no cubiertos bajo otros

programas (FEMA, Administración de Pequeños Negocios o del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE. UU.) cuando es autorizada una Declaración Presidencial del Desastre (*Presidential Disaster Declaration*). El financiamiento deberá ser usado para necesitadas relacionas al desastre no satisfechas con el propósito de alivio al desastre, asistencia por compra total, recuperación a largo plazo o mitigación. Los programas deben ser implementados de una manera consistente con el Programa de Subvención para mitigación del Desastre (*Hazard Mitigation Grant Program*). Contacte la agencia estatal para información y guía adicional.

Estos programas ofrecen fuentes de financiamiento potenciales para llevar a cabo proyectos de mitigación identificados en su estado. ¡ADVERTENCIA! Usted siempre deberá visitar el Internet para actualizar esta lista anualmente, revisar los requisitos, determinar los cambios que aplican y recopilar la información y formularios mas recientes.

Programas relacionados de la FEMA

Los programas relacionados de la FEMA demuestran que la mitigación incluye más que edificios y daños. Me referiré al Catalogo Federal de Asistencia Domestica para información adicional en los siguientes programas.

Subvenciones Individuales y Familiares. CFDA 97-035

La Sección 411 de la Ley de Asistencia ante Emergencia y Alivio al Desastre Robert T. Stafford (*Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act*) estipula subvenciones para los gastos necesarios y necesidades serias de las victimas de desastres que no pueden ser satisfechas bajo ningún otro esquema (otros programas o seguros de asistencia por desastre). Los hogares pueden recibir hasta $14,800 por cada desastre mayor por bienes muebles e inmuebles, gastos médicos, dentales o funerarios y por transporte. Entre los costos que no son elegibles se incluyen: mejoras o ampliaciones a los bienes muebles e inmuebles, reparaciones cosméticas, gastos de los negocios, y deudas adquiridas antes del desastre.

Programa de Vivienda por Desastre (*Disaster Housing Program*). CFDA 97.037

La Sección 408 de la Ley de Asistencia ante Emergencia y Alivio al Desastre Robert T. Stafford (*Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act*) estipula asistencia a los hogares afectados por un desastre para sus necesidades de vivienda relacionadas con el desastre. Se estipulan pagos directos para el reembolso de alojamiento transitorio, asistencia para reparaciones de las viviendas, asistencia por alquileres o asistencia por hipoteca y renta.

Los siguientes programas federales y estatales y acciones locales tienen potencial de mitigación. Información mas detallada acerca de estos y otros programas puede ser obtenida del Catalogo Federal de Asistencia Doméstica o contactando directamente a la agencia.

SERVICIOS DE VIVIENDA RURAL Y DESARROLLO COMUNITARIO, USDA

Sección 502 Préstamos para Vivienda Rural (*Rural Housing Loans*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 10.410

El Servicio de Viviendas Rurales (*Rural Housing Service*) del Departamento de Agricultura administra este programa. Estos prestamos directos están disponible para hogares de ingresos muy bajos, bajos y moderados para la construcción, reparación o compra de vivienda permanente modesta, decente, segura y sanitaria en un área rural. Cualquier acción deber cumplir con los requisitos de elevación del NFIP.

Sección 504 Prestamos y Subvenciones para Vivienda Rural (*Rural Housing Loans and Grants*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 10.417

El Servicio de Vivienda Rural (*Rural Housing Service*) del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (*U.S. Department of Agriculture - USDA*) estipula prestamos directos y subvenciones para proyectos para propietarios de viviendas de bajo ingreso, dándoles la oportunidad de hacer reparaciones esenciales a sus viviendas, para hacerlas seguras y para eliminar los peligros a la salud de la familia o la comunidad. Estos fondos pueden ser usados para elevar las estructuras de las viviendas o las granjas.

Prestamos de Emergencia (*Emergency Loans*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 10.404

La Agencia de Servicios a Granjeros (*Farm Service Agency*) del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (*U.S. Department of Agriculture - USDA*) estipula prestamos directos para asistir a los granjeros familiares, rancheros y operadores de acuacultura establecidos con prestamos para cubrir las perdidas debido a desastres naturales mayores y/o naturales. Los préstamos pueden ser usados para reparar, restaurar o reemplazar las propiedades de la granja dañadas o destruidas. Estos fondos pueden ser usados para elevar las casas y cumplir los requisitos del NFIP.

CUERPO DE INGENIEROS DE LA ARMADA DE LOS EE. UU.

Proyectos de Control de Pequeñas Inundaciones (*Small Flood Control Projects*), Sección 205 de la Ley de Control de Inundaciones (*Flood Control Act*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 12.106

El objetivo de los proyectos de la Sección 205 es reducir los daños por inundación a través de proyectos no específicamente autorizados por el Congreso. El Cuerpo de Ingenieros puede desarrollar y construir pequeños proyectos de control que muestran claramente que son ingenierilmente factibles desde un punto de vista de la ingenieria y económicamente justificable. Cada proyecto esta limitado a una parte de compartimiento de costo de no más de 7 millones de

dólares. La contribución total local es el 50% del costo del proyecto y puede ser en la forma de efectivo, proporción de tierras, servidumbres, derechos de vía y reubicación necesaria para el proyecto, y otros requisitos. Las alternativas no estructurales son opciones viables para el financiamiento e incluyen tales medidas como los sistemas de aviso de inundación, elevando y/o construcción/modificación a prueba de inundación de estructuras y reubicación de las instalaciones susceptibles a inundaciones.

AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL (ENVIRONMENTAL *PROTECTION AGENCY - EPA*)

Fondos Giratorios Estatales para el Agua Limpia (*Clean Water State Revolving Funds*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 66.458

La EPA proporciona prestamos de hasta 20 años con tasas de interés menores a las del mercado. Estos préstamos pueden ser usados para reubicar, reparar o reemplazar las plantas de tratamiento de aguas residuales dañadas por inundaciones. Se deberá contactar la Agencia Estatal de Lousiana de Fondos Giratorios (*Louisiana State Revolving Fund Agency*) dentro del Departamento de Calidad Ambiental de Lousiana (*Louisiana Department of Environmental Quality*).

Fondos Giratorios Estatales para el Agua Potable (*Drinking Water State Revolving Funds*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 66.468

Los préstamos de EPA pueden ser usados para reparar, reemplazar o reubicar los sistemas potables comunitarios (públicos y privados) dañados por inundaciones. Los prestamos son con tasas de interés mas bajas que las del mercado y por hasta 20 años, aunque las comunidades en desventaja pueden calificar por prestamos de 30 años. Se puede obtener información adicional en la Agencia Estatal de Fondos Giratorios (*State Revolving Fund Agency*). El instructor deberá identificar la agencia para su estado.

ADMINISTRACION DE PEQUEÑOS NEGOCIOS (*SMALL BUSINESS ADMINISTRATION*)

Prestamos de Desastres físicos y Prestamos de Desastres por Lesiones económicas (*Physical Disaster Loans and Economic Injury Disaster Loans*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 59.008

Después de una declaración de desastre, estos préstamos por desastres están disponibles para pérdidas no aseguradas para dueños de propiedades dañadas del sector privado que no sean

granjeros. Todos los prestamos deberán ser pagados, aunque a una tasa de interés baja del 4% y un termino de 30 años. Los préstamos pueden ser usados para la reubicación de estructuras que no sean granjas y no gubernamentales. Esta disponible información adicional en la Oficina de área de Desastres 3 (*Disaster área Office*), Fort Worth, TX.

SERVICIO OCEANICO NACIONAL (*NATIONAL OCEAN SERVICES*)

Programa de Manejo de Zona Costera (*Coastal Zone Management Program*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 11.419

Uno debe recordar que los limites mas bajos de una corriente de agua y de una cuenca hidrográfica que descarga en los Grandes Lagos deben estar dentro del área costera estatal del estado. Si algunas porciones de estas cuencas hidrográficas son elegibles, la Oficina de Recursos Oceánicos y Costeros (*Office of Ocean and Coastal Resources*) provee Prestamos de la Sección 309 (*Section 309 Grants*) que pueden ser usadas para implementar proyectos de mitigación no estructurales para inundaciones costeras y peligros de huracanes identificados en el Plan Estatal de mitigación de Peligros Costeros (*Coastal Hazard Mitigation Plan*). El estado deberá compartir costos con un porcentaje del proyecto, siendo este variable según el año fiscal. Las aplicaciones deberán ser hechas a través de la oficina del programa de manejo costero.

DEPARTAMIENTO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO (*DEPARTMENT OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT*)

Préstamo Bloque de Desarrollo Comunitario (*Community Development Block Grant - CDBG*) – Programa de Comunidades con Derecho (*Entitlement Communities Program*), Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 14.218

Los prestamos de la formula CDBG del Departamento de Vivienda y Desarrollo Comunitario pueden ser usados para la adquisición de bienes inmuebles, liquidaciones, reubicaciones, rehabilitación de la vivienda, servicios públicos, instalaciones y mejoras publicas (tales como instalaciones sanitarias y residuales, calles, y centros comunitarios), o medidas de mitigación directamente relacionadas con un evento. El programa tiene como blanco personas de bajo y moderado ingreso en las ciudades metropolitanas y parroquias urbanas. Las porciones no federales correspondientes son derivadas de una formula basada en las características de cada ciudad metropolitana y condado urbano. Existe información adicional en HUD.

Préstamo Bloque de Desarrollo Comunitario (*Community Development Block Grant - CDBG*) – Programa Administrado Estatalmente

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 14.228

Los prestamos de la formula CDBG del Departamento de Vivienda y Desarrollo Comunitario pueden ser usadas para la adquisición de bienes raíces, liquidaciones, reubicaciones, rehabilitación de la vivienda, servicios públicos, instalaciones y mejoras publicas (tales como instalaciones sanitarias y residuales, calles, y centros comunitarios), o medidas de mitigación directamente relacionadas con un evento. El programa tiene como blanco personas de ingreso bajo y moderado en áreas de no derecho. Las áreas de no derecho son ciudades con poblaciones de menos de 50,000 y parroquias con poblaciones de menos de 200,000. Las porciones no federales correspondientes son derivadas de una formula basada en las características de cada estado. Existe información adicional en HUD.

Programa de Sociedades de Inversión para la Vivienda (*Home Investment Partnerships Program*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 14.239

Los prestamos de la formula y proyectos del Departamento de Vivienda y Desarrollo Comunitario pueden ser usados para proporcionar ayuda en las áreas de manejo de planicies de inundación para ayudar a los inquilinos, compradores de nuevas residencias, y propietarios existentes con la adquisición, construcción nueva, rehabilitación y ayuda en la renta para inquilinos. La audiencia a la que se dirige es personas de bajos ingresos. Se requiere una aportación de un 25%, pero esto puede ser obviado debido al desamparo fiscal o por estar ubicados en áreas de desastre por declaración presidencial.

Iniciativa de Recuperación ante el Desastre HUD (*HUD Disaster Recovery Initiative*)

Estas subvenciones HUD deben ser usadas para adquisiciones totales, reubicación, recuperación a largo plazo y mitigación ante un desastre cubierto. Las actividades que pueden ser financiadas incluyen:

• La adquisición de bienes raíces, incluyendo la adquisición total de propiedades en una planicie de inundación y la adquisición de una propiedad para reubicación;

• Pagos y ayuda por reubicación para personas, negocios, organizaciones y operaciones granjeras desalojadas;

• Reparación, rehabilitación o reconstrucción de estructuras residenciales y no residenciales;

• Adquisición, construcción, reconstrucción o instalación de instalaciones y mejoras publicas tales como instalaciones de aguas potables y residuales, calles, centros vecinales, y la conversión de edificios escolares para los propósitos elegibles;

• Adquisición, construcción o reconstrucción de edificios para usos gubernamentales dañados o destruidos como resultado directo de un desastre con declaración presidencial.

Estos fondos están disponibles para los estados y gobiernos locales que estén experimentando un desastre con declaración presidencial. La coordinación es con HUD.

Reserva de Modernización de Viviendas Publicas ante Desastres y Emergencias (*Public Housing Modernization Reserve for Disaster and Emergencias*)

Las subvenciones de HUD pueden ser usadas por agencias de viviendas públicas para las necesidades de modernización, tales como la elevación y construcción/modificación a prueba de inundación, causadas por un desastre. Los desastres pueden ser declarados presidencialmente o cualquier evento que HUD determine calificaría para una declaración presidencial si fuera a escala mayor. Las Agencias de Vivienda Publica contactan a HUD para materiales de aplicación adicionales.

Sección 108 Programa de Garantía al préstamo (*Loan Guarantee Program*)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. Ninguno

El HUD proporciona garantías para los préstamos a entidades públicas para el desarrollo comunitario y económico. Los préstamos pueden ser usados para la adquisición de bienes inmuebles; reubicación de la propiedad, propietarios y negocios; rehabilitación de propiedades de propiedad publica como los sistemas de agua potable y residual; y rehabilitación de viviendas, incluyendo la elevación de las propiedades. El enfoque es para personas de ingreso bajo y moderado.

Seguro Hipotecario Unifamiliar Victimas de Desastres (*Single Family Home Mortgage Insurance for Disaster Victims*) - Sección 203(h)

Catalogo Federal de Asistencia Domestica No. 14.119

El HUD proporciona préstamos garantizados y asegurados para individuos en una nueva residencia principal unifamiliar después del desplazamiento debido a un desastre. Este programa Federal de Administración de Vivienda apoya la reubicación de residencias fuera de la planicie de inundación. El prestamista puede financiar el 100% del costo anual del seguro.

ADMINISTRACION DEL DESARROLLO ECONOMICO (*ECONOMIC DEVELOPMENT ADMINISTRATION - EDA*)

Recuperación Económica Posterior al Desastre (*Post-Disaster Economic Recovery*)

El Congreso puede proporcionar fondos complementarios apropiados para la Administración del Desarrollo económico después de un desastre. Las subvenciones de proyectos de construcción de

la Administración del Desarrollo económico a los estados, gobiernos locales y ciertas organizaciones sin fines de lucro pueden ser usados para la construcción de infraestructura. Las subvenciones directas para trabajos públicos tienen una proporción de compartir el costo de 80% federal y 20% local. Contactar a EDA para información adicional.

Otras Agencias Federales con Misiones de Desastres Naturales

La siguiente información sobre los aspectos relacionados con peligros de las misiones de agencias federales ha sido tomada de Mileti (1999). Las misiones de las agencias están sujetas a revisión, pues las prioridades y los proyectos cambian. La actualización de esta información deberá ser buscada. La siguiente lista no es una lista completa de todas las agencias federales con componente para peligros naturales en su misión.

Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (*Centers for Disease Control and Prevention - CDC*). El CDC responde a los desastres naturales en términos de los efectos y consecuencias médicas a la salud humana. Los Centros proveen apoyo para la planificación y respuesta ante el desastre y recomiendan formas de mitigar las consecuencias a la salud en desastres futuros.

Departamento de Energía (*Department of Energy - DOE*). La Oficina del Ambiente, Seguridad y Salud desarrollan e implementa políticas, estándares y prácticas que reducirán los efectos de los peligros sobre edificios, instalaciones con materiales peligrosos y estructuras de transmisión eléctrica.

Departamento de Transporte (*Department of Transportation - DOT*)

El departamento es responsable por las mejoras en la seguridad del transporte y por la continuidad de los servicios de transporte, y proporciona asistencia técnica y fondos de transporte a las ciudades y estados.

Comisión Federal Reguladora de Energía (*Federal Energy Regulatory Commission - FERC*). Esta agencia regula todos los proyectos hidroeléctricos no federales en los EE. UU., incluyendo el programa de seguridad de presas con guías de Ingenieria, metodología y criterios de inundación, análisis y evaluaciones sísmicas y planes de emergencia para avisos, entrenamiento y seguridad publica.

Administración Federal de la Vivienda (*Federal Housing Administration - FHA*). Los programas de la FHA están enfocados a proporcionar vivienda segura, accesible y sanitaria en un ambiente de vida apropiado.

Instituto Nacional de estándares y Tecnologías (*National Institute of Standards and Technology - NIST*). Su Laboratorio de Investigación de la Vivienda e Incendio (*Building and Fire Research Laboratory*) lleva a cabo investigación y desarrollo para mejorar los estándares y practicas para edificios y líneas de vida para reducir las perdidas por terremotos, vientos extremos e incendios y para predecir el comportamiento del fuego y humo y el desempeño para los sistemas de detección y supresión.

Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (*National Aeronautics and Space Administration - NASA*). La NASA obtiene información de satélites para ayudar a investigar los procesos de peligros naturales; proporcionar mapeo de peligros, evaluación de riesgos y monitoreo de peligros en base al espacio; y desarrollar sistemas para la diseminación de la información y mitigación de peligros. La NASA financia la investigación por peligros de deslizamientos.

Institutos Nacionales de la Salud (*National Institutes of Health*). El Instituto Nacional de la salud Mental lleva a cabo y apoya la investigación sobre la salud mental y los servicios relacionados luego de un desastre.

Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (*National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*). La NOAA, incluyendo el Servicio Metereológico Nacional, describe y predice cambios en el ambiente terrestre; promueve el manejo costero y el uso sabio de los recursos naturales; y desarrolla, mantiene y disemina información sobre tormentas severas, avisos de inundación, predicciones climáticas, predicciones de recursos hídricos, predicciones del cambio climático, y análisis oceánicos y costeros.

Fundación Nacional de la Ciencia (*National Science Foundation - NSF*). La fundación financia la proyectos de investigación y educación científica y de ingeniería que generan el conocimiento necesario para el mayor entendimiento, manejo y mitigación de desastres naturales, incluyendo investigación básica en los procesos físicos que son la base de los peligros; impactos; predicción y advertencias; evaluación y mitigación del riesgo; recuperación y reconstrucción ante el desastre; y respuestas sociales y de comportamiento. La NSF financia la investigación por peligros de deslizamientos.

Oficina de los EE.UU. de Asistencia Extranjera por Desastre (*Office of U.S. Foreign Disaster Assistance - OFDA*). Esta oficina coordina la respuesta de los EE. UU. Ante desastres naturales y tecnológicos a nivel mundial; proporciona asistencia para albergues, agua y sanidad de emergencia; y promueve la prevención, mitigación y preparación ante desastres.

Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE. UU. (*U.S. Army Corps of Engineers - USACE*). El Cuerpo de Ingenieros maneja y ejecuta programas de Ingenieria, construcción y bienes raíces para las agencias federales y para los gobiernos extranjeros; supervise y lleva a cabo investigación y desarrollo; responde a emergencias naturales; y proporciona información, servicios técnicos y asistencia de planificación en relación a inundaciones, planicies de inundación y asuntos de peligros costeros.

Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (U*.S. Environmental Protection Agency - USEPA*). La agencia trabaja para mejorar y preservar la calidad del ambiente y para proteger la salud humana y la productividad de los recursos naturales. La USEPA proporciona información sobre el calentamiento global y sobre el aumento en el nivel de mar.

Departamento de Agricultura de los EE. UU. (*U.S. Department of Agriculture - USDA*). El Servicio Forestal del USDA proporciona protección ante incendios para la vida, propiedad y recursos naturales y asistencia técnica para el entrenamiento, prevención y otras áreas incluyendo la investigación y mitigación de los peligros de deslizamientos.

Levantamiento Geológico de los EE. UU. (*U.S. Geological Survey - USGS*). El Levantamiento lleva a cabo investigación, transfiere tecnología y fomenta políticas y practicas para reducir las perdidas debido a terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos, erosión costera y peligros hidrológicos. El USGS tiene un Programa de Peligro de Deslizamiento (*Landslide Hazard Program*) y un Centro Nacional de Información de Deslizamientos (*National Landslide Information Center*).

Otras agencias federales con responsabilidad para grandes sociedades tenedoras de tierra o de infraestructura tienen expertos en peligros naturales en su personal y programas para enfocarse en peligros naturales. Estas agencias incluyen: El Despacho de Manejo de Tierras (*Bureau of Land Management*), el Servicio Nacional de Parques (*National Park Service*), la oficina de Reclamación y Cumplimiento de Minería Superficial (*Office of Surface Mining Reclamation and Enforcement*) y el Despacho de Reclamación (*Bureau of Reclamation*) (Schwab et al. 2005).

APENDICE G. FUENTE DE LAS FOTOGRAFIAS

#	Nombre de Figura	Fuente
Figura 1	Segmentos geográficos del litoral de los EE.UU.	http://www.floods.org/Images/Coastal_NAI_Photos/Figure 3-5.jpg
Figura 2	NOAA – Fotografía Satelital del Huracán Katrina	http://www.floods.org/images/coastal_nai_photos/katrina nws.jpg
Figura 3	Viento Nor'easter golpeando la costa de New England	http://blogs.ocregister.com/sciencedude/archives/2007/04/
Figura 4	Accion del Huracan Katrina sobre Nueva Orleans, Agosto del 2005.	http://ngs.woc.noaa.gov/storms/katrina/24425575.jpg
Figura 5	Edificio dañado por el cambio climático en Siberia	http://www.greenfacts.org/en/arctic-climate-change/l-3/6-melting-permafrost.htm
Figura 6	Causas y efectos de la erosion costera	Modificado en base a extraccion de Keillor *et. al.,* 2003. *Living on the Coast*. Página 10.
Figura 7	Erosión del lecho del lago con recesión de la pendiente y falla en las estructuras de protección de la costa	Modificado en base a extracción de Keillor *et. al.,* 2003. *Living on the Coast*. Página 11.
Figura 8	Problemas de los Riscos: inestabilidad y erosión, escorrentía superficial, filtraciones de agua subterránea	Modificado en base a extracción de Keillor *et. al.,* 2003. *Living on the Coast*. Página 13.
Figura 9	Fotografia aerea del Tsunami Kamchatka golpeando las costas de Hawaii	http://www.smate.wwu.edu/teched/geology/tsu-General.html
Figura 10	Daños resultantes del Tsunami de 1964 en Alaska	http://www.smate.wwu.edu/teched/geology/tsu-General.html
Figura 11	Huracan Katrina, en Gulfport, Mississippi. 29 de agosto de 2005	UltimateChase.com. Disponible en http://sitemaker.umich.edu/356.dominguez/hurricane_katrina_effects_on_mississippi
Figura 12	Efectos del tsunami Aleutiano de 1946 en la Bahia Hilo, Hawaii.	Credito de la fotografia: Universidad de California, Berkeley. Disponible en http://www.geophys.washington.edu/tsunami/general/historic/images_46.html

APPENDICE H. PREGUNTAS Y RESPUESTAS LEGALES

(Reimpreso del *NAI Toolkit* (ASFPM, 2003, pp. 97–108))

PREGUNTAS COMUNES ACERCA DE LAS REGULACIONES DE LAS PLANICIES DE INUNDACION EN LA ACTUALIZACION DEL 2003 DE LAS CORTES

Preparado por Jon A. Kusler, Abogado
para la Asociacion de Gestores de Planicies de Inundacion Estatales
(*Association of State Floodplain Managers*)

Prefacio

Este resumen fue preparado para la Asociacion de Gestores Estatales de Planicies de Inundacion (*Association of State Floodplain Managers - ASFPM*) por Jon Kusler, Abogado, Director Asociado de la Asociación de Gestores Estatales de Humedales (*Association of State Wetland Managers*). La preparación requirió una revisión de literatura legal sobre regulaciones de planicies de inundación tanto como la legislación de casos federales y estatales por los últimos 15 años en relación a las regulaciones de planicies de inundación. Se prepararon revisiones detalladas de casos del periodo de 1960 a 1990 por Kusler en un documento anterior.

Reconocimientos

Edward A. Thomás, Abogado. Proporciono revisiones extensivas de este documento. El financiamiento fue proporcionado por la Fundación McKnight y la Fundación ASFPM. Las opiniones expresadas en el documento son las de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de las organizaciones patrocinadoras.

PREGUNTAS COMUNES

¿Han las cortes continuado validado la constitucionalidad total de regulaciones de planicies de inundación estatales y locales?

Si. Las cortes a todo nivel, incluyendo la Corte Suprema de los EE. UU., han defendido amplia y repetidamente la validez general de regulaciones de planicies de inundación en los últimos 15 años. Sin embargo, éstas han considerado regulaciones inconstitucionales como "expropiaciones" (*takings*) de la propiedad privada en varios casos donde ciertas regulaciones, que no estaban claramente basadas en los principios de prevención de peligros o de "impacto no adverso", negaban todo uso económico de la tierra, Lucas versus. El Concejo Costero de Carolina

del Sur, 505 U.S. 1003 (1992) o permitían que el publico entrará a la propiedad privada, Nollan versus La Comisión Costera de California, 483 U.S. 825 (1987); Dolan v. Ciudad de Tigard, 512 U.S. 374 (1994).

¿La validez general significa que las regulaciones son validas para todas las propiedades?

No. Un propietario de terrenos puede retar la constitucionalidad de las regulaciones tal como aplican a su propiedad, aun cuando las regulaciones en general son validas. Las agencias reguladoras deben ser capaces de soportar la validez de las regulaciones tal como se aplican a propiedades particulares. Sin embargo, la presunción general de la validez de las regulaciones y la presunción de que la recolección de información y toma de decisiones de la agencia reguladora son correctas ayudan a la agencia a cumplir su responsabilidad de probar su validez. Las cortes han apoyado ampliamente las regulaciones de planicies de inundación estatales y locales tal como aplican a propiedades particulares. Una decisión de la corte que las regulaciones son inconstitucionales tal como aplican a una propiedad específica no necesariamente determinará la constitucionalidad o inconstitucionalidad especifica al sitio aplicada a otras propiedades.

¿Se ha debilitado en años recientes el apoyo judicial a las regulaciones de planicies de inundación?

No. Completamente lo contrario. La Corte Suprema de los EE/ UU. Ha emitido recientemente una serie de opiniones validando fuertemente la planificación para evitar los daños por el desarrollo peligroso. Las cortes estatales continúan defendiendo fuertemente las regulaciones de planicies de inundación en más de los 125 casos de apelación durante la última década, incluyendo muchas disputas a las regulaciones como "expropiaciones" de la propiedad privada. Mirar por ejemplo:

- Beverly Bank versus El Departamento de Trasporte de Illinois, 579 N.E.2d 815 (Ill. 1991), en el que la corte mantuvo que la legislatura de Illinois tenía la autoridad de prohibir la construcción de nuevas residencias en la vía de descarga de la inundación de 100-años y que un reclamo de expropiación era prematuro.
- Estado de Wisconsin versus la Junta de Ajuste del Condado de Outagamie, 532 N.W.2d 147 (Wis. App., 1995), en el que una varianza para el reemplazo de una casa de campo para la pesca en la vía de descarga de la inundación del Río Wolf fue prohibida por la ordenanza de zonificacion de la línea costera del condado.
- Bonnie Briar Syndicate, Inc. versus el Pueblo de Mamaroneck, et al., 94 N.Y. 2d 96 (N.Y., 1999), en la que la corte rechazo el reclamo que la rezonificación de una propiedad de un campo de golf de 150 acres, importante para el almacenamiento de la inundación, de "residencial" a "uso únicamente recreativo" era una expropiación a la propiedad privada.
- Wyer versus la Junta de Protección Ambiental (*Board of Environmental Protection*), 747 A.2d 192 (Me., 2000), en la que el rechazo a una varianza de leyes de dunas de arena fue considerada no ser una expropiación porque la propiedad podía ser usada para el estacionamiento, picnic, barbacoas y otros usos recreativos.

Al mismo tiempo hay un movimiento nacional, referido por algunos comentaristas como el "movimiento de los derechos de la propiedad" (*property rights movement*), que apoya a los propietarios de terrenos que desafían las regulaciones. Las cortes están examinando las regulaciones de planicies de inundación con mayor cuidado de lo que lo hacían hace una década.

¿Cuáles han sido las disputas a las regulaciones más comunes en los últimos 15 años?

Las disputas a las regulaciones mas comunes han sido reclamos que los reguladores han permitido la construcción que posteriormente han causado daño. Hay docenas de casos que alegan daños causados por el desarrollo que causo problemas. Por otro lado, hay muy pocos casos que alegan sobre-regulación inconstitucional de la propiedad. Estos pocos incluyen 1) disputas a las regulaciones de las vías de descarga de la inundación y restricciones en las vías de descarga de la inundación; 2) restricciones en las dunas y áreas de alto peligro costeras y requisitos de retiro y amortiguamiento; y 3) varianzas y regulaciones para usos de no conformidad. Hablando de manera general, las cortes han defendido ampliamente estas restricciones de prevención de peligros en contra de disputas de que éstas toman la propiedad privada sin una compensación justa, que han sido adoptadas para servir fines inválidos y que no son razonables (falta de una relación a los fines) o discriminan.

¿Pueden los gobiernos locales regular las planicies de inundación sin la autoridad expresa legal de hacerlo?

Si. Las cortes han validado las regulaciones locales de zonificacion en planicies de inundación como parte de una zonificacion más amplia. Las cortes también han, en algunos casos, validado las ordenanzas locales de planicies de inundación adoptadas de conformidad con los poderes de reglas domesticas (*home rule*). Pero esto es raramente una preocupación, ya que los estados tienen gobiernos locales con autoridad amplia para adoptar regulaciones de planicies de inundación.

¿Pueden los gobiernos locales adoptar regulaciones de planicies de inundación que exceden los estándares mínimos estatales o federales (Programa Nacional de Seguro contra Inundación - *National Flood Insurance Program*)?

Si. Las regulaciones de gobiernos locales pueden exceder tanto a regulaciones estatales como a federales. No es un asunto de preferencia. Las regulaciones del Programa Nacional de Seguro contra Inundación (*National Flood Insurance Program*) específicamente fomentan las regulaciones estatales y locales que exceden estándares federales (mirar 44 CFR §60.1(d)).

¿Pueden los estados y gobiernos locales regular algunas planicies de inundación y no otras?

Si. Típicamente los estados y los gobiernos locales solo regulan las planicies de inundación mapeadas.

¿Pueden las determinaciones basadas en pruebas de las agencias reguladoras de planicies de inundación federales, estatales o locales (es decir mapeo de los límites de las vías de descarga de inundación y márgenes de inundación) considerarse como correctas?

Si. La tarea de probar si son incorrectas recae sobre los propietarios de terrenos. Las cortes derogan las pruebas presentadas por las agencias solo si determinan que estas pruebas carecen de "evidencia sustancial". Las cortes por lo general validan determinaciones basadas en pruebas de las agencias "expertas" federales y estatales.

Sin embargo, las cortes revisan mas cuidadosamente la adecuación de la recolección de información en ocasiones en que las regulaciones tienen impactos económicos severos en propiedades especificas.

¿Qué tan cercanos deben ser adecuados los estándares reguladores (incluyendo sus condiciones) a los fines reguladores?

Las cortes han validado regulaciones de protección de planicies de inundación y otros recursos en contra de disputas que carecen de un nexo razonable con los objetivos de las regulaciones. Pero, como se indico anteriormente, las cortes han exigido una muestra fuerte del nexo donde las regulaciones han esencialmente extinguido todo el valor en la propiedad. Estas tambien exigen mayormente una muestra de las condiciones adheridas a los permisos reguladores son "aproximadamente proporcionales" a los impactos que representa una actividad propuesta si esta involucrada la dedicacion de tierras. Mirar Nollan versus la Comision Costera de California, 483 U.S. 825 (1987); Dolan versus la Ciudad de Tigard, 512 U.S. 374 (1994).

¿Debe una agencia reguladora aceptar un mapeo u otro método de análisis de la inundación sobre el otro?

No. No a menos que las regulaciones estatales o locales exijan el uso de un método en particular. Las cortes les han permitido a las agencias reguladoras discreción considerable al decidir cual enfoque científico o de ingenieria aceptar en la búsqueda de pruebas, en tanto la decisión final este basada en evidencia "sustancial". Además, las cortes han mantenido que las agencias reguladoras no necesitan eliminar todas las incertidumbres en la búsqueda de pruebas.

¿Necesita una agencia seguir el mapeo, delineación de la planicies de inundación u otro requisito técnico establecido por su estatuto facilitador o regulaciones?

Si. Las agencias deben cumplir con los requisitos de procedimientos de estatutos, administración, reguladores y de ordenanzas. Estas también deben aplicar los criterios permisivos que contienen los estatutos y regulaciones.

¿Son inválidos los mapas de planicies de inundación y de vías de descarga de inundaciones, si estos contienen ciertas imprecisiones?

No. Las cortes han validado mapas con ciertas imprecisiones, particularmente si hay disponibles procedimientos reguladores para el refinamiento de información en los mapas en base a caso por caso.

¿Se les puede exigir a los propietarios de terrenos que lleven a cabo delineaciones de las planicies de inundación basados en los impactos de las actividades propuestas sobre las elevaciones de inundación o proporcionar varios tipos de datos de evaluación de la planicie de inundación?

Si. Las cortes han mantenido que las agencias reguladoras pueden traspasar una considerable porción de la carga de la evaluación a los propietarios de terrenos y que la cantidad de información requerida a un propietario puede variar dependiendo en los asuntos y la severidad que representa el impacto por un permiso especifico. Y, las agencias pueden hacer cobros razonables por los permisos. Pero la distribución de tareas debe ser razonable y las cortes pueden considerar si los costos de ésta recolección de datos es relevante al razonamiento total de las regulaciones y si ha ocurrido una expropiación.

¿Puede una agencia reguladora ser responsable civilmente por emitir un permiso regulador por una actividad que daña otra propiedad privada?

Si, muy posiblemente. Es mas, un análisis cuidados de los cientos de casos en los que la demanda legal involucraba permisos indica que una municipalidad tiene mucha mayor probabilidad de ser demandado por emitir un permiso para un desarrollo que causa daño que por denegar un permiso basado en la prevención del peligro o en regulaciones de "impacto no adverso". La probabilidad de una demanda exitosa en contra de una municipalidad por emitir un permiso se aumenta si la actividad permitida resulta en una inundación, erosión u otro daño físico sustancial a otros dueños de propiedad privada. Sin embargo, algunos estados específicamente tienen exentos a las agencias estatales y gobiernos locales de responsabilidad civil por emitir permisos.

¿Necesitan los gobiernos locales adoptar planes de uso de la tierra detallados antes de adoptar las regulaciones de planicies de inundación?

Los estatutos que autorizan la adopción de ordenanzas y leyes locales de planicies de inundación no exigen una planificación detallada anterior. Sin embargo, muchas leyes facilitadotas locales de zonificacion requieren que las regulaciones de zonificacion estén de acuerdo con un plan detallado. Tradicionalmente las cortes no han hecho cumplir estrictamente estos requisitos y a menudo han encontrado un "plan detallado" dentro de las regulaciones de zonificacion.

Las cortes también han endosado la planificación detallada y enfoques reguladores como mejora al razonamiento de las regulaciones, aunque cuando en muchos casos estas también han validado regulaciones que no han sido precedidas por este tipo de planificación

¿Bajo que circunstancias tiene mayor probabilidad una corte de mantener que las regulaciones de planicies de inundación "expropian" la propiedad privada?

Las cortes tienen mas probabilidad de considerar una "expropiación" en circunstancias donde: 1) la regulación no esta claramente basada en la prevención de daños o en el "impacto no adverso", 2) las regulaciones deniegan todos los usos económicos "razonables" para propiedades enteras, esto es, el valor de la propiedad es reducido a cero o muy cerca de cero; o 3) las actividades propuestas no tendrán impactos de "molestias" fuera del sitio. Los propietarios de terrenos tienen mayor probabilidad de tener éxito is el dueño compro la tierra antes de la adopción de las regulaciones.

¿Son validas las regulaciones de planicies de inundación altamente restrictivas, incluyendo las zonas de amortiguación y lotes de terrenos grandes?

Las cortes han validado regulaciones de planicies de inundación altamente restrictivas en muchos casos, particularmente cuando una actividad propuesta pueda tener impactos de molestias sobre otras propiedades. Sin embargo, las cortes también han considerado regulaciones de planicies de inundación como "expropiación" sin el pago de compensación en pocos casos (sobretodo más viejos), donde las regulaciones denegaban todo uso económico de parcelas de tierra totales y donde no había muestra de impacto adverso sobre otras propiedades.

¿Podría un estándar de desempeño de impacto no adverso incorporado en las regulaciones locales o estatales ser apoyado por las cortes?

Si. Las cortes tienen una alta probabilidad de apoyar este estándar si este es aplicado razonable y justamente y si las agencias gubernamentales toman medidas para evitar disputas de "expropiaciones", donde las regulaciones deniegan todos los usos económicos para propiedades totales sin molestias.

¿Como puede un gobierno local evitar las disputas exitosas de "expropiaciones"?

Los gobiernos locales pueden ayudar a evitar disputas exitosas de "expropiaciones" en muchas formas:

a. Aplicar un estándar de desempeño de manejo de planicies de inundación de impacto no adverso justa y uniformemente sobre todas las propiedades.
b. En las regulaciones locales, incluir excepciones especiales y provisiones de varianzas que permitan que la agencia reguladora emita un permiso en caso donde la negación privaría un propietario de terreno de todo uso económico de su parcela total y la actividad propuesta no tendrá impactos de molestias.
c. Para áreas en planicies de inundación, adoptar la zonificacion de lotes mas grandes, lo que permite algún uso económico (por ejemplo, uso residencial) en la parte mas alta de cada lote.
d. Permitir la transferencia de derechos de desarrollo de parcelas ubicadas en áreas de planicies de inundación a las que no están en estas áreas.
e. Gravar e imponer evaluaciones de manera equitativa basadas en lo que realmente se le permitirá al desarrollo.

PREGUNTAS ACERCA DE LA RESPONSABILIDAD CIVIL DEL GOBIERNO Y EL MANEJO BASADO SOBRE EL IMPACTO NO ADVERSO DE LAS PLANICIES DE INUNDACION

Preparado por Jon A Kusler, Abogado
para la Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación
(*Association of State Floodplain Managers*)

Prefacio

Este resumen de preguntas y respuesta en relación con los asuntos legales asociados con el manejo de planicies de inundación basado sobre el impacto no adverso fue preparado para la Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers - ASFPM*) por Jon Kusler, Esq., Director Asociado de la asociación de Gestores Estatales de Humedales (*Association of State Wetland Managers*).

Esta basado sobre un documento mas extenso con cuantiosas referencias legales de casos, también preparadas por Jon Kusler para la Asociación: Manejo de Planicies de Inundación basado sobre el Impacto No Adverso y las Cortes (*No Adverse Impact Floodplain Management and the Courts*). El resumen y el documento más extenso están basados sobre una revisión de la literatura legal tanto como legislación de casos federales y estatales en relación a las regulaciones de las planicies de inundación.

Reconocimientos

Edward A. Thomás, Esq. proporcionó una revisión extensa a este documento. El financiamiento fue proporcionado por la Fundación McKnight y la Fundación ASFPM. Las opiniones expresadas en el documento son aquellas de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de las organizaciones patrocinadoras.

PREGUNTAS COMUNES

En el año 2000, la Asociación de Gestores Estatales de Planicies de Inundación (*Association of State Floodplain Managers*) recomendó un enfoque o fin de "impacto no adverso" para el manejo de planicies de inundación locales, estatales y federales para ayudar a controlar las perdidas en crecimiento espiral debidas a inundaciones y erosión, el desarrollo Nuevo que incrementa los riesgos a inundación y perdidas adicionales debido a inundaciones. El fin de "Impacto no adverso" también podría potencialmente ser aplicado a impactos ambientales y otros, si una comunidad así lo determina. El fin de "impacto no adverso" no tiene la intención de ser una regla de conducta rígida. Por el contrario, ha sido sugerida como guía general para las acciones comunitarias y de los propietarios de terrenos en las cuencas hidrográficas y las planicies de inundación que puedan adversamente afectar otras propiedades o comunidades. También podría

ser incorporada como un estándar de desempeño total en las regulaciones comunitarias y estatales.

¿Qué asuntos legales mayores surgen con un manejo de planicies de inundación basado en el impacto no adverso?

Dos conjuntos de asuntos legales surgen con el manejo de planicies de inundación basado en el impacto no adverso.

1) ¿Puede el manejo de planicies de inundación basado en impacto no adverso reducir la responsabilidad legal de las comunidades debido a problemas de inundación y erosión?
2) ¿Estará una comunidad que esta adoptando las regulaciones de planicies de inundación con incorporación de un estándar basado en el impacto no adverso estar sujeta a responsabilidad civil por tomar la propiedad privada o estar sujeta a otros tipos de disputas legales con éxito?

Estas preguntas serán analizadas individualmente en las siguientes páginas.

1) ¿Puede el manejo de planicies de inundación basado en impacto no adverso reducir la responsabilidad legal de las comunidades debido a problemas de inundación y erosión?

Legalmente, ningún manejo de planicies de inundación basado en impacto no adverso puede reducir la responsabilidad civil por perdidas debido a inundaciones o erosión. Más específicamente los asuntos que se refieren a este conclusión general incluyen lo siguiente:

¿Se están haciendo más comunes las demandas exitosas en contra de los gobiernos locales por las crecientes inundaciones y erosión?

Cuando los individuos son dañados por inundación o erosión, ellos por lo general demandan a los gobiernos u a otros individuos, reclamando que los gobiernos han causado los daños, contribuido al daño o, en algunos casos, fallado en evitar o en proporcionar avisos adecuados de los peligros naturales. Las demandas exitosas basadas en los peligros naturales se han convertido en extremadamente costosas para los gobiernos, no solo por las crecientes concesiones por daños, sino también por los honorarios de los abogados y testigos expertos que pueden exceder las concesiones por daños.

Las demandas exitosas por responsabilidad civil de todo tipo han aumentado en las últimas dos décadas por varias razones:

- Una creciente tendencia por demandar de parte de los individuos dañados por inundaciones o erosión (históricamente, miembros de la sociedad estaban mas dispuestos a aceptar las perdidas por un amplio rango de causas).
- Las grandes concesiones por daños y la disposición de los abogados de iniciar demandas en base a un honorario por contingencia.
- La tendencia de los jurados de ver a los gobiernos como que tienen “bolsas profundas”.
- Los conceptos aumentados de responsabilidad civil.

- La revocación o modificación de la inmunidad de soberanía en la mayoría de las jurisdicciones.
- Las incertidumbres en relación a las reglas legales de responsabilidad civil y defensas (por ejemplo "Acto de Dios") debido a la naturaleza cambiante del cuerpo de leyes y la naturaleza especifica al sitio de muchas de las acciones de perjuicio.
- La limitación de la defensa de un "Acto de Dios" debido a que muchos de los peligros ahora son previsibles.
- Los peligros son ahora, en mayor o menor medida, "previsibles" y fallar en tomar en cuenta estos peligros se puede constituir negligencia. Mirar por ejemplo Barr versus Game, Fish, y la Comisión de Parques, 497 P.2d 340 (Col., 1972.)
- Los avances en las medidas de reducción de pérdidas por peligros (por ejemplo, los sistemas de aviso, elevar las estructuras) crean un creciente alto estándar de cuidado por una conducta razonable.
- Los avances en técnicas de modelado en computadoras, los cuales pueden ser usados para establecer causantes.
- La reducción en las defensas de negligencia contributiva y suposición de riesgo. Todos los niveles de gobierno, federal, estatal o local, pueden ahora ser demandados por negligencia, molestia o incumplimiento de contrato o la "expropiación" de la propiedad privada sin el pago de justa compensación bajo ciertas circunstancias, aun cuando la vulnerabilidad a la demanda varia.

¿En que situaciones son responsables civilmente las unidades gubernamentales por aumentar los daños por inundación o erosión sobre las tierras privadas?

Las cortes han comúnmente considerado a los gobiernos responsables por aumentar los daños por inundación o erosión en la propiedad privada al bloquear el drenaje natural con pendientes, rellenos, cajas, puentes o estructuras; al incrementar la ubicación y cantidad de escorrentía a través de la canalización de trabajos de drenado; o al construir trabajos de control de inundación tales como bordos y presas.

Algunas cortes también han considerado responsables a los gobiernos locales por emitir permisos y aprobar subdivisiones que aumentan los daños por inundación o por inspecciones inadecuadas. Las cortes han considerado responsables a las unidades gubernamentales bajo una variedad de teorías legales incluyendo los derechos riparios, molestias, traspaso, negligencia, responsabilidad estricta y la "expropiación" de la propiedad privada sin el pago de justa compensación.

¿Puede una unidad gubernamental librarse de responsabilidad civil al argumentar "Inmunidad por soberanía"?

La defensa por inmunidad por soberanía ha sido dramáticamente reducida por las cortes y legislaturas en la mayoría de los estados. Adicionalmente, la inmunidad por soberanía no es una defensa en un reclamo de "expropiaciones".

¿Puede una unidad gubernamental librarse de responsabilidad civil al argumentar un "Acto de Dios"?

Cada vez más, no. Para establecer con éxito la defensa de un "Acto de Dios", una unidad gubernamental debe probar que un evento de un peligro es tanto grande y impredecible. Esto es cada vez más difícil porque los eventos de peligros son por lo menos parcialmente previsibles.

¿Estará una unidad gubernamental librada de responsabilidad civil al seguir las guías reguladoras o usando enfoques de ingenieria "estándares" para el control de inundaciones y erosión?

No necesariamente. Una corte mantiene que un enfoque "estándar" no es razonable en las circunstancias en tanto las tecnologías mejoran y el estándar de cuidado en el manejo de planicies de inundación aumenta.

¿Puede una unidad gubernamental ser responsable civilmente por fallar en operar razonablemente y en mantener las medidas de reducción de perdidas por inundaciones tales como canales, bordos, diques y sistemas de aviso?

Si. Las cortes por lo general consideran las unidades gubernamentales como responsables civilmente por la operación o mantenimiento inadecuados.

¿Puede una unidad gubernamental ser considerada responsable civilmente por emitir permisos para el desarrollo o por aprobar una subdivisión que incrementa los daños por inundaciones o erosión sobre otras tierras?

Si, en algunos pero no en todos los estados.

¿Puede una unidad gubernamental ser considerada responsable civilmente por fallar en remediar un peligro natural en las tierras públicas que dañan las tierras privadas adyacentes?

Talvez. Las cortes no han responsabilizado, con solo unas cuantas excepciones, a las unidades gubernamentales y a los individuos privados por los peligros de ocurrencia natural en las tierras publicas tales como inundaciones de Corrientes o erosión de los bancos que dañan las tierras adyacentes (por ejemplo erosión, inundación). Sin embargo, son responsables si aumentan los peligros. Adicionalmente, un pequeño número de cortes ha mantenido que las entidades gubernamentales pueden necesitar remediar los peligros sobre tierras públicas la que amenazan tierras adyacentes.

¿Tienen las unidades gubernamentales la discreción en determinar el grado de protección contra inundación o erosión proporcionado por los trabajos de reducción de inundaciones y erosión?

Si. Las cortes han mantenido que el grado de protección proporcionado por las medidas de reducción de peligros es a discreción y no esta sujeto a responsabilidad civil. Sin embargo, las cortes han considerado a las unidades gubernamentales como responsables por la falta de cuidado en la implementación de medidas de reducción de peligros una vez que una decisión ha sido tomada de proporcionar un grado particular de protección.

2) ¿Estarán las regulaciones de planicies de inundación con incorporación de un estándar basado en el impacto no adverso ser susceptibles a "expropiación" o cualquier otra disputa constitucional?

No. Las cortes tienen la probabilidad de proporcionar fuerte apoyo a un estándar regulador con enfoque de impacto no adverso. Sin embargo, las regulaciones basadas en impacto no adverso están sujetas a los mismos requisitos totales del la Constitución de EE. UU. tal como Esto incluye los requisitos que las regulaciones sean adoptadas para servir fines validos, ser razonable, no discriminar y no tomar la propiedad privada sin el pago de compensación justa. Las regulaciones basadas en impacto no adverso tienen la posibilidad de ser apoyados porque estas aplican un fin regulador que esta bien establecido en la ley común y en programas reguladores.

¿Apoyarán las cortes un fin basado en impacto no adverso?

Si. Las cortes han endosado ampliamente los fines de manejo de planicies de inundación y el impacto no adverso es una extensión de estos fines. El impacto no adverso representa el máximo que ha sido ampliamente endosado por las cortes, "Sic utere tuo ut alienum non laedas," o "así usar de lo tuyo, que no dañes lo ajeno". Mirar Bituminous Coal Association versus DeBenedictis, 107 S. Ct. 1232 (1987) y muchos casos citados en este. Mirar, por ejemplo, Hagge versus Kansas City S. Ry Co., 104 F. 391 (W.D. Mo., 1900) (La corte mantuvo que el daño hecho a la tierra por un rebalse ocasional de una corriente causado por un ferrocarril era una molestia.)

¿Apoyarán las cortes el razonamiento de los estándares de impacto no adverso?

Si. Las cortes ya han apoyado una variedad de estándares mas específicos tales como los requisitos de un margen libre mayor y vías de descarga de inundación sin subida.

¿Pueden los gobiernos locales adoptar regulaciones de planicies de inundación que exceden los estándares mínimos estatales o federales (FEMA)?

Si. Las regulaciones de los gobiernos locales pueden exceder tanto las regulaciones estatales como las federales. No es un asunto de precedencia. Es mas, el programa FEMA alienta las regulaciones estatales y locales que exceden los estandares federales a través del Sistema Comunitario de Categorización (*Community Rating System*).

¿Pueden las unidades gubernamentales ser considerados como responsables civilmente por "expropiaciones" no compensadas si estas requieren que un desarrollo privado sea elevado o construido/modificado a prueba de inundación?

No. Las cortes han soportado amplia y universalmente las regulaciones de planicies de inundación en contra de disputas por "expropiaciones". Las cortes han mantenido ampliamente que las regulaciones pueden reducir sustancialmente los valores de la propiedad sin "expropiar" la propiedad privada.

¿Pueden las unidades gubernamentales ser consideradas como responsables civilmente por negarse a emitir permisos en las vías de descarga de la inundación (*floodway*) o en áreas de alto riesgo de erosión porque las actividades propuestas dañarán otras tierras?

No. En general, los propietarios de terrenos no tienen derecho de convertirse a si mismos en "molestia". Las cortes han defendido amplia y consistentemente las regulaciones que evitan que un propietario de terreno cause molestia o amenace la seguridad pública.

¿Que pueden hacer los gobiernos para reducir la posibilidad de disputas exitosas a las regulaciones de "expropiaciones"?

Los gobiernos locales pueden ayudar a evitar las disputas exitosas de expropiaciones de varias maneras:

1. Aplicar un estándar de desempeño de manejo de planicies de inundación de impacto no adverso justa y uniformemente sobre todas las propiedades.
2. En las regulaciones locales, incluir excepciones especiales y provisiones de varianzas que permitan que la agencia reguladora emita un permiso en caso donde la negación privaría un propietario de terreno de todo uso económico de su parcela total y la actividad propuesta no tendrá impactos de molestias.
3. Para áreas en planicies de inundación, adoptar la zonificacion de lotes mas grandes, lo que permite algún uso económico (por ejemplo, uso residencial) en la parte mas alta de cada lote.
4. Permitir la transferencia de derechos de desarrollo de parcelas ubicadas en áreas de planicies de inundación a las que no están en estas áreas.
5. Reducir los impuestos a la propiedad y las recaudaciones por agua potable y agua residual en las planicies de inundación reguladas.