



Certificación ISO 9001:2008 ‡

Consideraciones para la gestión de la logística humanitaria postdesastre

Luz Angélica Gradilla Hernández

Publicación Técnica No. 433
Sanfandila, Qro. 2015

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Consideraciones para la gestión de la logística
humanitaria postdesastre**

Publicación Técnica No. 433
Sanfandila, Qro. 2015

Esta investigación fue realizada en la Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales, del Instituto Mexicano del Transporte, por la Dra. Luz Angélica Gradilla Hernández.

Índice

Resumen	v
Abstract	vii
Resumen ejecutivo	ix
Introducción	1
1 La logística humanitaria postdesastre	3
1.1 Diferencias entre la logística comercial y la logística humanitaria postdesastre	6
1.2 Retos para mejorar la logística humanitaria postdesastre.....	7
2 Estrategias para aumentar la eficiencia de la logística humanitaria postdesastre.....	13
2.1 Estandarización del suministro de alta prioridad	14
2.2 Organización a través del enfoque clúster	16
2.3 Contratación de operadores logísticos.....	18
2.4 Aprovechamiento del capital social	18
3 Posibles aplicaciones geotecnológicas para la logística humanitaria postdesastre.....	21
3.1 Mapeo colaborativo	21
3.1.1 Las personas como sensores	22
3.1.2 Información geográfica voluntaria.....	23
4 La logística humanitaria postdesastre ante el cambio climático	25
4.1 Principales consideraciones en México.....	26
5 Conclusiones	27
Bibliografía	29

Resumen

A nivel internacional, se está poniendo mayor atención en políticas integrales que tomen en cuenta la mitigación del cambio climático así como la adaptación a éste. Una parte del proceso de adaptación implica la eficiencia en la respuesta y en la recuperación inmediata a los fenómenos climáticos extremos, en donde gracias a la logística humanitaria postdesastre se intenta disminuir los costos sociales tales como el sufrimiento. Por esto, en el presente trabajo, se dan algunas sugerencias para mejorar la eficiencia de la logística humanitaria postdesastre. Además, se mencionan algunas de las consideraciones que se podrían tener en México para mejorar dicha eficiencia.

Abstract

At an international level, integrated policies that put emphasis in climate change mitigation as well as adaptation are getting more attention. One part of the adaptation process is related to the efficiency of the response and the short-term recovery to extreme weather events, where the postdisaster humanitarian logistics (PD-HL) tries to reduce social costs such as human suffering. For that, in the present work some recommendations are given to improve the PD-HL efficiency. Besides, some of the considerations that could be taken in Mexico to improve that efficiency are presented.

Resumen ejecutivo

Se pronostica que aumentarán la frecuencia y la severidad de los eventos climáticos extremos como consecuencia del cambio climático. Debido a la incertidumbre para estimar cuándo sucederán dichos eventos y en dónde, cada vez se pone mayor atención en políticas integrales que tomen en cuenta la mitigación del cambio climático así como la adaptación a éste. Una parte del proceso de adaptación implica la eficiencia en la respuesta y la recuperación inmediata a los fenómenos climáticos extremos, que pueden ocasionar desastres o catástrofes naturales, en donde, gracias a la logística humanitaria postdesastre se intenta disminuir los costos sociales tales como el sufrimiento.

Por esto, en la primera parte del presente trabajo se describe en qué consiste la logística humanitaria postdesastre, así como algunos de los retos que conlleva el mejoramiento de su eficiencia. En la segunda parte se dan algunas sugerencias para mejorar dicha eficiencia, tales como la gestión de los suministros de alta prioridad, la utilización del enfoque clúster para la organización de las actividades y la contratación de operadores logísticos. En la tercera parte se mencionan algunas estrategias que integran a la tecnología, como la aplicación de los sistemas de información geográfica de tipo colaborativo vía telefonía móvil, que permiten aumentar la eficiencia a partir del aprovechamiento del capital social, en donde las personas son vistas como sensores. Por último, se mencionan algunas de las consideraciones que se podrían tener en México en el proceso de adaptación al cambio climático, particularmente en el ámbito de la logística humanitaria postdesastre.

Introducción

Las sociedades pueden responder al cambio climático adaptándose a sus impactos y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, de tal forma que se reduzca la tasa y la magnitud del cambio. Por tanto, la política para el cambio climático comprende dos pilares: (1) mitigación del cambio climático y (2) adaptación al cambio climático (Rübbelke, 2011).

Es sabido que ni la mitigación ni la adaptación por separado pueden proteger al mundo de los impactos no deseados del cambio climático, por lo que ambos conceptos deben ser parte de la respuesta global. La mitigación es fundamental para “atenuar” los efectos del cambio climático tanto como sea posible, aunque algunos impactos ya no se pueden evitar y, por tanto, es esencial la adaptación a dichos impactos. Los efectos del cambio climático ocasionarán problemas en los sistemas de transporte por condiciones climáticas, que tienen repercusiones inmediatas al causar interrupciones de corta o larga duración en el servicio. En regiones costeras, el aumento del nivel del mar puede inundar carreteras y causar la erosión de las bases de carreteras y puentes. Además, las fuertes precipitaciones y sus efectos en forma de inundaciones y desprendimientos de tierra pueden causar un daño duradero en la infraestructura de transporte (ONU-HABITAT, 2011).

Consciente de ello y en el marco de las políticas públicas del Gobierno Federal para la adaptación al cambio climático, en el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) se desarrolló un proyecto encaminado a recomendar políticas específicas para aumentar la resiliencia¹ del autotransporte federal en México (Gradilla, 2014). En el proyecto antes mencionado, se identificó la necesidad de aumentar la eficiencia de la logística humanitaria postdesastre en México, como parte del proceso de adaptación al cambio climático, por lo que en este proyecto se presentan algunas sugerencias para lograrlo.

¹ La capacidad que tienen los sistemas de los diversos sectores para recuperarse a los embates del medio ambiente, de tal forma que puedan seguir prestando el servicio para el que fueron diseñados.

1 La logística humanitaria postdesastre

Thomas and Kopczak (2005) definen a la logística humanitaria como “el proceso de planear, implementar y controlar el flujo eficiente, efectivo en costos y el almacenamiento tanto de bienes como de materiales, así como la información relacionada, del punto de origen al punto de consumo, con el propósito de aliviar el sufrimiento de la gente vulnerable”.

La logística humanitaria postdesastre (PD-HL², por sus siglas en inglés) involucra actividades que se realizan principalmente en la fase de respuesta y de recuperación de la llamada administración de la emergencia (ver Figura 1.1), tales como el suministro de bienes que se consideran de primera necesidad (comida, agua, medicinas, abrigo, etc.), por lo que uno de sus objetivos es minimizar los costos sociales, tal como el sufrimiento (Holgúin-Veras et al. 2012).

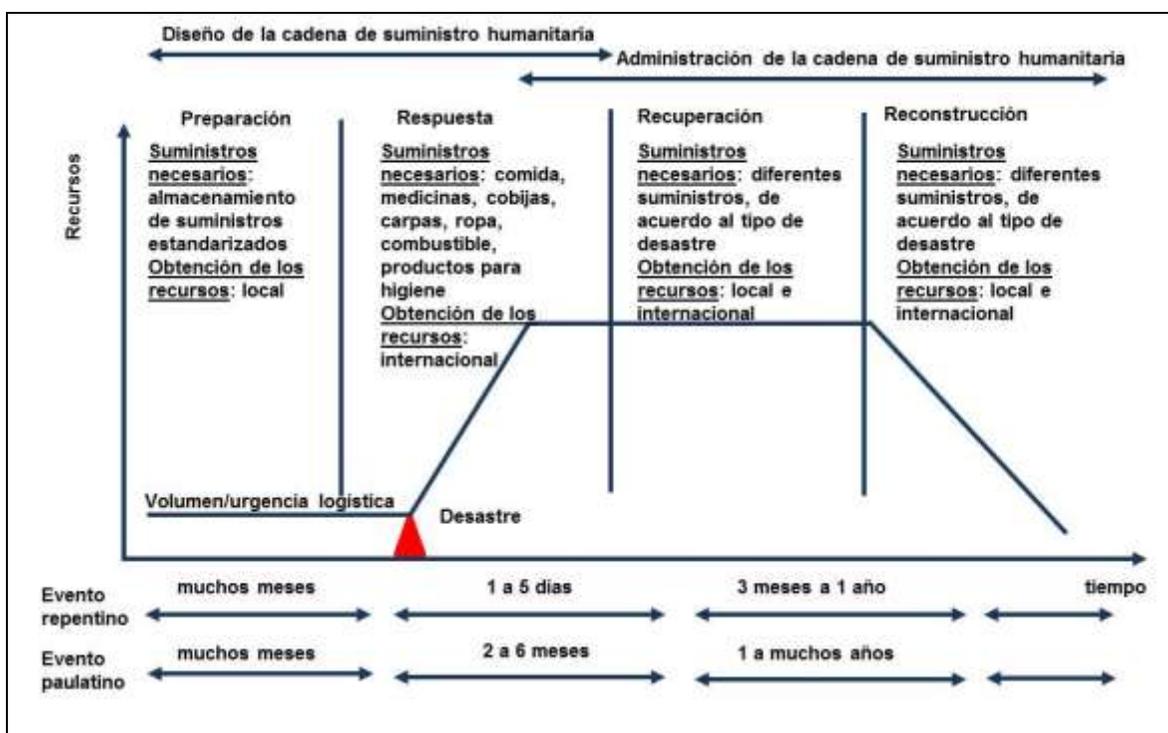


Figura 1.1 Resumen de las distintas etapas de la cadena logística humanitaria

Fuente: Abidi et al. (2012)

² *Postdisaster humanitarian logistics*

La logística humanitaria y comercial son radicalmente diferentes, pero hasta ahora la mayoría de las formulaciones analíticas fallan en la captura completa de la complejidad que encierra la logística humanitaria (Holguín-Veras et al. 2007).

A su vez, los retos que conlleva la logística humanitaria varían en casos de desastres o de catástrofes, ya que los impactos que generan son diferentes. Un desastre se refiere a un evento extraordinario que excede la capacidad del área afectada para responder al mismo; es decir, para salvar vidas y preservar las propiedades; así como mantener la estabilidad social, ecológica, económica y política de la región afectada. Por otro lado, una catástrofe puede definirse como un evento de mayores consecuencias, que genera impactos en grandes extensiones geográficas, donde se ve seriamente mermada la habilidad de la sociedad afectada para responder (Holguín-Veras et al. 2012).

Por lo que un desastre no catastrófico es aquel en el que la población local, las autoridades y las organizaciones humanitarias pueden hacer frente a las consecuencias, a pesar de que haya heridos y muertos, así como infraestructura destruida. En un evento catastrófico, por el contrario, la mayoría de los suministros deben ser traídos desde el exterior del área afectada, mientras que, en un escenario no catastrófico, algunos de los recursos no son afectados (por ejemplo, camiones de carga, estructuras de mando, inventarios en almacenes, etc.) y, por lo tanto, pueden ser utilizados para aportar la primera ayuda. También existe una diferencia substancial en términos de la complejidad que conlleva la distribución local, ya que después de un desastre, la distribución local puede ser desafiante pero aún manejable, debido al tamaño del área impactada y a los efectos en la población. Pero tal no es el caso después de un evento catastrófico, por la simple razón de que se requieren: (1) recursos considerables (por ejemplo, mano de obra, (2) esfuerzos de distribución que abarcan una gran área, (3) viajar largas distancias en donde la infraestructura de transporte ha sido devastado, y (4) operaciones logísticas de gran complejidad que pueden involucrar miles de individuos, que deben ser organizados, entrenados y desplegados en el área del desastre (Holguín-Veras et al., 2012). En la Tabla 1.1 se resumen algunos de los impactos más importantes debido a los desastres o a las catástrofes.

El proceso de recuperación se caracteriza por dos subfases: a corto y largo plazo. La recuperación a corto plazo es la etapa transitoria entre la respuesta y la recuperación a largo plazo, en donde se realizan actividades como la administración de las donaciones y la coordinación de los voluntarios, las evaluaciones de los daños, el aseguramiento de un techo temporal, la restauración de las líneas telefónicas de ayuda y la limpieza de escombros. Aunque las operaciones logísticas de estas subfases comparten la meta humanitaria, éstas difieren substancialmente, ya que las actividades de recuperación a corto plazo ocurren bajo circunstancias caóticas y desafiantes ocasionadas por el desastre, mientras que la recuperación a largo plazo tiene lugar bajo un escenario más estable. Otra diferencia está relacionada con la urgencia de los envíos, que podría reflejar el grado de sufrimiento humano en cuestión. El nivel de urgencia en el caso de la respuesta al desastre y la recuperación a corto plazo es típicamente

mucho más alto que durante la recuperación a largo plazo y la asistencia humanitaria (Holguín-Veras et al. 2012).

Tabla 1.1 Impactos de los desastres así como de las catástrofes en los suministros y en las necesidades

Características	Desastre	Catástrofe
Inventarios locales de suministros (negocios, almacenes)	Destruídos parcialmente, los suministros que se salvan pueden ser parte de la respuesta	Mayormente destruidos, el rol de los suministros locales en la respuesta es mínimo
Demanda de suministros	Se incrementa debido a las necesidades de los negocios, de la gente y de la respuesta Las compras de pánico u oportunistas (especulativas) pueden ser un problema	Se incrementa enormemente debido a la magnitud de los impactos Las compras de pánico u oportunistas (especulativas) pueden ser un problema en las áreas cercanas
Cadenas de suministro del sector privado	Parcialmente impactadas pero quedan funcionales. Pueden ayudar en la respuesta	Destruídas severamente, no pueden ayudar en la respuesta
Complejidad del esfuerzo de distribución local	Desafiante pero manejable	Excesivamente complejo debido al tamaño del área afectada y a la mano de obra necesaria
Resultado neto	La ayuda local es clave en los días iniciales, la ayuda del exterior provee de suministros adicionales	La ayuda del exterior es la principal fuente de suministros

Fuente: Holguín-Veras et al. 2012

Por otra parte, un desastre que es repentino (es decir, de inicio súbito, por ejemplo, un terremoto o un tsunami) ocasiona una interrupción abrupta en la infraestructura, la economía y la sociedad. En estos eventos, la gente raramente tiene tiempo de evacuar la zona y sus posesiones se ven destruidas. Este tipo de escenarios tienen impactos diferentes sobre los recursos que se requieren inmediatamente después del desastre. Obviamente, es más fácil responder después de un desastre localizado en un área específica, que después de uno disperso geográficamente porque (1) son menores las distancias y el tiempo de viaje en segmentos de redes de transporte que han sido impactados, por lo que los suministros pueden arribar más rápido; (2) es más fácil inspeccionar el daño a la red, de tal forma que se pueden planear alternativas para los envíos; y, (3) es más sencillo identificar y cuantificar las necesidades de suministros críticos debido a que la población se encuentra concentrada en una menor región. En contraste, después de un desastre disperso geográficamente: (1) los vehículos para las entregas deben viajar largas distancias en una red de transporte donde numerosos segmentos están destruidos o bloqueados por escombros; (2) existe

una gran incertidumbre sobre el estado de la red; (3) se desconoce el grado de necesidad de suministros críticos, ya que es casi imposible determinar lo que se necesita en un área grande; y (4) la estructura de la red de distribución es significativamente más compleja que la de los desastres focalizados, y en algunos casos pueden necesitar cientos de puntos de distribución así como la diseminación en un área grande de miles de voluntarios entrenados (Holguín-Veras et al. 2012).

Aunado a la distribución de los suministros para los sobrevivientes, el sistema de la logística humanitaria postdesastre debe proveer suministros para satisfacer las necesidades del proceso de respuesta. Estos incluyen: (1) comida y agua para las personas encargadas de la respuesta; (2) equipo y suministros para los médicos, para las fuerzas de búsqueda y rescate; y (3) equipo de transporte y construcción, así como combustible. Ya que, como se mencionó anteriormente, la logística humanitaria postdesastre abarca la fase de respuesta inicial y de recuperación a corto plazo (Holguín-Veras et al. 2012).

1.1 Diferencias entre la logística comercial y la logística humanitaria postdesastre

Cuando los grupos toman decisiones para distribuir la ayuda generan dos tipos de externalidades. La primera es la externalidad positiva que se asocia con la reducción del sufrimiento humano en los individuos que reciben la ayuda. La segunda externalidad es negativa porque representa el incremento del sufrimiento humano acumulado por aquellos individuos que no reciben la ayuda en el mismo periodo de tiempo. Esto representa el costo de oportunidad de la estrategia de distribución y, en esencia, se deberían considerar ambas externalidades. Por lo que, las formulaciones de la logística humanitaria deberían de tomar en cuenta los costos privados (como los de transporte, inventario y manejo) y los cambios en los costos sociales producidos por la estrategia de distribución. De esta forma, el énfasis estaría en reducir el sufrimiento humano inmediatamente después de sufrir las repercusiones de un desastre y, por ejemplo, una semana después, la situación podría estar suficientemente bajo control como para enfocarse en “hacer más con menos”; es decir, servir a más personas con fondos limitados (Holguín-Veras et al. 2012). En la siguiente tabla se pueden ver las principales diferencias entre la logística comercial y la logística humanitaria postdesastre.

Tabla 1.2 Diferencias entre la logística comercial y la humanitaria postdesastre

Características	Logística comercial	Logística humanitaria postdesastre
Objetivo	Minimización de costos logísticos	Minimización de costos sociales (sufrimiento humano debido a la falta de bienes o servicios + costos logísticos)
Origen del flujo de suministros	Autocontenido	Impactado por la convergencia* de suministros
Conocimiento de la demanda	Conocida con cierta certidumbre	Desconocida y dinámica, falta de información y de acceso al sitio
Estructura para la toma de decisiones	Interacciones estructuradas y controladas por pocos tomadores de decisiones	Interacciones no estructuradas, con miles de tomadores de decisiones
Periodicidad/volumen de las actividades logística	Repetitivas, flujos relativamente estables, grandes volúmenes	Una vez en la vida, gran impulso inesperado, pequeños volúmenes
Estado del tejido y de las redes sociales	Normal, como de costumbre	Severamente impactado, en cambio continuo
Sistemas de apoyo (por ejemplo, transporte)	Estables y funcionales	Impactados y con cambios dinámicos

Fuente: Holguín-Veras et al. (2012)

Nota: *La convergencia se refiere a la llegada de grandes cantidades de suministros a la zona de desastre.

1.2 Retos para mejorar la logística humanitaria postdesastre

Los factores situacionales se definen como aquellas variables contextuales exógenas que están presentes en el área afectada por un desastre y que impactan en el desempeño de la logística humanitaria (ver Figura 1.2). Estos factores no pueden ser modificados por las organizaciones de ayuda, pero su impacto puede ser reducido según las habilidades que tengan las organizaciones para manejarlos (Kunz y Reiner, 2012).

Existe una carencia de estudios enfocados a la fase de reconstrucción. Aunque es verdad que dicha fase es menos urgente, no se debe olvidar que la calidad de las actividades logísticas durante esta fase pueden impactar sobremanera en el éxito del proceso completo de la recuperación al desastre, especialmente en términos de sustentabilidad y efectividad a largo plazo. Por otra parte, la despoltización de las cadenas de suministro humanitarias permite evitar la manipulación de la ayuda

por los gobiernos locales. En un desastre, por lo general la infraestructura se desestabiliza, lo que impacta fuertemente en las capacidades de transportación. La infraestructura carretera generalmente se ve afectada durante los desastres naturales, por lo que las actividades de reparación (reapertura parcial) se deben realizar antes de poder llevar los suministros de ayuda a los beneficiarios. La infraestructura energética es otro ejemplo de la infraestructura crítica que debe ser restaurada después de ocurrido el desastre, para facilitar los procesos en la fase de respuesta. Los aeropuertos también pueden verse afectados por los desastres y, por tanto, estos podrían representar un cuello de botella para la entrega de suministros durante la fase inmediata de respuesta a un desastre (Kunz y Reiner, 2012). Como ya se había comentado anteriormente, la ocurrencia de desastres en áreas geográficas extensas incrementa la complejidad de la respuesta logística. Además, es importante que exista la cultura de colaboración dentro de las organizaciones y entre ellas para lograr un mejor desempeño de la logística humanitaria.

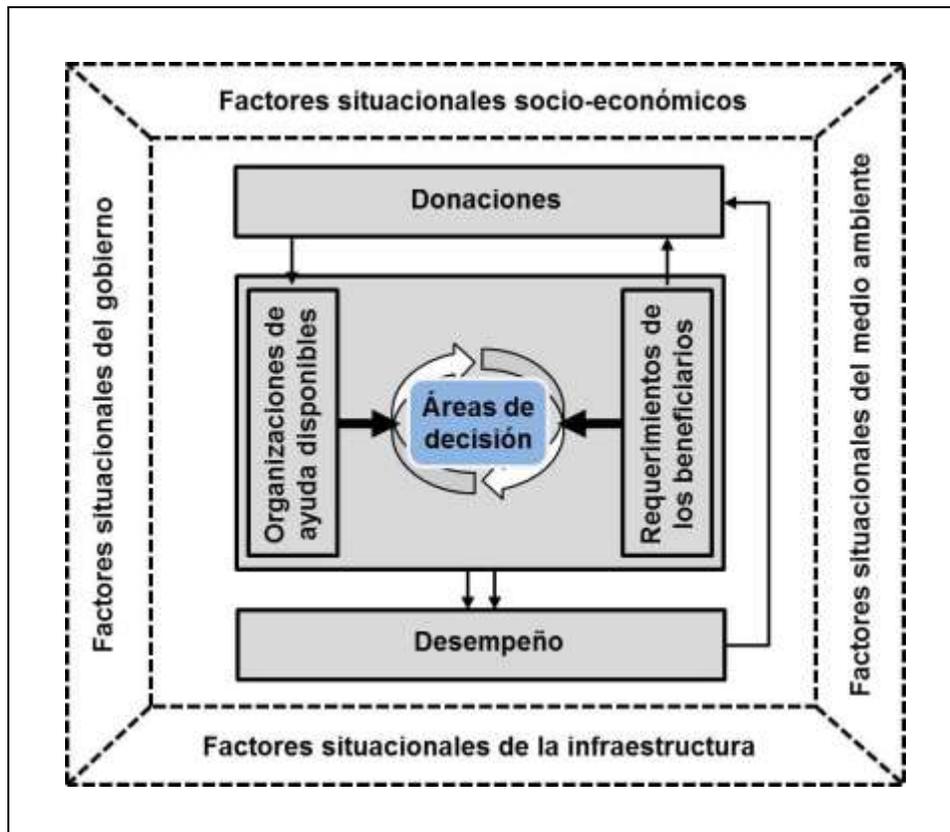


Figura 1.2 Factores situacionales que impactan en el desempeño de la logística humanitaria

Fuente: Kunz y Reiner (2012)

En un desastre, podría ser que los efectos económicos no los sufran únicamente los países que experimentan el desastre; ya que las interrupciones en cascada pueden causar turbulencias a través de las cadenas de suministro de diversas empresas alrededor del mundo.

Por otro lado, es importante hacer notar que las cadenas de suministro para la ayuda humanitaria después de un desastre pueden ser una cuestión de vida o muerte. Este tipo de cadenas se podrían catalogar como transitorias, las cuales tienen una duración finita que regularmente se utilizan para responder a un evento específico (por ejemplo, la copa del mundo, los juegos olímpicos, etc.). Dichas cadenas de suministro se desmantelan una vez que el evento termina. Por lo tanto, en la gestión se deben considerar todas las etapas del ciclo de vida de las cadenas de suministro (por ejemplo, planeación previa, iniciación, construcción, estado estable, terminación/transformación) en un relativo corto periodo de tiempo, como lo requieren las cadenas de suministro humanitarias después de un desastre. Como ya se había mencionado, conforme este tipo de cadenas de suministro se mueven a través de varias etapas del ciclo de vida, los objetivos prioritarios cambian. Diferentes mecanismos y objetivos son los que mueven a las cadenas de suministro humanitarias después de un desastre, ya que su ambiente de operación es extremadamente incierto y dinámico, incluso se pueden emplear principios de gestión únicos. Por lo que algunos de los retos en las cadenas de suministro humanitarias después de un desastre se pueden englobar en los siguientes rubros (Day et al. 2012):

1. *Problemas en la dirección y el control.* Se debe reconocer el rol del gobierno en todos sus niveles (nacional, estatal, provincial o municipal, local, etc.), ya que no se puede llevar a cabo ninguna acción internacional si el gobierno local no lo solicita.
2. *Cuestión de vida o muerte.* En las cadenas de suministro humanitarias, después de un desastre, la efectividad puede significar la diferencia entre la vida y la muerte de las víctimas del desastre.
3. *Formación de la cadena de suministro.* El grupo específico de organizaciones reunidas por algún desastre depende de la ubicación, de la naturaleza y severidad del desastre, de la disponibilidad de unidades potenciales para la respuesta, de las necesidades previstas y de los procedimientos oficiales.
4. *La independencia de los donadores.* El esfuerzo para ayudar después de un desastre muchas veces depende de las organizaciones de donadores para proveer de los bienes y servicios necesarios para responder al desastre. Durante la fase inicial, es importante la velocidad con la que se llevan los suministros a la zona de desastre, por lo que suele ser de alta prioridad abastecer de comida, agua, abrigo y medicamentos. Los gestores de la cadena de suministro pueden hacer requerimientos más específicos entre más precisa sea la identificación de necesidades; sin embargo, lo que ellos muchas veces reciben puede estar determinado por lo que los donadores deciden dar.

5. *Niveles altos de incertidumbre.* Después de un desastre las cadenas de suministro humanitarias deben funcionar con altos niveles de incertidumbre sobre la ubicación y distribución del desastre, las necesidades de las víctimas, las contribuciones de los donadores, la composición de la infraestructura y de los grupos de ayuda. Cierta información no está disponible en un ambiente postdesastre, mientras otra puede estar disponible pero no llegar a todas las organizaciones que la necesitan.
6. *Prioridades generales cambiantes.* Por lo general, la velocidad es el atributo crítico de desempeño durante la etapa inicial de la operación de ayuda, inmediatamente después de ocurrido el desastre. La velocidad puede significar la reducción en la pérdida de vidas humanas y del sufrimiento, pero es difícil lograrla en un momento de alta incertidumbre en la demanda. En consecuencia, las organizaciones de ayuda frecuentemente “empujan”³ los suministros disponibles hacia el área del desastre, tan rápido como les es posible. Aunque la velocidad es difícil de alcanzar debido a varios factores que incluyen el obtener los suministros adecuados, encontrar la suficiente capacidad para transportarlos y llegar al sitio del desastre. En ocasiones, la experiencia, la disponibilidad de inventarios, la accesibilidad y la capacidad determinan qué es lo que se transporta en lugar del conocimiento de las necesidades. La infraestructura se estabiliza conforme pasan algunos días y la gente es alejada del peligro, por lo que el enfoque de la cadena de suministro cambia hacia la eficiencia y la seguridad – proteger a los afectados por el desastre y salvaguardar los suministros de los posibles saqueos– como parte de los esfuerzos de recuperación a largo plazo. Es decir, los esfuerzos de respuesta se enfocan más en la demanda, utilizando información sobre los daños y las necesidades para “jalar”⁴ los suministros hacia las víctimas.
7. *Necesidades operativas cambiantes.* Las condiciones locales son altamente dinámicas, por lo que se requieren respuestas, recursos y capacidades diferentes.
8. *Participantes con iniciativa propia.* Después de un desastre, es común encontrar muchos individuos inesperados o no invitados, grupos o incluso organizaciones recién formadas que desean ayudar en la misión de proporcionar ayuda. Aunque ellos generalmente tienen las mejores intenciones, sus esfuerzos pueden ocasionar numerosos problemas ya que: (1) demandan capacidad logística, de coordinación, de comunicación y de sustento como todos los demás; (2) generalmente, demandan mayores esfuerzos para ser coordinados, ya que no han participado en ningún tipo de planeación previa; y (3) generalmente interrumpen o complican los esfuerzos de otros. Su presencia o sus acciones, tales como la donación de

³ De término en inglés “push” en donde se transportan bienes sin conocer la demanda.

⁴ Del término en inglés “pull” en donde se transportan bienes conociendo la demanda.

materiales o de otros bienes, crean un tipo de turbulencia que complica la gestión de la cadena de suministro.

Aunque, es importante reconocer las ventajas que ofrecen estos participantes con iniciativa propia. Primero, ellos traen relaciones o capital social – relaciones que pueden ser utilizadas para incrementar los suministros y los recursos, o para proveer de acceso a ciertas áreas que de otra manera se ignorarían. Una segunda ventaja es que ellos pueden aumentar la capacidad de ayuda en momentos donde se requiere y no se tiene. Finalmente, ellos también pueden ayudar a suavizar los posibles conflictos entre las organizaciones, mismos que resultan de las diferencias en términos de cultura, religión, género así como raza o etnia.

9. *Gran número de actores.* Existe un gran número de organizaciones potenciales que pudieran involucrarse cuando ocurre un desastre. Este gran número incrementa los problemas relacionados con las actividades de coordinación y con el proceso para compartir la información.
10. *La publicidad y el arribo simultáneo de la prensa.* La llegada de un desastre generalmente viene acompañada de la llegada de la prensa. La presencia de la prensa crea una serie de costos y beneficios. Por ejemplo, aumentan los recursos que se necesitan para recuperarse del desastre, la prensa compite por el espacio valioso de los aeropuertos y por el tiempo de los administradores de la cadena de suministro, la prensa puede dirigir la atención hacia los problemas en el desempeño de la cadena de suministro. Por otro lado, la publicidad derivada de la cobertura de una organización caritativa en el lugar del desastre puede ayudar a generar donaciones.
11. *Actividades de ayuda postdesastre.* Después de la urgencia de la respuesta inicial postdesastre, de que se crearon las condiciones en las cuales la población afectada está a salvo y la infraestructura crítica está restaurada, el enfoque se mueve hacia la ayuda para que la población afectada vuelva a su vida normal. Por lo que las acciones que se toman en la cadena de suministro para mejorar la respuesta pueden comprometer la habilidad del sistema para recuperarse rápida y eficientemente.

2 Estrategias para aumentar la eficiencia de la logística humanitaria postdesastre

La logística humanitaria es un elemento crítico para una exitosa operación de socorro, ya que se enfoca en la gestión eficiente de los flujos de bienes, información y servicios, para responder a las necesidades urgentes de la población afectada bajo condiciones de emergencia, tales como aquellas que se presentan después de un desastre natural o antropogénico (provocado por el hombre) (Sheu, 2007). En particular, la gestión eficiente y efectiva de la cadena de suministro permite a las organizaciones humanitarias hacer el mejor uso de los recursos, casando los suministros disponibles con las necesidades de alta prioridad en el menor tiempo posible, bajo la restricción de fondos limitados (Kunz y Reiner, 2012).

Sin embargo, la logística humanitaria postdesastre es altamente dinámica, frecuentemente es informal o improvisada, y está lejos de la unificación –miles de cadenas de suministro independientes pueden traslaparse, competir, interferir, cooperar e incluso pelear por los recursos escasos con que se dispone. Ésta es una consecuencia directa de la convergencia de materiales (suministros), lo que genera incontables cadenas de suministro que transportan diversos artículos al área del desastre. Podría ser casi imposible coordinar los esfuerzos entre estas minúsculas cadenas de suministro porque no hay información sobre quiénes son, qué suministros traen, o su destino previsto y tiempo de arribo. Por esto, es un gran reto orquestar los esfuerzos de las personas que responden, con diferentes antecedentes profesionales, niveles de experiencia y prioridades, todas ellas operando bajo diferentes estructuras organizacionales (Holguín-Veras et al. 2012).

De tal manera que, algunas de las soluciones que se han sugerido para mejorar la eficiencia están enfocadas en los siguientes rubros:

- Cambio del comportamiento
- Control físico en puntos de entrega y en el lugar de los hechos
- El rol de la información
 - Compromiso de los medios de información
 - Conectar necesidades con donadores
 - Educar a los donadores

- Estrategias para gestionar la convergencia de materiales (suministros) como donaciones no solicitadas a los sitios del desastre.

Además, se ha sugerido que sería útil contar con indicadores de eficiencia, de tal manera que se pueda tener una mejora continua, es decir, aprender del pasado. Ya que es tan importante el criterio del tiempo de entrega como el de salvar vidas.

A continuación se describen algunas de las posibles medidas para mejorar la eficiencia de la logística humanitaria postdesastre.

2.1 Estandarización del suministro de alta prioridad

En respuesta a desastres de gran escala, decenas e incluso cientos de miles de donadores (individuos, compañías, agencias públicas y las organizaciones internacionales) envían cantidades masivas de provisiones y equipo. En algunos casos estos suministros vienen de los inventarios manejados por las organizaciones pero es más frecuente que provengan de las donaciones organizadas por comunidades locales, por lo que se deben organizar centros de acopio (ver ejemplo en Figura 2.1).

El flujo resultante de suministros, referido éste como una convergencia de materiales, es una mezcla altamente heterogénea que comprende artículos que se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. *Suministros urgentes o de alta prioridad.* Se necesitan urgentemente tanto para el consumo de la población afectada como por aquellos que prestan ayuda.
2. *Suministros no urgentes o de baja prioridad.* No se requieren inmediatamente pero pueden ser útiles en una etapa posterior de la respuesta al desastre, por lo que deben ser clasificados, etiquetados y almacenados hasta que se necesiten.
3. *Suministros no prioritarios.* (a) Son inapropiados para el evento, no son consistentes con las necesidades o la cultura local, la estación, el contexto o la población; (b) llegan sin haber sido clasificados o en condiciones en las que es imposible identificarlos o almacenarlos eficientemente; (c) están caducados, son perecederos o están en malas condiciones; (d) llegan a un lugar desconocido o poco apropiado para su distribución; (e) no son útiles o son de dudable valor. No son del todo necesarios. Dependiendo de su naturaleza deben ser incinerados, enterrados o tirados a la basura. Por lo que las complicaciones producidas por los suministros no prioritarios –que pueden representar el 60% del total de los suministros que llegan en las fases iniciales de respuesta ante un desastre- son de tal magnitud que suelen ser referidas como “el segundo piso del desastre” (Holguín-Veras et al. 2014; Holguín-Veras y Van Wassenhove, 2014; Holguín-Veras et al. 2012).

Debido a lo anterior, se recomienda solicitar artículos estándares, de tal manera que haya el menor número de suministros no prioritarios. Sobre este tipo de estrategia, la Cruz Roja Mexicana realizó una lista para los huracanes Ingrid y Manuel acontecidos en septiembre del 2013. En la Figura 2.2 se muestra dicha lista que trata de homogeneizar los artículos que son donados por la sociedad civil. Además, en México también sería conveniente realizar estudios sobre lo acontecido en eventos anteriores, de tal manera que se pueda clasificar por zonas del país aquellos suministros que serían de alta prioridad y tener un listado cada vez más estandarizado (incluso tomando en cuenta la época del año), de esta manera se estarían incorporando las lecciones aprendidas de eventos pasados para la mejor toma de decisiones y para aumentar la eficiencia de la respuesta.



Figura 2.1 Centro de acopio en donde participaron los diversos niveles del gobierno, fundaciones y organizaciones civiles

Fuente: Fundación Walmart de México, 2013



CRUZ ROJA MEXICANA
Lista de artículo para centro de acopio

Alimentos	
Atún en lata abre fácil o bolsa de 85 a 155 gr.	
Sardinas lata abre fácil de 300 gr.	
Frijoles en bolsa de de 500 gr. o 1 kg.	
Arroz en bolsa de 500 gr. o 1 kg.	
Lenteja en bolsa de 500 gr. o 1 kg.	
Sopa de pasta en bolsa de 200 gr. a 500 gr.	
Chiles en lata abre fácil de 380 gr.	
Consomé de Pollo en polvo de 370 gr. o cubos de 140 gr.	
Verduras en lata abre fácil o Tetrapack de 380 gr.	
Sal en bolsa o bote de 200gr. a 1 kg.	
Mayonesa de 380 gr.	
Aceite para cocinar de 1 litro	
Café soluble de 80 gr. a 100 gr.	
Azúcar de 1 kg.	
Mermelada de 500 gr.	
Chocolate en polvo o tableta	
Galletas saladas y dulces en paquete de 100 gr. a 200 gr.	

Higiene personal	Limpieza hogar
Papel sanitario paquete de 4 rollos	Jabón en polvo de 1 kg.
Toallas femeninas paquete	Pino de 1 litro
Cepillo dental	Escobas
Pasta dental	Cepillos
Champú	Jaladores
Jabón de pastilla	Jergas
Rastrillos	Franelas
	Cubetas

NO AGUA - NO ROPA - NO MEDICAMENTOS

Figura 2.2 Lista estandarizada de artículos de alta prioridad, emitida por la Cruz Roja Mexicana

Fuente: Cruz Roja Mexicana

2.2 Organización a través del enfoque clúster

La organización a través del enfoque clúster⁵ o de grupos sectoriales busca que únicamente los mejores para hacer una tarea específica sean llamados para hacerla. Además, dichos clústeres permiten lograr una coordinación para diversas funciones, como proveer de refugio, logística, agua y sanidad (Jahre y Jensen,

⁵ Del término en inglés "cluster".

2010). La finalidad del enfoque clúster en la ayuda humanitaria es fortalecer la capacidad de respuesta, clarificar la división de tareas por sectores entre los actores internacionales así como proporcionar un mecanismo para la coordinación de la comunidad internacional. Como se puede observar en la Figura 2.3, la Organización de las Naciones Unidas ha tomado el enfoque clúster para sus acciones de ayuda humanitaria.

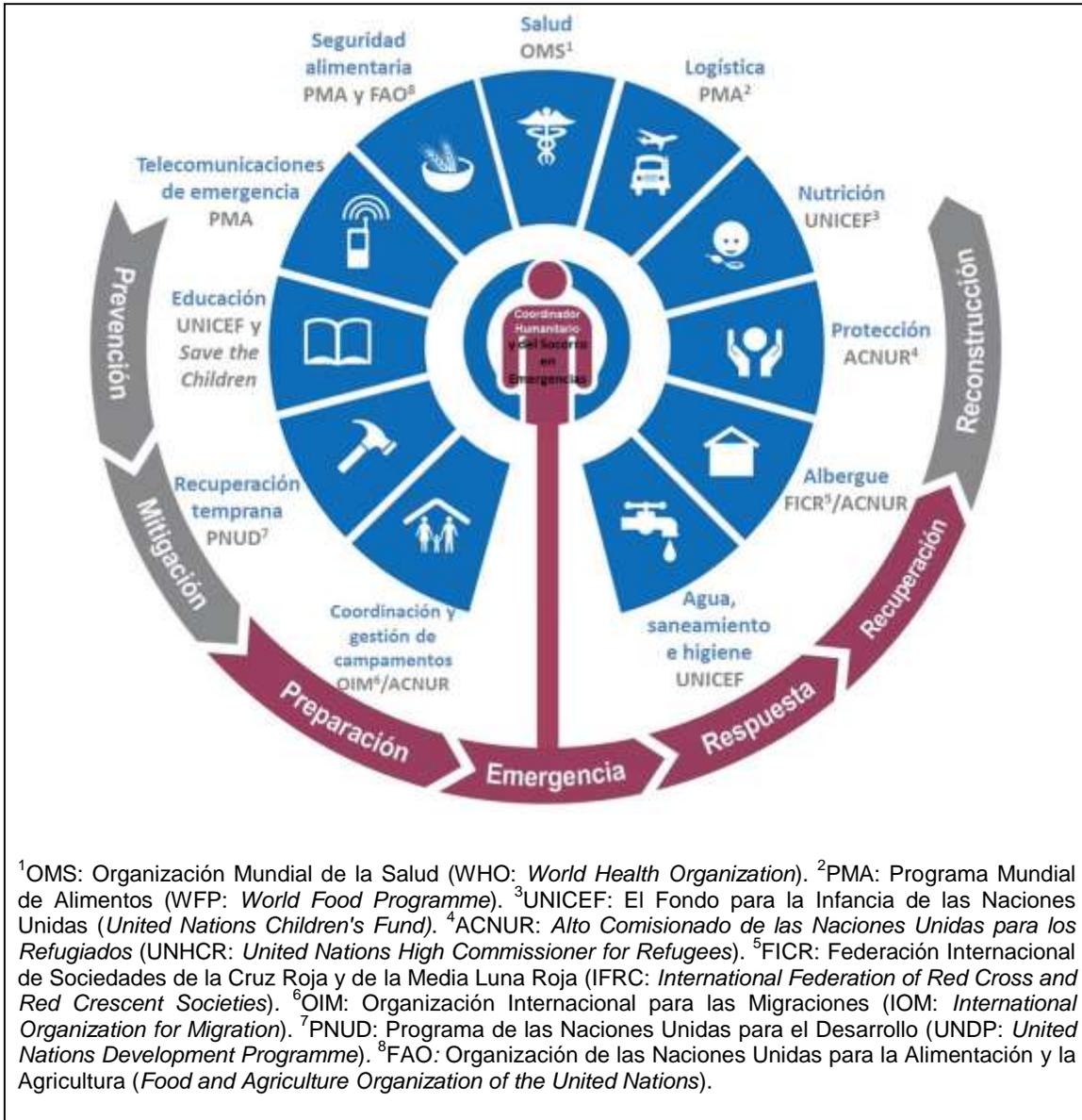


Figura 2.3 Enfoque clúster para la coordinación de la ayuda humanitaria

Fuente: Traducido de www.humanitarianresponse.info/clusters (10/11/14)

2.3 Contratación de operadores logísticos

Un operador logístico de servicios 4PL⁶ es un integrador que reúne sus propios recursos, capacidades y tecnologías, y las de otros prestadores de servicios para diseñar y dirigir cadenas de suministro complejas (Abidi et al., 2012). Dicho operador logístico podría ser contratado para encargarse de la logística humanitaria postdesastre, conforme existan cada vez más operadores 4PL que se especialicen en el nicho de mercado de la logística humanitaria, ya que los requerimientos y los retos varían con respecto a la logística comercial. Por ejemplo, las empresas UPS, TNT Express, A. P. Moeller Maersk y Agility forman parte de un equipo para la logística humanitaria en la etapa de respuesta, en el Programa Mundial de Alimentos (PMA)⁷ de la Organización de las Naciones Unidas, que forma parte del clúster logístico, siendo que hasta cierto punto dichas empresas son competidoras en el sector de la logística comercial (Cozzolino, 2012).

2.4 Aprovechamiento del capital social

El *capital social* está relacionado al bienestar del ser humano, pero a un nivel social en lugar de individual, consiste en las redes sociales que propician una sociedad eficiente y cohesiva, además de que facilitan las interacciones sociales e intelectuales entre sus miembros; es decir, el capital social se refiere a la existencia de la confianza social, de las normas y de las redes, adonde las personas pueden recurrir para resolver problemas y crear cohesión social. Ejemplos de capital social son las asociaciones de vecinos, las organizaciones civiles y las cooperativas. Las estructuras legales y políticas que promueven la estabilidad política, la democracia, la eficiencia gubernamental así como la justicia social (que son buenas para la productividad y deseadas para la sociedad) son también parte del capital social (Ekins et al., 2008).

Por lo que el capital social proporciona relaciones adicionales que pueden facilitar la comunicación. En un desastre, dichas relaciones pueden proveer de los medios para complementar el sistema de comunicación local, que muchas veces se ve interrumpido. Además, el capital social proporciona tanto recursos como conocimiento adicional a las organizaciones de ayuda humanitaria – recursos y conocimiento que se puede aprovechar para mejorar el desempeño de dichos proveedores. En áreas propensas a que ocurran desastres existe una oportunidad para tener listo a personal entrenado, es decir, personal con presencia local, de tal manera que ellos respondan a un desastre en el momento de la noticia o provean de entrenamiento rápido a otros voluntarios, de tal manera que se aumente la escala de la capacidad de acuerdo a como se requiera. De esta manera, el capital

⁶ Del término en inglés “Fourth Party Logistics”.

⁷ WFP por sus siglas en inglés.

social es la esencia de la agilidad de la respuesta y esta capacidad contingente puede estar compuesta por trabajadores humanitarios del país o por voluntarios locales. Por ejemplo, la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja es líder global en este aspecto, ya que mantiene una capacidad local ágil y latente alrededor del mundo (Day et al. 2012).

3 Posibles aplicaciones geotecnológicas para la logística humanitaria postdesastre

Algunos de los factores que aumentan la dificultad en un escenario de desastre natural son: el rápido cambio del medio ambiente, las pobres comunicaciones, la aparición durante la respuesta de actores y proveedores inesperados, las relaciones cambiantes entre el cliente y el proveedor, así como la falta de información de las capacidades reales de los proveedores. Por lo que una forma de mejorar la sincronización de los flujos de materiales y suministros de ayuda consiste en hacer más eficiente la forma en que se comparte la información así como los medios de comunicación que se utilizan a lo largo de la cadena de suministro (Day et al., 2012).

Las tecnologías móviles como los teléfonos móviles inteligentes y las tabletas están revolucionando a la gestión de las emergencias y la forma en que se mapea. Por ejemplo, durante la etapa de la recuperación se obtiene información en campo a través de tabletas y se descarga información directamente de la nube y de los diferentes servidores. Esta tecnología no sólo permite reducir el tiempo de procesamiento y los errores, sino que también permite generar mapas con mucha más rapidez. La información en tiempo real de los daños podría ser obtenida de la misma forma, lo que significa que se podrían obtener estimaciones preliminares y detalladas sobre los daños en horas y no en días. Aunado a lo anterior, se cuenta con la información de los sensores ciudadanos que provienen de las redes sociales, por lo que existe la posibilidad de obtener información sobre los daños y la respuesta a una emergencia de fuentes colectivas. Ya que los teléfonos móviles inteligentes permiten la geocodificación, por ejemplo, en Twitter se puede saber de qué se está hablando y desde qué parte del mundo. Los mapas de los tuits dan una idea de la situación, de los impactos y el estado de los ciudadanos, desde una perspectiva de abajo hacia arriba, lo que permitirá aumentar la resiliencia de las comunidades.

3.1 Mapeo colaborativo

Las técnicas de mapeo colaborativo integran a la tecnología y a la comunidad para mejorar la calidad de la información (ver Figura 3.1), para lograrlo existen tres principios básicos (ONU-OCHA, 2012):

1. La información es una necesidad básica.

2. Cualquiera puede generar información valiosa.
3. La información crea más valor cuando ésta puede ser compartida ampliamente y libremente.



Figura 3.1 Integración de la tecnología y de la comunidad para mejorar la calidad de la información

Fuente: Basado en ONU-OCHA (2012)

La comunidad es tan importante que incluso cuando no se dispone de Internet puede contribuir con información útil a través de aplicaciones como *FireChat*, que es una aplicación gratuita desarrollada por *Open Garden* para dispositivos móviles que permite enviar mensajes entre dispositivos móviles sin necesidad de tener conexión a Internet o a la red de celular. La aplicación utiliza la antena *Bluetooth* y *Wifi* de los dispositivos móviles para establecer la comunicación y funcionar, ya que se crea una pequeña red local de repetidores que hace que entre más personas haya en un mismo lugar más lejos llegue la cobertura de la aplicación.

3.1.1 Las personas como sensores

La noción de “la gente como sensores” – gente recolectando información para ayudar en el proceso de recuperación y subiendo dicha información para una amplia diseminación, más allá de los canales tradicionales establecidos para la respuesta durante una emergencia – es un aspecto de la respuesta en caso de desastre que debe ser examinada (Laituri y Kodrich, 2008).

Desde el temblor en Haití del año 2010, se han realizado muchos esfuerzos en colaboración con la sociedad civil para producir mapas de áreas afectadas por desastres naturales, dicha colaboración fue posible gracias al desarrollo de las tecnologías de información y de comunicaciones, tales como el GPS, la Web 2.0 y los teléfonos móviles. De esta manera, las personas pueden actuar como

sensores ya que a lo largo de sus vidas adquieren conocimientos sobre los lugares donde viven, trabajan o visitan, tales como los nombres del lugar, las características topográficas y de las redes de transporte. Por lo tanto, una persona puede ser considerada como un sensor inteligente móvil que está equipado con las habilidades de interpretación e integración, mismas que varían de acuerdo a las experiencias de la persona. Estas habilidades se pueden mejorar a través del uso de teléfonos móviles con GPS integrado, cámaras digitales y dispositivos de rastreo (Manfré et al. 2012).

3.1.2 Información geográfica voluntaria

A pesar de que aún existen muchas preguntas sobre la Información Geográfica Voluntaria o Participativa (VGI⁸, por sus siglas en inglés), tales como las razones que llevan a las personas a contribuir con información, la calidad de los datos y los métodos apropiados para la síntesis y el análisis de dicha información, la vasta cantidad de datos que se vuelve disponible a través de los sistemas VGI constituye un recurso copioso e inmediato de información geográfica para distintos propósitos. Recientemente, se ha incrementado rápidamente el número de páginas en Internet que permiten a los usuarios contribuir a un rango diversificado de información o atributos geográficos; por ejemplo, *WikiMapia*, *OpenStreetMap*, *Mapufacture*, *GeoCommons*, *TerraWiki*, *FixMyStreet*, y *WholsSick*, entre otras. Esto que se denomina “wikificación”⁹ ha alcanzado a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) porque las cuatro funciones principales de los SIG (adquisición de datos, almacenamiento, modelado y mapeo o visualización) se han realizado constantemente en el sistema “wiki” (Manfré et al. 2012).

El desarrollo más significativo en la “wikificación” en los SIG ha ocurrido en el área de la producción de datos porque la “wikificación” cambia el comportamiento de los individuos hacia la vasta información geoespacial disponible en línea. Por esto, las personas se han convertido en usuarios activos en la producción y en el intercambio de datos, siendo que hasta hace poco eran considerados usuarios pasivos. Una plataforma llamada Ushahidi fue desarrollada en el 2008 para generar mapas dinámicos dedicados a la gestión de crisis (por ejemplo, crisis políticas, desastres naturales y conflictos locales). Esta aplicación permite a cualquiera compartir información vía mensajes de texto (SMS¹⁰, por sus siglas en inglés), correo electrónico u otras formas disponibles en el sitio. Es una plataforma libre, que es de código abierto y opera de acuerdo a la lógica de aplicaciones web

⁸ *Volunteered Geographic Information*

⁹ Del término en inglés *Wikification*

¹⁰ *Short Message Service*

híbridas¹¹, que combina una serie de servicios web, tales como mapeo, bases de datos, herramientas para la manipulación de datos y funcionalidades para visualización, entre otras. “Ushahidi” fue utilizada durante el terremoto de Haití en 2010 y en el terremoto de Christchurch en 2011. Ushahidi también ha sido utilizada en otros desastres, para proveer ayuda a las víctimas, a las organizaciones no gubernamentales (oenegés) y a las autoridades en la etapa de respuesta (Manfré et al. 2012).

Por lo que se podría decir que la implementación de la Información Geográfica Voluntaria es una iniciativa importante para mejorar los sistemas de alerta y los planes de ayuda en emergencias. La información que proveen los ciudadanos es importante para mejorar el sistema de la gestión de desastres, aunque como se mencionó anteriormente, los ciudadanos deberían someterse a un entrenamiento y las comunidades en áreas de riesgo deberían contar con un número mínimo de voluntarios para proveer información y facilitar las acciones de ayuda durante eventos severos.

¹¹ Del término en inglés *Mash-ups*

4 La logística humanitaria postdesastre ante el cambio climático

El sistema de transporte se considera un sistema vital que está complejamente interrelacionado con otros sistemas tales como el de comunicaciones y energía, por lo que si el sistema de transporte se ve afectado no sólo obstaculiza a la logística humanitaria postdesastre sino que también ralentiza las tareas de recuperación de los otros sistemas con los que se relaciona.

Además de que los sistemas logísticos modernos tienen como propósito minimizar las holguras y las redundancias, por lo que son vulnerables a las interrupciones derivadas de eventos climáticos extremos (Love et al., 2010). Incluso las pequeñas fallas temporales pueden tener efectos significativos en la productividad económica. En el largo plazo, estos riesgos se irán intensificando conforme los sistemas se vuelvan más grandes y más interdependientes. Por tanto, el efecto combinado entre el envejecimiento de la infraestructura, la creciente demanda (cercana a los límites de la capacidad) debido a las presiones sociales y económicas, la interconectividad y la complejidad llevarán al debilitamiento sistemático de la resiliencia de los sistemas de infraestructura (Tran et al., 2014). Los retos son grandes debido a que el cambio climático está incrementando el riesgo de eventos climáticos extremos y, por lo tanto, el riesgo de las fallas de la infraestructura.

Por definición, los riesgos globales no respetan fronteras nacionales y se encuentran interconectados. Para el año 2015, el riesgo global de que ocurran eventos de clima extremo está en segundo lugar en términos de la probabilidad de ocurrencia. Por otra parte, el riesgo global de fallar en la adaptación al cambio climático está en quinto lugar en términos del grado de impacto (World Economic Forum, 2015).

Si bien es cierto que la capacidad de respuesta no es suficiente para reducir el riesgo, se ha venido discutiendo sobre el rol que tienen las intervenciones de ayuda humanitaria y de mitigación en el reforzamiento o incluso amplificación de las vulnerabilidades existentes. A menudo, las estrategias más efectivas de gestión antes del evento incluyen una combinación entre la reducción del riesgo y una mayor capacidad para responder a los impactos, incluyendo una respuesta más inteligente con mejor preparación y alertas tempranas, así como la transferencia del riesgo a través de seguros (IPCC, 2012).

Los desastres naturales exponen y agravan las vulnerabilidades, como la pobreza, la desigualdad, la degradación del medio ambiente y la gobernanza deficiente. Los

países y comunidades que no están bien preparados, que desconocen los riesgos y que tienen una mínima capacidad de prevención, sufren mucho más el impacto de los desastres. Por otro lado, cuando las políticas se orientan hacia respuestas de emergencia, se puede pasar por alto la mitigación y las crisis pueden volver a aparecer con un impacto potencialmente mayor y, por lo tanto, el coste de la protección será más elevado. Las respuestas de emergencia son importantes y necesarias, pero las acciones generalizadas que permitan a las comunidades prepararse mejor y recuperarse de las perturbaciones y crisis son uno de los pilares básicos de la resiliencia, ya que no importa lo bien preparado que esté un país y lo bueno que sea su marco de política en la materia, los acontecimientos adversos suceden normalmente con consecuencias destructivas. El objetivo principal consiste entonces en superarlas construyendo resiliencia social, material e institucional, de tal forma que se transformen las estructuras y los sistemas que perpetúan la fragilidad, y que por tanto dañan la resiliencia (ONU-PNUD, 2014).

4.1 Principales consideraciones en México

Las zonas costeras están altamente expuestas a inundaciones ocasionadas por tormentas y al aumento del nivel del mar, lo que amenaza el desarrollo de millones de mexicanos que viven cerca de los más de 10,000 km de línea de costa. Por lo que el aumento del nivel del mar puede inundar carreteras y causar la erosión de las bases de carreteras y puentes. Además, las fuertes precipitaciones y sus efectos en forma de inundaciones y desprendimientos de tierra pueden causar un daño duradero en la infraestructura de transporte.

Por otro lado, se espera que el aumento de las temperaturas y los cambios en las precipitaciones pluviales causen sequías, lo que afectará negativamente a los campos agrícolas y provocará una presión por la falta de agua en zonas urbanas.

México además muestra una alta vulnerabilidad social ante el cambio climático y los eventos climatológicos extremos, dado que aproximadamente la mitad de su población vive en condiciones de pobreza, además de que existen una alta desigualdad entre los ricos y los pobres. Por lo que el reto de México es gestionar y adaptarse al cambio climático en un contexto en donde la pobreza y la inequidad están en aumento.

Se estima que en México el 68% de la población afectada por desastres naturales es pobre, debido a la mayor exposición ligada a la baja calidad de la vivienda y a la tendencia de vivir en áreas que están más expuestas a riesgos climáticos (por ejemplo, áreas con inundaciones o deslizamientos de tierra). Por lo tanto, la adaptación al cambio climático sólo podrá ser exitosa conforme se tenga éxito en la reducción de la vulnerabilidad social en las comunidades pobres con baja capacidad de adaptación, que a su vez están en mayor riesgo (Mullan *et al.*, 2013).

5 Conclusiones

Un aumento en la capacidad de adaptación de un país al cambio climático sin duda ayudará a hacer frente a los retos que ya son inminentes, como responder a los eventos climáticos extremos que pueden provocar desastres naturales o catástrofes, siendo la logística humanitaria postdesastre una pieza clave en la etapa de respuesta y recuperación. Dentro de la planeación de la logística humanitaria postdesastre es fundamental tomar en cuenta tanto el sufrimiento humano como los costos, por lo que un aumento en la eficiencia y en la efectividad de la logística humanitaria postdesastre tendrá el potencial de salvar más vidas y reducir el sufrimiento. Otro punto importante a tomar en cuenta es el aprovechamiento del capital social del país y el papel de la geotecnología para darles a los ciudadanos la oportunidad de aportar información después de un desastre natural.

La logística humanitaria postdesastre es compleja debido a que: los sistemas de transporte por lo general se ven afectados; las interacciones complejas que surgen entre docenas de cadenas de suministro dificultan las tareas de coordinación y optimización; por lo regular no existen procedimientos eficientemente establecidos para resolver el problema de la convergencia de materiales y para agilizar el flujo de suministros de alta prioridad; no existen suficientes estudios empíricos que cuantifiquen las necesidades inmediatas de recursos, por lo que se dificulta la estimación de las necesidades después de un desastre. Por ello, en México sería importante aprender de experiencias pasadas en forma sistemática y con una perspectiva multidisciplinaria, para lograr así medir y aumentar la eficiencia de la logística humanitaria postdesastre.

Además, debido a la mayor interdependencia económica y social, sería importante enfrentar los retos desde una perspectiva multisectorial, de tal forma que se pueda aumentar la resiliencia de los diversos sectores como el energético y el de transporte, ya que se estaría impactando, a su vez, en la resiliencia de las cadenas de suministro humanitarias.

Bibliografía

Abidi, H.; Klumpp, M. y Mohr, K. (2012). *Fourth party humanitarian logistics, Proceedings of NOFOMA*, 7-8 June, Naantali, Finlandia.

Banister, D; Anderton, K; Bonilla, D; Givone, M. y Schwanen, T. (2011). *Transportation and the Environment*. Annual Review of Environment and Resources, 36.

Birmingham, M. (2014). La importancia de los organismos internacionales en desastres. 1er Congreso Internacional en Salud Pública y Desastres. 3-5 de septiembre, 2014. Universidad Autónoma de Chiapas.

Collins, B. (2010). *Energy, transport, environment and the policy challenge*. Emergence: Complexity & Organization 12, pp. 77-80.

Cozzolino, A. (2012). *Humanitarian Logistics Cross-Sector Cooperation in Disaster Relief Management*, Springer, Berlin.

Dauphiné, A. & Provitolo, D. (2007). *La résilience: un concept pour la gestion des risques*. Annales de géographie No. 654, pp. 115-125.

Day, J.M., Melnyk, S.A., Larson, P.D., Davis, E.W., & Whybark, D.C. (2012). *Humanitarian and Disaster Relief Supply Chains: A Matter of Life and Death*. Journal of Supply Chain Management, 48 (2), pp. 21-36.

Duit, A.; Galaz, V.; Eckerberg, K.; Ebbesson, J. (2010). *Governance, complexity, and resilience*. Global Environmental Change 20, pp. 363-368.

Ekins, P.; Dresner, S. y Dahlström, K. (2008). *The Four-Capital Method of Sustainable Development Evaluation*. European Environment 18, pp. 63-80.

Gradilla Hernández, L. A. (2014). Transporte federal de personas en México: transición hacia la sustentabilidad y la resiliencia. Publicación técnica No. 401, Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, México.

Holguín-Veras, J.; N. Pérez; S. Ukkusuri; T. Wachtendorf, and B. Brown (2007). *Emergency Logistics Issues Affecting the Response to Katrina: A Synthesis and Preliminary Suggestions for Improvement*, Transportation Research Record. No. 2022, 2007, pp. 76-82.

Holguín-Veras, J.; Jaller, M.; Van Wassenhove, L.; Pérez, N.; Wachtendorf, T. (2012). *On the unique features of post-disaster humanitarian logistics*. Journal of operations management. Volume 30 (7-8), pp. 494-506.

Holguín-Veras, J.; Pérez, N.; Jaller, M.; Van Wassenhove, L.; Aros-Vera, F. (2013). *On the appropriate objective function for post-disaster humanitarian logistics models*. Journal of operations management 31, pp. 262-280.

Holguín-Veras, J.; Jaller, M.; Van Wassenhove, L.; Pérez, N.; Wachtendorf, T. (2014). *Material Convergence: Important and Understudied Disaster Phenomenon*. Natural Hazards Review, 15 (1), pp. 1-12.

Holguín-Veras, J. y Van Wassenhove, L. (2014). *Strategies to manage material convergence to disaster sites*, Health & Humanitarian Logistics conference, México.

Kaynak, R. y Tuğer, A. T. (2014). *Coordination and collaboration functions of disaster coordination centers for humanitarian logistics*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 109, pp. 432-437.

IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, y Nueva York, NY, EE. UU., pp. 582.

Jahre, M. y Jensen L. (2010). *Coordination in humanitarian logistics through clusters*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management; 40, 8/9, pp. 657-674

Kunz, N. y Reiner, G. (2012). *A meta-analysis of humanitarian logistics research*. Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management, Vol. 2 (2), pp. 116-147.

Laituri, M. y Kodrich, K. (2008). *On Line Disaster Response Community: People as Sensors of High Magnitude Disasters Using Internet GIS*. Sensors 8 (5), pp. 3037-3055.

Love, G., A. Soares, and H. Püempel (2010). *Climate change, climate variability and transportation*. Procedia Environmental Sciences, 1, pp. 130-145.

Manfré, L. A.; Hirata, E.; Silva, J. B.; Shinohara, E. J.; Giannotti, M. A.; Larocca, A. P. C.; Quintanilha, J. A. (2012). *An Analysis of Geospatial Technologies for Risk and Natural Disaster Management*. ISPRS International Journal of Geo-Information 1 (2), pp. 166-185.

Manson, S. M. (2001). *Simplifying complexity: a review of complexity theory*. Geoforum 32, pp. 405-14.

Mullan, M., Kingsmill, N., Kramer, A., y Agrawala S. (2013). *National Adaptation Planning: Lessons from OECD Countries*, OECD Environment Working Papers, No. 54, OECD Publishing.

ONU-OCHA (2012). *Humanitarianism in the network age. Including world humanitarian data and trends*. Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) policy and studies series.

ONU-HABITAT (2011). *Las ciudades y el cambio climático, orientaciones para políticas*. Informe mundial sobre asentamientos humanos. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Washington, EE.UU.

ONU-PNUD (2014). *Informe sobre Desarrollo Humano 2014. Sostener el progreso humano: reducir vulnerabilidades y construir resiliencia*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Nueva York, EE.UU.

Pirotti, F.; Guarnieri, A.; Vettore, A. (2011). *Collaborative Web-GIS Design: A Case Study for Road Risk Analysis and Monitoring*. *Transactions in GIS*, 15 (2), pp. 213-226.

Rübelke, D. (2011). *International support of climate change policies in developing countries: strategic, moral and fairness aspects*. *Ecological Economics* 70, pp. 1470-1480.

Sheu, J. B. (2007). *Challenges of emergency logistics management*. *Transportation research parte E: logistics and transportation review*. Vol. 43 (6), pp. 655-659.

Sheu, J. B. (2010). *Dynamic relief-demand management for emergency logistics operations under large-scale disasters*. *Transportation research parte E: logistics and transportation review*. Vol. 46 (1), pp. 1-17.

Thomas, A.S. and Kopczak, L.R. (2005). *From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector*, Fritz Institute, San Francisco, California, EE. UU.

Tran, M., Hall, J., Hickford, A., Nicholls, R., Alderson, D., Barr, S., Baruah, P., Beavan, R., Birkin, M., Blainey, S., Byers, E., Chaudry, M., Curtis, T., Ebrahimy, R., Eyre, N., Hiteva, R., Jenkins, N., Jones, C., Kilsby, C., Leathard, A., Manning, L., Otto, A., Oughton, E., Powrie, W., Preston, J., Qadrdan, M., Thoung, C., Tyler, P., Watson, J., Watson, G. and Zuo, C. (2014). *National infrastructure assessment: Analysis of options for infrastructure provision in Great Britain*, Interim results. Environmental Change Institute, University of Oxford.

World Economic Forum (2015). *Global Risks 2015*, 10th edition. Genova, Suiza.



INSTITUTO
MEXICANO DEL
TRANSPORTE



Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610
Fax +52 (442) 216 9671

publicaciones@imt.mx

<http://www.imt.mx/>