



**“LOGÍSTICA HUMANITARIA: OPTIMIZACIÓN DE RED DE
DISTRIBUCIÓN DE BIENES DE AYUDA HUMANITARIA EN EL
PROCESO DE RESPUESTA ANTE HUAICOS EN CHOSICA”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

Presentado por

**Srta. Rebeca Mori Villafranqui
Srta. Karen Veronica Ramos Menendez
Srta. Melissa Carolina Rivas Oneglio**

Asesor: Mario Gustavo Chong Chong

2017

Dedicatoria

A todas las personas que fueron afectadas por el Fenómeno El Niño Costero en nuestro país. Para que este grano de arena sea solo una parte del gran cambio que requerimos para no seguir lamentando más pérdidas.

Resumen ejecutivo

El propósito de esta tesis es diseñar una red de distribución de bienes de ayuda humanitaria que optimice el proceso de entrega de donaciones a la población afectada por huacos en Chosica, Lima, una localidad impactada recurrentemente por el Fenómeno El Niño en el Perú. Actualmente, el proceso de distribución es ejecutado desde un almacén central temporal sin una definición anticipada de puntos de entrega hacia los damnificados. El modelo actual no cubre la demanda estimada actual y, por ende, las donaciones no son entregadas de la forma más eficiente posible.

Para la elaboración de la propuesta se han considerado 2 escenarios: impacto crítico e impacto medio, cuyos resultados de demanda estimada varían según la severidad del evento. La red de distribución propuesta define la ubicación óptima de los puntos de entrega hacia donde los damnificados pueden acudir por ayuda humanitaria, así como definir las ubicaciones ideales para los almacenes centrales requeridos para el abastecimiento y almacenamiento de los bienes de ayuda humanitaria.

Para lograr esto, se ha desarrollado un modelo matemático basado en estimación de la demanda y está enfocado en reducir la distancia recorrida tanto para el abastecimiento como para el recorrido de los damnificados hacia los puntos de entrega. Las principales consideraciones del modelo desarrollado son que está basado en demanda, considera restricciones tanto geográficas como de factibilidad de ejecución de las personas, para conseguir una respuesta más rápida que permita eliminar el sufrimiento humano en una crisis, principal objetivo de una cadena de suministro humanitaria.

El modelo tiene como resultados que para ambos escenarios es necesario implementar 3 almacenes centrales en la localidad. Con relación a los puntos de entrega, en el escenario crítico se requieren 17 puntos y en el escenario de impacto medio, solo se requiere implementar 14 puntos de entrega.

Palabras clave: Cadena de suministro humanitaria, red de distribución, ubicación óptima, respuesta, Chosica.

Índice

Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos.....	vii
Índice de anexos.....	viii
Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. Marco teórico.....	2
1. Conceptos básicos.....	2
2. Logística humanitaria.....	5
3. Cadena de suministro humanitaria.....	6
4. Indicadores de desempeño en logística humanitaria.....	8
5. Modelo de <i>stakeholders</i> en operaciones humanitarias.....	9
6. Modelo de madurez.....	10
Capítulo III. Logística humanitaria en Perú	11
1. Panorama de riesgos y desastres en Perú.....	11
2. Situación de la logística humanitaria en Perú	12
2.1 Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).....	12
2.2 Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres (SINAGERD)	12
2.3 Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN)	13
2.4 Evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN)	13
2.5 Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD).....	13
3. Medidas para la atención de emergencia de desastres	13
4. Apoyo logístico humanitario en casos de desastres	14
5. Distribución de bienes de ayuda humanitaria (BAH)	15
6. Niveles de emergencia y capacidad de respuesta.....	16
Capítulo IV. Caso de estudio: Chosica	18
1. Descripción de la zona.....	18
2. Descripción de los eventos.....	19
3. Análisis de información en campo.....	20
3.1 Respuesta al desastre.....	20
3.2 Gestión de donaciones en Chosica.....	21

4. Comparación de casos de crisis en Latinoamérica.....	23
4.1 Procesos / Prácticas de distribución.....	24
4.2 Herramientas de trazabilidad	25
4.3 Recursos humanos	26
5. Discusión de los hallazgos	26
Capítulo V. Propuesta de mejora	29
1. Identificación de restricciones	29
2. Cálculo de la demanda	30
2.1 Definición del kit de emergencia	30
2.2 Definición de zonas.....	31
2.3 Estimación de demanda	33
3. Definición de ubicación y cantidad de puntos de entrega óptimos	35
4. Definición de ubicación y cantidad de almacenes centrales requeridos	37
5. Definición de nivel de servicio entre almacenes centrales y puntos de entrega	42
5.1 Clasificación de puntos de entrega.....	42
5.2 Nivel de servicio por clasificación de puntos de entrega.....	43
5.3 Cálculo del inventario de seguridad.....	44
Conclusiones y recomendaciones	45
1. Conclusiones.....	45
2. Recomendaciones	46
Bibliografía.....	48
Anexos.....	54
Notas biográficas.....	72

Índice de tablas

Tabla 1.	Clasificación de desastre por origen.....	2
Tabla 2.	Diferencia entre logística comercial y humanitaria post desastre.....	6
Tabla 3.	Modelo de madurez según Morana 2015.	10
Tabla 4.	Comparativo de evaluación de modelo de madurez de cadenas de suministro Colombia, El Salvador y Perú.	24
Tabla 5.	Detalle de bienes y características de kit humanitario.....	30
Tabla 6.	Detalle de bienes del kit de higiene.	31
Tabla 7.	Detalle de composición de ración de alimentos.	31
Tabla 8.	Cálculo de demanda proyectada de damnificados y afectados de Chosica según regresión lineal y promedio.....	33
Tabla 9.	Población 2007 según censo y población estimada 2017 en Chosica.	34
Tabla 10.	Demanda proyectada por escenarios según zonas definidas en Chosica.....	35
Tabla 11.	Propuesta de puntos óptimos de entrega y su cobertura en escenario de intensidad alta y media.	37
Tabla 12.	Cálculo del área necesaria para los almacenes.	39
Tabla 13.	Listado de puntos de entrega según clasificación de criticidad.....	42
Tabla 14.	Nivel de servicio según clasificación de criticidad.....	43
Tabla 15.	Inventario de seguridad según clasificación de criticidad.....	44

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Cadena de valor para una organización humanitaria no gubernamental	7
Gráfico 2.	Estructura de la cadena humanitaria	8
Gráfico 3.	Modelo de los <i>stakeholders</i> y las operaciones humanitarias	9
Gráfico 4.	Cantidad de víctimas por tipo de impacto del 2003-2017	12
Gráfico 5.	Distribución de almacenes nacionales de INDECI.....	15
Gráfico 6.	Flujo de distribución de BAH entre almacenes públicos.....	16
Gráfico 7.	Niveles de emergencia según capacidad de respuesta	17
Gráfico 8.	Mapa de quebradas en Chosica	19
Gráfico 9.	Principales eventos de huaicos e inundaciones en Chosica.....	20
Gráfico 10.	Mapa de Chosica con las zonas críticas (riesgo alto)	32
Gráfico 11.	Mapa de Chosica con las zonas específicas con radio de 500 m.....	32
Gráfico 12.	Regresión lineal de personas damnificadas y afectadas	33
Gráfico 13.	Mapa de Chosica identificando propuesta de puntos de entrega.....	36
Gráfico 14.	Mapa de Chosica ubicando puntos de entrega, almacenes centrales y su cobertura de damnificados según escenario de intensidad alta	40
Gráfico 15.	Mapa de Chosica ubicando puntos de entrega, almacenes centrales y su cobertura de damnificados según escenario de intensidad media.....	41

Índice de anexos

Anexo 1.	Eventos de mayor impacto en los últimos 40 años en el Perú, según lo registrado por INDECI	55
Anexo 2.	Reporte de desastres naturales en Perú 2003 – 2017 (Mayo).....	56
Anexo 3.	Entidades que conforman el SINAGERD.	56
Anexo 4.	Etapas de recopilación de información EDAN – Perú.	57
Anexo 5.	Información de Chosica, Censo 2007.....	57
Anexo 6.	Detalle cronológico de eventos sucedidos en Chosica durante el Fenómeno El Niño Costero 2017.	59
Anexo 7.	Comparación de casos de crisis en Latinoamérica basados en evaluación de modelo de madurez de Potage.	60
Anexo 8.	Mapa de síntesis de zonas de riesgos en Chosica.....	61
Anexo 9.	Mapa de sectores críticos en Chosica.	61
Anexo 10.	Crecimiento poblacional del distrito de Lurigancho (2000-2015).....	62
Anexo 11.	Ubicación de potenciales puntos de entrega en Chosica.	63
Anexo 12.	Información detallada de puntos de entrega propuestos.....	64
Anexo 13:	Tabla de distancias entre puntos de entrega propuestos.	65
Anexo 14.	Ejemplo de la programación del modelo de optimización en Lingo.	66
Anexo 15.	Resultados del modelo de optimización.	67
Anexo 16.	Procesos de gestión de almacenes.	69
Anexo 17.	Flujo óptimo de procesos en el almacén.....	71

Capítulo I. Introducción

En el mundo actual, las crisis relacionadas a fenómenos naturales se están generando con una mayor frecuencia y mayores impactos que antes. En el Perú, el impacto por el Fenómeno El Niño es un ciclo para el cual pareciera que no estamos preparados. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el Fenómeno El Niño Costero de este año generó la mayor cantidad de afectados por inundaciones y huaicos desde, por lo menos, el año 2003.

Si bien la mayor parte del impacto podría ser prevenido a través de intervenciones del Estado en infraestructura clave como las ejecutadas en Ecuador, en esta última crisis pudimos observar que el proceso de respuesta ante estos eventos no se ejecutó de manera integral entre todos los actores que respondieron a cubrir las necesidades más críticas que se presentaban. Se pudo observar una desconexión entre las acciones entabladas por el sector público y el privado, e incluso, dentro del mismo sector público: las acciones de los municipios, Gobiernos regionales y el Gobierno central, no se desarrollaban según un plan organizado, estructurado y con un entendimiento claro del rol de cada uno.

El objetivo de este proyecto es enfocarnos en la distribución de bienes de ayuda humanitaria en el Perú, desarrollando un modelo en un área específica que pueda ser escalable a otras localidades del país. El alcance está definido por una serie de condiciones:

- Etapa de crisis: Enfocado en el periodo de respuesta
- Tipos de fenómeno natural: Huaicos
- Ubicación geográfica: Chosica, distrito de Lurigancho, provincia de Lima
- Proceso clave de la cadena de suministro a optimizar: Distribución de bienes de ayuda humanitaria a damnificados

La estructura del trabajo es: el primer capítulo es introductorio, en el segundo se realiza una revisión literaria de las principales definiciones relacionadas a logística humanitaria. El tercer capítulo consiste en la descripción de la logística humanitaria en el Perú, empezando con un panorama de desastres en el país y explicando la situación de la logística humanitaria para la atención de desastres. El cuarto capítulo es dedicado a nuestro caso de estudio, Chosica, donde se recopila información en campo y se compara la atención de desastres con casos ocurridos en Colombia y El Salvador mediante el modelo de madurez, para encontrar oportunidades de mejora en el proceso de respuesta ante huaicos. En el quinto capítulo se desarrolla la propuesta de mejora en el proceso de distribución de bienes de ayuda humanitaria en Chosica. Finalmente, se mencionan las conclusiones y recomendaciones para nuestro caso de estudio.

Capítulo II. Marco teórico

1. Conceptos básicos

Amenaza natural

Un proceso o fenómeno natural que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (United Nations 2009).

Desastre

Se refiere a una seria disrupción de la funcionalidad de una comunidad o sociedad por un evento peligroso que interactúa con condiciones de vulnerabilidad y exposición ocasionando impactos y pérdidas humanas, materiales, económicas y ambientales (The United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015). Se puede distinguir respecto a la causa entre desastres naturales y generados por el hombre; mientras que respecto a predictibilidad y velocidad de ocurrencia, puede ser ocurrencia repentina o progresiva (Cozzolino 2012). De esta manera, existen 4 tipos de desastres:

- Calamidades: Causas naturales y de ocurrencia repentina (terremotos, huracanes, tornados, etc.).
- Acciones destructivas: Generadas por el hombre y de ocurrencia repentina (actos de terrorismo, golpes de Estado, etc.).
- Plagas: Causas naturales y de ocurrencia progresiva.
- Crisis: Generadas por el hombre y de ocurrencia progresiva (crisis políticas, refugiados, etc.).

Generalmente, un desastre es clasificado según su origen como su causa natural fenómeno natural de gran intensidad) o antropogénico (realizado por acciones humanas) (Marcelino 2008).

Tabla 1. Clasificación de desastre por origen

Tipo de desastre	Natural	Provocado por el hombre
Inicio súbito	Terremoto, huracán, tornado	Ataques terroristas, golpes de Estado, accidentes químicos
Inicio lento	Hambre, sequía, pobreza extrema	Crisis políticas, refugiados

Fuente: (Van Wassenhove 2006).

El Niño - Oscilación del Sur (ENOS)

Una interacción compleja del océano Pacífico tropical y la atmósfera global que da como resultado episodios cíclicos de cambios en los patrones oceánicos y meteorológicos en diversas partes del mundo, frecuentemente con impactos considerables durante varios meses, tales como

alteraciones en el hábitat marino, precipitaciones, inundaciones, sequías y cambios en los patrones de las tormentas (United Nations 2009).

Huaico

Masa enorme de lodo y peñas que las lluvias torrenciales desprenden de las alturas de los Andes y que, al caer en los ríos, ocasionan su desbordamiento (Real Academia Española 2017).

Inundación

Se conoce como inundación, al fenómeno natural, por el cual el agua cubre los terrenos, llegando en ciertas ocasiones a tanta altura que puede dejar sumergidas viviendas, automotores, anegar calles, destruir cosechas, con peligro, incluso vital, para todos los seres vivientes que habitan el lugar, y enormes pérdidas económicas (DeConceptos 2017).

Gestión de emergencias

La organización y la gestión de los recursos y las responsabilidades para abordar todos los aspectos de las emergencias, especialmente la preparación, la respuesta y los pasos iniciales de la rehabilitación (United Nations 2009).

Manejo del desastre

Existen 4 fases de manejo del desastre (Cozzolino 2012). Estas son:

- Mitigación: Identificación de señales para ejecutar acciones de forma preventiva. La disminución o la limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines (United Nations 2009).
- Preparación: Definición y ejecución de planes para aquellos impactos que no han podido ser mitigados previamente.
- Respuesta: Esta fase se da en el momento inmediatamente posterior a la crisis. El objetivo de esta fase es el de minimizar los daños en el menor tiempo posible, enfocándose en los beneficiarios para salvaguardar sus vidas y poder pasar a restablecer las actividades regulares y proceder a la reconstrucción de la zona. Se busca efectividad.
- Rehabilitación: Se busca restaurar cierto nivel de normalidad a la vida de aquellas personas afectadas. En este periodo, uno de los puntos clave es aprender del evento e implementar cambios que retroalimenten la fase de mitigación y preparación. Se busca eficiencia.

Principios humanitarios

Para definir una acción humanitaria, esta debe contar con las siguientes características (Tomasini & Van Wassenhove 2009):

- **Humanitarismo:** Implica que todo sufrimiento humano debe ser erradicado cuando es encontrado. Para erradicar el sufrimiento, se llevan recursos escasos a las zonas afectadas y que además experimentarán un cambio social que puede implicar conflictos.
- **Neutralidad:** Todo esfuerzo debe realizarse sin ningún sesgo o condición de afiliación a algún grupo específico. Basado en esto, algunas entidades pueden decidir no participar o involucrarse en esfuerzos humanitarios si existe el riesgo de verse implicados en conflictos políticos.
- **Imparcialidad:** Indica que toda asistencia debe ser provista sin ningún tipo de discriminación, priorizando atención a los requerimientos más urgentes/críticos y reconocimiento de necesidades objetivas.
- **Espacio humanitario:** Se define como el área en el que se ejecutan las acciones humanitarias y está enmarcada en los principios humanitarios, que tienen el mismo peso. Este espacio puede ser físico, como un área geográfica predeterminada; o virtual, que se construye por la interacción de los diferentes actores.

Resiliencia

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (United Nations 2009).

Riesgo

La combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas (United Nations 2009).

Riesgo de desastres

Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro (United Nations 2009).

Respuesta

El suministro de servicios de emergencia y de asistencia pública durante o inmediatamente después de la ocurrencia de un desastre, con el propósito de salvar vidas, reducir los impactos a la salud, velar por la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada (United Nations 2009).

Bienes de ayuda humanitaria (BAH)

Conjunto de artículos que son utilizados para cubrir necesidades de la demanda que generan los efectos negativos de las emergencias y desastres; bienes destinados para satisfacer las necesidades prioritarias de las personas afectadas (OSCE 2017).

2. Logística humanitaria

La logística humanitaria se define como el proceso de planificación, implementación y control, de manera eficiente en costo y efectiva, del flujo y almacenamiento de bienes y materiales de ayuda (Thomas & Kopczak 2005) así como de los flujos de información y dinero, desde el punto de origen hasta la zona de demanda donde se ubica la población afectada, con el propósito de aliviar su sufrimiento.

Uno de los principales retos logísticos en los desastres es planificar el dimensionamiento de la demanda de artículos que son necesarios para la supervivencia, tomando en consideración que los niveles de inventarios de estos artículos por lo general se encuentran deteriorados, destruidos o son insuficientes, lo cual dificulta el tiempo de demoras en el abastecimiento de ayuda en las zonas afectadas (Holguín-Veras & Jaller 2011). Se requiere diseñar una red logística humanitaria eficiente y con alta capacidad de repuesta en términos de acceso a necesidades básicas primarias.

Cuando se origina un desastre, inmediatamente se activan las coordinaciones para las operaciones logísticas relacionadas a la repuesta, incluye el transporte de suministro y equipos para búsqueda y rescate de la población afectada y reparación de la infraestructura. Posteriormente, continúa el proceso de recuperación que se divide en dos fases: recuperación a corto plazo y recuperación a largo plazo. La recuperación de corto plazo es una fase transitoria entre la repuesta donde se realiza las actividades de manejo de donaciones y personal voluntario. La recuperación de largo plazo es una fase de estado estable que puede durar varios años después del desastre y son actividades como ayuda psicológica, restauración de infraestructura dañada, etc.

La logística humanitaria regular corresponde a las actividades de asistencia humanitaria de largo plazo y recuperación, mientras que la logística post-desastre hace referencia a aquellas actividades de atención temprana y recuperación de corto plazo.

La adecuada preparación de los distintos elementos involucrados en la respuesta rápida a los desastres naturales constituye el factor de éxito de la gestión de desastres. Este concepto, según (Van Wassenhove 2006), combina los factores de respuesta y preparación, que a su vez son la

suma de cinco aspectos clave para garantizar rapidez en la atención a población afectada, los cuales pueden verse en la tabla 2.

Tabla 2. Diferencia entre logística comercial y humanitaria post desastre

Características	Logística comercial	Logística post desastre
Objetivo	Minimización de costos logísticos	Minimización de costos sociales (Sufrimiento humano por la falta de bienes o servicios + costos logísticos)
Origen de los flujos	Autocontenido	Impactado por la convergencia (*) de material
Conocimiento de la demanda	Conocida con relativa certidumbre	Desconocida y dinámica, falta de información y de difícil acceso al sitio
Estructura de la toma de decisión	Interacciones estructuradas y controladas por algunos decisores	Interacciones no estructuradas, con miles de tomadores de decisiones
Periodicidad de las actividades logísticas	Repetitivo, flujos relativamente estables, grandes volúmenes	Esporádicas, pequeños volúmenes
Sistemas de apoyo (p. ej. transporte)	Estable y funcional	Impactados, cambiantes

Fuente: (Holguín-Veras, Jaller & Wachtendorf 2012).

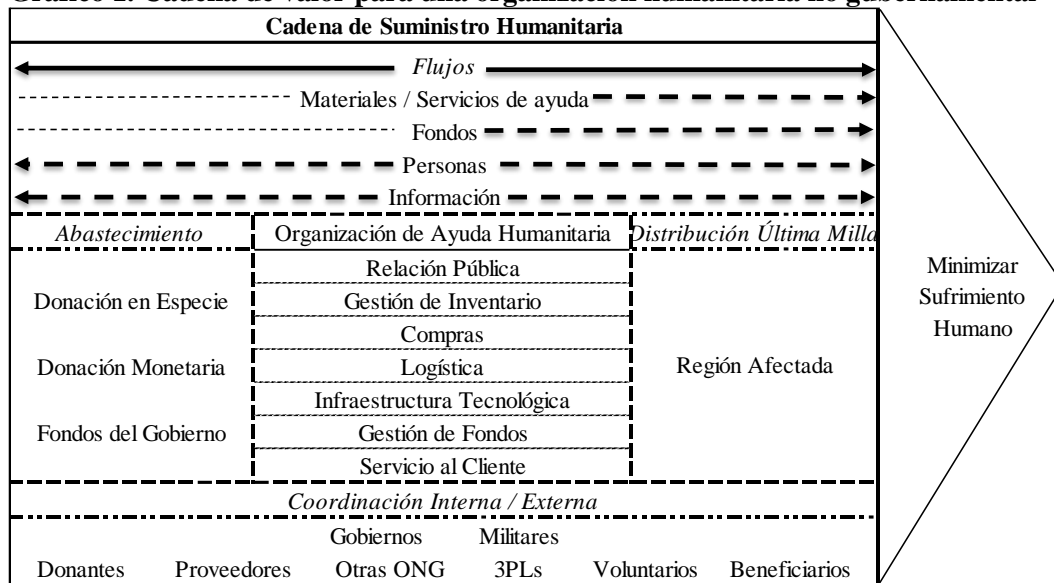
*La convergencia se refiere a la llegada de grandes volúmenes de suministros al lugar de desastre.

3. Cadena de suministro humanitaria

Se define como la optimización del desempeño de la logística humanitaria gestionando de manera integral las interacciones de todos los actores para eliminar la redundancia y maximizar la eficiencia a lo largo de la cadena (Cozzolino 2012).

Las cadenas de suministro humanitarias difieren de las cadenas de suministro regulares porque se centran en mitigar la pérdida de vidas y el sufrimiento, mientras que las cadenas de suministro comerciales se preocupan principalmente por la calidad y la rentabilidad (Leeuw & Mok 2016). A continuación, se grafica la cadena de valor para una organización de ayuda humanitaria no gubernamental donde sus componentes incluyen abastecimiento, coordinación interna y externa, flujos y distribución “última milla” (Yu, Yaclin, Ozpolat & Hales 2015).

Gráfico 1. Cadena de valor para una organización humanitaria no gubernamental



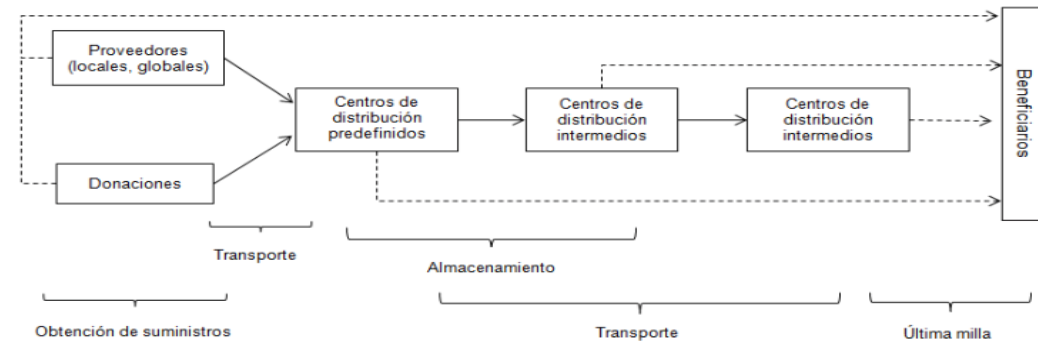
Fuente: (Yu, Yaclin, Ozpolat & Hales 2015).

El tiempo es un factor importante en la ayuda humanitaria, especialmente crítico en las primeras 72 horas (Leeuw & Mok 2016).

Las características de las cadenas de ayuda humanitaria dependen del tipo de desastre y los actores involucrados. Sin embargo, se puede definir un flujo típico de suministro (Balcik, Beamon, Krejci, Muramatsu & Ramirez 2010).

- **Adquisición de suministros / compras:** Las organizaciones pueden adquirir a nivel local o global, cada uno con ventajas y desventajas en cuanto a costos, tiempos de espera, cantidad y calidad de los suministros. Otra fuente son las donaciones, las cuales en exceso, principalmente los que no son necesarios, pueden generar congestión en la cadena.
- **Pre-posicionamiento / almacenamiento:** Se compra suministros antes del desastre en los centros de distribución (global, regional, local) de manera estratégica, así se mejora la eficiencia de los desastres en términos económicos, pero también en eficiencia de transporte, rapidez y satisfacción de la demanda (Leeuw & Mok 2016). Sin embargo, debido a los costos relacionados, no muchos adoptan esta estrategia. También se puede establecer centros de distribución temporales para agilizar la logística.
- **Transporte:** Puede ser un desafío después de un desastre, en especial en la “última milla”, debido a la infraestructura (a menudo dañada o difícil de alcanzar), recursos limitados (puede inflar el costo por la demanda), el volumen a transportar y la obtención de la información sobre el estado de las carreteras.

Gráfico 2. Estructura de la cadena humanitaria



Fuente: (Balcik, Beamon, Krejci, Muramatsu & Ramirez 2010).

4. Indicadores de desempeño en logística humanitaria

En una operación de respuesta a un desastre, es importante medir el desempeño de la cadena de suministro, el cual es común que no sea posible por la captura de datos de tiempo y costos en la adquisición y distribución de los bienes de ayuda humanitaria (Davidson 2006). Se describen cuatro indicadores manejados por la Federación Internacional, los cuales son replicables no solo a organizaciones sin fines de lucro, sino organizaciones como las gubernamentales, modificándose de acuerdo con los procesos del negocio y las metas estratégicas:

- Cobertura del llamamiento: Se compone de dos métricas: 1) cobertura de llamamiento (cantidad de artículos prometidas por donantes sobre los solicitados) y 2) porcentaje de los artículos entregados (cantidad de artículos entregados por donantes sobre los solicitados).
- Tiempo de entrega de donación: Mide el tiempo que se necesita para que un artículo sea entregado al país de destino después que un donante se ha comprometido a donar. Se toma la media y la mediana para conocer la consistencia de los plazos de entrega.
- Eficiencia financiera: Comprende tres métricas: Dos primeras utilizan dos métodos (una relativa y absoluta) para comparar los precios presupuestados y los precios reales pagados para artículos entregados; la tercera medida incorpora el costo de transporte de la entrega, se expresa como proporción de los costos totales de transporte incurridos sobre el total de los artículos entregados en un punto en el tiempo, el valor debe disminuir con el tiempo al usar medios de transporte menos caro pasado el desastre.
- Precisión de la evaluación: Mide el cambio del presupuesto final de la operación a partir del presupuesto original. Esta métrica contextualiza los valores de los otros indicadores (Davidson 2006).

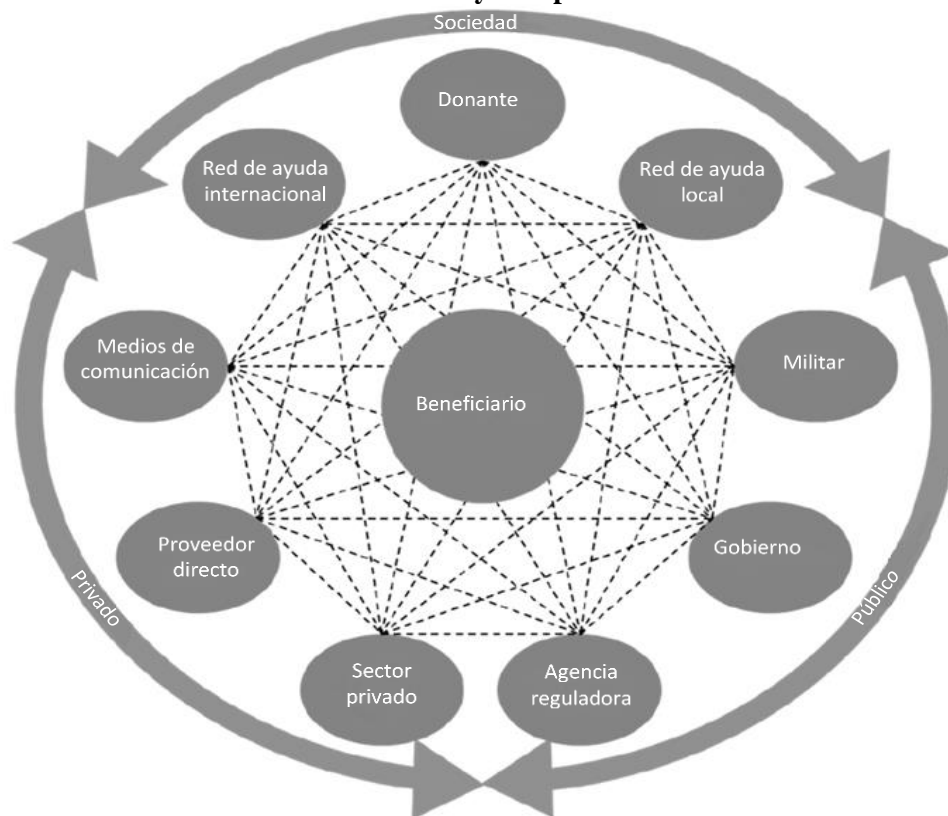
El sector humanitario no está acostumbrado a medir su desempeño logístico, sin embargo, es importante saber la rapidez con que llegan a los beneficiarios y retener lecciones aprendidas que le permitan ser más eficiente y eficaz.

5. Modelo de *stakeholders* en operaciones humanitarias

El modelo grafica la manera en la que se relacionan todos los actores de interés o *stakeholders* en el momento de una crisis (Fontainha, Melo & Leiras 2016). Si bien, la responsabilidad de las operaciones humanitarias recae en el sector público, la interacción de los *stakeholders* privados es clave. De esta forma, se muestran 3 rasgos particulares de estas relaciones, diferentes a una cadena de suministro comercial:

- El beneficiario debe estar al centro de todo: El principal objetivo es el beneficiario, por ende, los costos pasan a un segundo plano. Esto difiere de una cadena de suministro comercial en la que el principal objetivo es la rentabilidad de la empresa.
- Las relaciones entre todos son frágiles, representadas por líneas punteadas: Si bien, en una cadena de suministro comercial la fragilidad de las relaciones puede darse también, en el contexto de una crisis, esta característica toma mayor relevancia debido a que el nivel de frecuencia de interacción entre todos es menor, solo se activa cuando existe una crisis y no es permanente en el tiempo por lo que no se desarrolla una relación sólida entre los actores.
- Todos los *stakeholders* están conectados: La dependencia que existe entre las entidades públicas, privadas y la sociedad es alta, debido a que el objetivo principal es común y el logro de cada una de las tareas asignadas al resto, puede depender de otros.

Gráfico 3. Modelo de los *stakeholders* y las operaciones humanitarias



Fuente: (Fontainha, Melo & Leiras 2016).

6. Modelo de madurez

El modelo de madurez desarrollado por Potage en 1998, tiene 7 dominios clave que son la base de evaluación de los modelos logísticos. Los niveles de madurez definidos son 5 y dependen de ciertas características que deberán ser cumplidas en los dominios establecidos para asegurar la calificación acorde. En la tabla debajo se definen los niveles, las características de cada uno y los 7 dominios clave a evaluar (Morana 2015):

Tabla 3. Modelo de madurez según Morana 2015

Nivel	Características	7 dominios clave
5 Capitalizado (optimizado)	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de mejora continua • Anticipación y prevención sistematizadas 	Procesos/prácticas de abastecimiento Procesos/prácticas de distribución Procesos/Herramientas de planeamiento Herramientas de trazabilidad <i>Stakeholders</i> institucionales Proveedores Recursos humanos
4 Medido y calificado (gestionado)	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos son entendibles y medibles • Riesgos son medidos con anticipación 	
3 Sistematizado (definido)	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos son medibles y unificados 	
2 Disciplinado (organizado)	<ul style="list-style-type: none"> • El desempeño puede ser repetido si los procesos son iguales 	
1 Inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos procesos definidos • El desempeño depende del contexto y no puede ser repetido 	

Fuente: (Morana 2015).

La evaluación es de carácter cualitativo basado en la experiencia y el manejo de crisis demostrado en casos previos. Es una herramienta de diagnóstico inicial para identificar oportunidades de mejora en cadenas de suministro.

Capítulo III. Logística humanitaria en Perú

En el presente capítulo se describen los organismos que han sido creados por el Gobierno peruano para fortalecer y generar visibilidad sobre la gestión del riesgo de desastres orientados a prevenir la generación de nuevos riesgos y vulnerabilidades en la sociedad, así como procurar una óptima respuesta en caso de desastres con la finalidad de minimizar el sufrimiento humano, proteger la vida de la población y las pérdidas personales y materiales, privadas y del Estado.

Durante las últimas décadas el Perú ha sufrido grandes impactos de los desastres naturales, reflejando alarmantes cifras de destrucción, pérdidas de vidas, damnificados, pérdidas económicas; que han originado retraso en el desarrollo económico, social y cultural; así como han debilitado la calidad de vida de los pobladores.

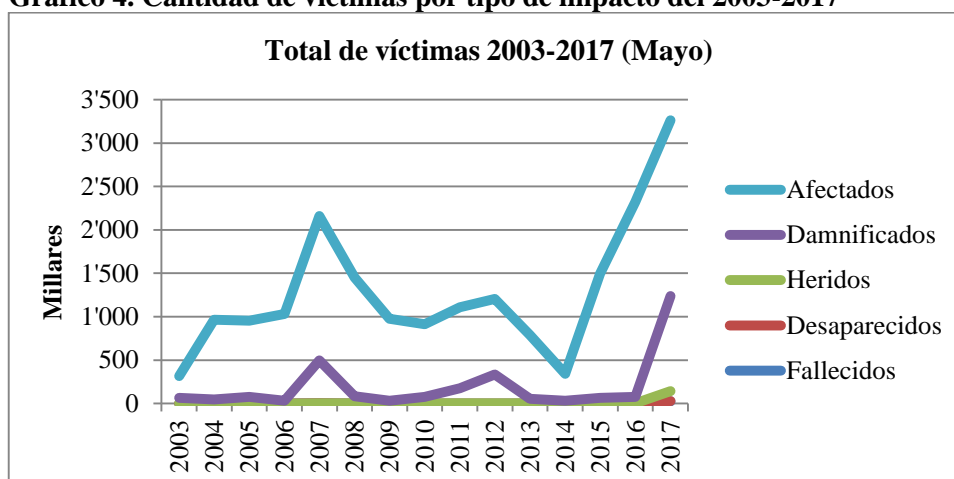
1. Panorama de riesgos y desastres en el Perú

En el anexo 1 se presentan los eventos de mayor impacto en los últimos 40 años en el Perú, de acuerdo con lo registrado por INDECI.

Según los datos proporcionados por INDECI, la ocurrencia de los fenómenos naturales se ha incrementado año a año, siendo el año 2012 el más representativo debido a las lluvias intensas producidas. Al cierre de mayo del 2017 se han producido 4.336 eventos como consecuencias de las inundaciones generadas por el Fenómeno El Niño, representando el 93% en comparación al año 2012 (anexo 2).

En el año 2017, como consecuencia del Fenómeno El Niño Costero, se registraron el mayor número de damnificados en las regiones del norte: Piura, Lambayeque, La Libertad y Lima debido a las lluvias torrenciales que provocaron inundaciones y huaicos generando pérdidas de vidas humanas, infraestructura de transporte, viviendas y áreas de cultivo. A mayo del 2017, la región de Piura registro el mayor número de damnificados (80.434), La Libertad (33.310), Ancash (32.371) y Lima (16.761), producto de los desbordes de ríos originando las inundaciones y huaicos (SINPAD 2017).

Gráfico 4. Cantidad de víctimas por tipo de impacto del 2003-2017



Fuente: (SINPAD 2017). Elaboración propia 2017.

2. Situación de la logística humanitaria en el Perú

2.1 Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Es un organismo público ejecutor que conforma el SINAGERD, es responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación del Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres. Encargado de la organización de la población, coordinación y control de actividades de Defensa Civil.

Su objetivo es evitar o mitigar la pérdida de vidas, bienes materiales y el deterioro del medio ambiente, que como consecuencia de peligros naturales y/o tecnológicos en el ámbito del territorio nacional, atentan contra el desarrollo sostenible del Perú.

2.2 Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres (SINAGERD)

El 19 de febrero de 2011, mediante la ley N° 29664, se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como sistema inter-institucional, sinérgico y descentralizado, transversal y participativo con la finalidad de identificar los riesgos asociados a peligros, preparación y atención ante situaciones de desastres mediante la implementación de principios, políticas, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD 2011).

El SINAGERD establece un enfoque integral y descentralizado, que incluye una gestión prospectiva, correctiva y reactiva a través de sus procesos: estimación de riesgo, prevención y reducción del riesgo, preparación, respuesta y rehabilitación y reconstrucción. Las entidades que conforman el SINAGERD se encuentran definidas en el anexo 3.

2.3 Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN)

Es un instrumento de SINAGERD para la gestión reactiva, que funciona de manera continua para el monitoreo de peligros, emergencia y desastres, así como gestionar la información oportuna para la toma de decisiones en el ámbito nacional. Esta institución es liderada por el Ministerio de Defensa.

2.4 Evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN)

Es un instrumento técnico que, mediante un procedimiento de recojo de datos y procesamiento de información cualitativa y cuantitativa, permite conocer los daños que ha sufrido una comunidad, distrito, provincia o región frente a la ocurrencia de un fenómeno, generando el requerimiento de las necesidades para atender a la población damnificada y afectada. Las etapas de recojo de información EDAN-PERÚ están especificadas en el anexo 4.

2.5 Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD)

Sistema de información bajo la plataforma de internet, consultada y utilizada por todas las instituciones públicas o privadas, así como la ciudadanía en general. El SINPAD permite obtener información oportuna y es el único medio válido como fuente de información para la toma de decisiones. Es utilizado por:

- Oficinas de Defensa Civil de Gobiernos provinciales, regionales y distritales.
- Ministerios.
- Entidades científicas.
- Entidades Privadas y las ONG.
- Público en general como consulta.

3. Medidas para la atención de emergencia de desastres

De acuerdo a los informes registrados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) sobre los análisis de ocurrencia de eventos de lluvias extremas durante los meses de enero, febrero, marzo y abril del 2017, el Gobierno peruano tuvo que implementar medidas complementarias operativas para la ejecución de acciones inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación en zonas afectadas; así como la reducción de un alto riesgo existente, declarando el Estado de emergencia por desastres como consecuencias de intensas lluvias en varios distritos del norte de país, Lima y el sur del país. Produciéndose deslizamientos de detritos (huaicos), desborde de ríos, derrumbes e inundaciones originando daños a viviendas, locales públicos que quedaron inhabitables, dañados y afectados; así como carreteras principales, vías de acceso afectadas y destruidas, aislando en algunos casos algunas localidades.

A través de decretos de urgencia se aprueban medidas para la atención inmediata de actividades que ayuden a la atención de emergencia ante cualquier evento ocurrido en las zonas declaradas de emergencia. Asimismo, el Gobierno aprueba modificaciones presupuestarias con la finalidad de realizar las actividades de emergencia producidas para la atención en las zonas afectadas (El Peruano 2017b).

Los Gobiernos locales o zonas afectadas son abastecidas con bienes de ayuda humanitaria en complemento a las acciones de respuesta en los niveles de emergencia 1 y 2, la entidad pública debe formalizar su solicitud ante el Ministerio de Defensa y este último dispondrá de artículos y volúmenes de ayuda humanitaria que el INDECI estará autorizado a entregar, debe registrarse con anterioridad la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN), debiendo ser registrada en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación.

Procedimiento de autorización excepcional (El Peruano 2017b):

1. El Gobierno local solicita al Ministerio de Defensa ayuda excepcional para que INDECI proceda al abastecimiento de bienes de ayuda humanitaria en complemento a las acciones de respuesta 1 y 2, en los que no se requiera declaratoria de emergencia.
2. El Ministerio de Defensa recibe la solicitud, la deriva el mismo día al Despacho Viceministerial de Políticas para la Defensa, la que a través de la Dirección General de Política y Estrategia - DIGEPE, se remite al INDECI para la correspondiente evaluación.
3. El INDECI remite su informe de Evaluación en el día, el cual será validado en el día por DIGEPE y con su opinión favorable por medio del Despacho Viceministerial de Políticas para la Defensa, deriva el expediente al Despacho Ministerial.
4. El Despacho Ministerial con la documentación recibida el Ministro de Defensa informa sobre los alcances del requerimiento efectuado en sesión de Consejo de Ministros.
5. Enviado el acuerdo del Consejo de Ministros, El Ministerio de Defensa concede al Jefe del INDECI autorización excepcional para el abastecimiento de ayuda humanitaria al Gobierno Local, detallando el tipo y volumen de bienes por entregar.
6. El plazo del procedimiento de autorización excepcional previsto en el presente artículo no excede de 24 horas, computado a partir de la recepción de la solicitud de la entidad requirente.

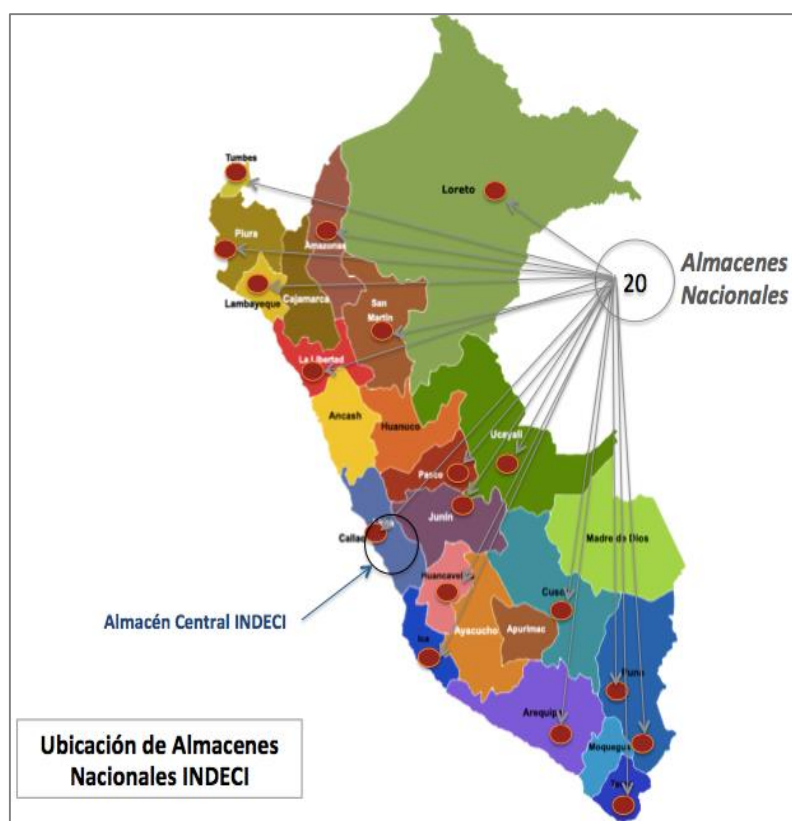
4. Apoyo logístico humanitario en casos de desastres

El Plan Logístico de INDECI para ayuda humanitaria ante emergencias o desastres tiene como objetivo mantener los niveles de *stock* apropiados de bienes de ayuda humanitaria en los almacenes generales y nacionales administradas por INDECI, cuya finalidad es brindar apoyo a

la población que ha sido afectada y damnificado ante un desastre. INDECI brindará bienes de ayuda humanitaria a la población que ha sido damnificada y afectada por desastres, de acuerdo con el Plan Logístico, en aquellos casos que superen la capacidad de respuesta del Gobierno regional.

INDECI opera con 20 almacenes ubicados a nivel nacional, 3 almacenes nacionales generales ubicados en Lima y 17 almacenes nacionales ubicados en: Piura, San Martín, Amazonas, Loreto, La Libertad, Junín, Ica, Arequipa, Tacna, Juliaca, Puno, Cusco, Tumbes, Lambayeque, Huanca-velica, Ucayali y Pasco (INDECI 2017).

Gráfico 5. Distribución de almacenes nacionales de INDECI



Fuente: (INDECI 2017).

5. Distribución de bienes de ayuda humanitaria (BAH)

INDECI administra kits de bienes de ayuda humanitaria (BAH) que consiste en: camas plegables, carpas familiares, frazadas, colchones, calaminas, herramientas, bidones, baldes y bobinas de plástico, menaje de cocina, así como alimentos. Este kit se encuentra distribuido en los 17 almacenes nacionales de INDECI.

La distribución de bienes de ayuda humanitaria se efectúa desde los almacenes generales y/o Nacionales del INDECI, pudiendo ejecutar la distribución por “punto de abastecimiento”, quiere decir que los Gobiernos regionales trasladan a los almacenes nacionales con sus propios medios de transporte. El abastecimiento se efectúa por vía terrestre y fluvial, situación que determina el empleo de medios de transporte privados y públicos. En casos de emergencia, se podrá utilizar el medio aéreo para dar rapidez al apoyo logístico, pudiéndose contar con el apoyo de las FF.AA. (INDECI 2017).

Gráfico 6. Flujo de distribución de BAH entre almacenes públicos



Fuente: (INDECI 2017).

6. Niveles de emergencia y capacidad de respuesta

Los niveles 1, 2 y 3 corresponden a los Gobiernos distritales, provinciales y regionales siendo los primeros niveles en brindar capacidad de respuesta ante la presencia de un peligro, emergencia o desastre, en el caso los Gobiernos distritales, locales y regionales superen la capacidad de respuesta, inmediatamente sustentan la declaratoria de estado de emergencia para solicitar el apoyo de INDECI (SINAGERD 2011).

Nivel de emergencia 4:

Comprenden aquellos niveles de impacto de desastres, que superan la capacidad de respuesta regional y sustenta la declaratoria de estado de emergencia. Donaciones de bienes de ayuda humanitaria (BAH) realizadas por personas naturales, jurídicas y ONG establecidas en el país.

Nivel de emergencia 5:

Son considerada nivel de gran magnitud, comprende aquellos niveles impactos de desastres, cuya magnitud afecten la vida de la nación y supere la capacidad de respuesta del país. Donaciones de (BAH) realizadas por personas naturales, jurídicas y ONG establecidas en el país. Donaciones de (BAH) del exterior que ingresan por SUNAT.

Gráfico 7. Niveles de emergencia según capacidad de respuesta



Fuente: (Orbegozo 2017).

Capítulo IV. Caso de estudio: Chosica

1. Descripción de la zona

Chosica se ubica en el distrito de Lurigancho que pertenece a la provincia y departamento de Lima, conformando parte de la región de Lima Metropolitana. Lurigancho limita con los distritos de San Antonio de Chaclla al norte y Santa Eulalia al este, ambos se encuentran en la provincia de Huarochirí, al sur con los distritos de Chaclacayo y Ate, y al oeste con el distrito de San Juan de Lurigancho. Su superficie es de 236,47 km². Cabe mencionar que el distrito de Lurigancho se encuentra ubicado en una zona altamente vulnerable, ya que posee una geomorfología accidentada (quebradas, laderas inestables y rocas) las que generan un alto riesgo para la población.

A continuación, se detalla información estadística del distrito Lurigancho obtenida del Censo Nacional del 2007 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). De acuerdo con este último censo, Lurigancho contaba 169.359 personas, con una población en similar proporción entre hombres y mujeres, y con una tendencia a ser una población joven, el 58% de la población tiene menos de 30 años. El distrito presentaba 44.691 viviendas, de las cuales 38.756 tienen condición de ocupada y con personas presentes, el 91% del total son casas independientes. De las 38.756 viviendas con ocupantes presentes, respecto al abastecimiento de agua, el 36% se abastece con red pública dentro de la vivienda, el 31% con camión o cisterna y el 13% de pozo, y el 85% de las viviendas cuentan con alumbrado público. Se puede concluir que el distrito no cuenta con todos los servicios básicos en su totalidad, por lo que es un distrito en desarrollo. En el 2007, Lurigancho contaba con 41.804 hogares, con aproximadamente 4 personas por hogar. Ver el anexo 5: Información de Chosica, Censo 2007 (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI 2017).

El distrito es atravesado por el río Rímac, se encuentra en la parte baja de la cuenca del río, y la presencia de quebradas marcadas por cerros y laderas es característica de su geografía, el cual junto con su desarrollo urbano, lo convierte en uno de los distritos más afectados en temporadas de lluvias por los huaicos e inundaciones. A continuación, se muestra las quebradas y zonas con mayor riesgo de huaicos en el distrito (Municipalidad Lurigancho-Chosica 2017).

Gráfico 8. Mapa de quebradas en Chosica



Fuente: (Municipalidad Lurigancho-Chosica 2017).

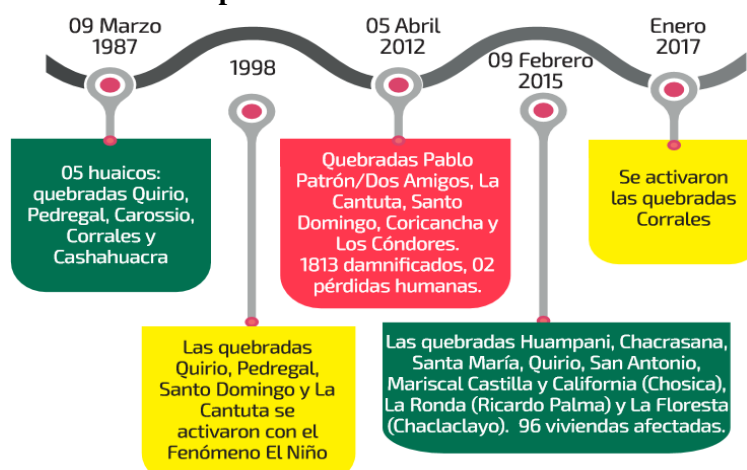
El distrito presenta riesgos de desastres como huaicos e inundaciones, debido a los siguientes factores (Centro de estudios y prevención de desastres 2017):

- Factores naturales:
 - Fuertes lluvias entre los meses de diciembre a abril activan las quebradas secas como huaicos.
 - El caudal del río Rímac se incrementa hasta llegar a desbordarse e inundar las zonas cercanas al cauce.
- Factores sociales:
 - Viviendas ubicadas en laderas de fuerte pendiente, quebradas o zonas con riesgo de inundación.
 - Materiales de viviendas no adecuados.
 - Pocas obras de control de huaicos y protección a la comunidad.

2. Descripción de los eventos

Chosica es una zona afectada por los huaicos e inundaciones por su misma geografía con mayor impacto en los periodos del Fenómeno El Niño. A continuación, se detallan los principales eventos de los últimos años.

Gráfico 9. Principales eventos de huaicos e inundaciones en Chosica



Fuente: (Centro de estudios y prevención de desastres 2017).

El Fenómeno El Niño Costero se ha desarrollado desde diciembre 2016 extendiéndose hasta mayo 2017, donde se han registrado pérdidas humanas y materiales a lo largo del país. Durante este periodo, Chosica se ha visto afectada en repetidas oportunidades, por lo que se realizará una recopilación de los principales eventos sucedidos, especificados en el anexo 6.

3. Análisis de información en campo

Se recopiló información a través de una serie de artículos de noticias, y entrevistas a afectados y funcionarios de INDECI, Cuerpo de Bomberos y Policía Nacional para comprender lo sucedido en el periodo del Fenómeno El Niño Costero en Chosica, según fases de gestión de crisis y procesos clave. A continuación, se detalla la información relacionada a la respuesta y la gestión de donaciones.

3.1 Respuesta al desastre

El Gobierno declaró “orden de inamovilidad” para las Fuerzas Armadas y Policía Nacional para asegurar que permanezcan en las zonas de emergencias y se dediquen a labores de rescate y prevención de desastres de manera exclusiva (El Comercio 2017g). El domingo 19 de marzo, 135 ciudadanos fueron sacados desde las zonas inundadas de Huayanchi en Cañete y desde la localidad de Chosica y se transportó 13 650 kilos de ayuda humanitaria a dichos lugares por la aviación policial (Gestión 2017a).

La solidaridad se evidenció por parte de todos los peruanos (ONG, entidades privadas y personas) y de países extranjeros que también se unieron a colaborar con víveres, agua, ropa y artículos de aseo. El Gobierno estableció diversos puntos en toda la ciudad para el recojo y posterior distribución de donaciones. Estas emergencias movilizaron a autoridades, policías, militares y

población civil, quienes se unieron para atender a los damnificados. Para el caso de Chosica, cientos de voluntarios y miembros del Ejército pasaron sus días seleccionando la gran cantidad de ayuda que llegó al centro de clasificación instalado en el coliseo cerrado de Chosica. Se armaron uno a uno los paquetes que contienen agua, conservas, arroz y artículos de limpieza, en las bolsas negras con productos para adultos y bolsas rojas para niños, estas últimas además contenían pañales (El Comercio 2017d). La Municipalidad de Lima abrió albergues en distintas zonas del país para alojar a damnificados. Los albergues cuentan con carpas, baños portátiles, voluntariado y donaciones, algunos con agua, grupo electrógeno y atención médica.

Por medio del distrito, atraviesa la Carretera Central la cual es la vía más importante para la penetración de Lima hacia el centro del país, el cual se vio seriamente afectado durante los meses del desastre. Su acceso fue restringido en repetidas oportunidades para su limpieza y habilitación de la vía. Existió constante coordinaciones con la Sutran para las restricciones de tránsito en distintos tramos de la Carretera Central y por periodos de hasta 12 horas mientras se realizaban los trabajos de limpieza. Maquinarias pesadas eran enviadas por distintos Ministerios y personal de la Policía Nacional, Ejército y la concesionaria Deviandes estuvieron a cargo de la limpieza de la Carretera Central.

La población se quedó sin agua por los diversos cortes debido al colapso de tuberías o limpieza general por el lodo como plan de contingencia para no afectar el proceso de tratamiento. Las personas afectadas por los huaicos fueron los más perjudicados por falta de este servicio. La medida tomada por el Gobierno era el envío de cisternas de agua, sin embargo, esto no era suficiente por lo que uno de los bienes más solicitados como donaciones era este recurso.

Otro servicio afectado fue la energía, hubo casos donde los huaicos derribaron postes de alta tensión o como parte de prevención para la realización de trabajos de emergencia donde se identificaba interferencia con torres de alta tensión, las zonas afectadas eran los más perjudicados en espera del restablecimiento de la luz que era realizado por los proveedores del servicio.

3.2 Gestión de donaciones en Chosica

La Municipalidad de Lurigancho Chosica establece “Normas y Procedimientos para la Aceptación, Gestión y Distribución de Bienes de Ayuda Humanitaria Donados y/o Adquiridos en casos de Emergencia”. Estas normas regulan las fases de aceptación, registro, almacenamiento, distribución y control buscando ser eficaz y eficiente en la gestión de las donaciones de ayuda humanitaria destinados para atender los casos de emergencia producidos por desastres naturales y/o humanos (Municipalidad de Lurigancho 2017).

Origen de las donaciones

- Internacionales: Por organismos multilaterales, Gobiernos extranjeros y cualquiera persona jurídica y/o natural de derecho público y privado, que tenga condición de no domiciliado en el país.
- Nacionales: Por personas naturales y/ o jurídicas del sector privado y/o público domiciliado dentro del territorio nacional.

Tipo de donaciones

- Dinerarias: Constituido por dinero en efectivos, cheques y/o valores mobiliarios.
- No dinerarias: Constituido por bienes muebles e inmuebles, de naturaleza fungible o no fungible, y perecibles o no perecibles.
- Servicios: Constituido por servicios profesionales, técnicos, consultorías, proyectos, estudios, asesorías, inspecciones y cualquier otro que procure una finalidad útil y práctica.

Órganos responsables de administrar las donaciones

- Donaciones administradas por el CREDABAEM: Las que provienen de personas naturales y/o jurídicas, públicas y privadas, con o sin fines de lucro, tanto de alcance nacional como internacional (Municipalidad de Lurigancho 2017).
- Donaciones administradas por Defensa Civil: Las que provienen directamente de INDECI - Bienes de ayuda humanitaria.

Las donaciones serán recepcionadas e internadas en el almacén de la Municipalidad Distrital de Lurigancho creado para tal efecto en el COE. La Municipalidad podrá suscribir con la Municipalidad de Lima el convenio interinstitucional a fin de instalar uno o más almacenes adelantados, deberá adjuntar un informe técnico precisando el área del local, capacidad de almacenamiento y ubicación. El almacén de la Municipalidad de Lima reabastecerá al almacén local administrado por la Municipalidad del Distrito de Lurigancho, con bienes de ayuda humanitaria, a fin de atender la necesidad de los afectados y/o damnificados por el fenómeno natural o tecnológico.

La Municipalidad de Lurigancho cuenta con un almacén central de 200 m² a 500 metros de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, para un inventario de aproximadamente 50 familias. En el caso de que el Gobierno declare el estado de emergencia, se da inicio al internamiento de las donaciones recibidas como los bienes perecibles y no perecibles que se almacenan en el Coliseo Carmela Estrella que cuenta con un área de 2.000 m².

4. Comparación de casos de crisis en Latinoamérica

Para identificar las principales oportunidades en la cadena de suministro humanitaria peruana y enfocar el presente trabajo, se realizó una comparación entre las cadenas de suministro humanitarias de Colombia, El Salvador y Perú en 3 casos de estudio identificados utilizando el modelo de madurez (Morana 2015). Los casos de estudio son:

Colombia: Salgar (Antioquia) y Arauca

El 18 de mayo del 2015 se produce una avalancha en el municipio de Salgar, departamento de Antioquia, en Colombia. Esta se generó debido al exceso de lluvias que se produjo desde el día anterior, casi 3 veces más que el promedio histórico en época de lluvias de la zona. Si bien anteriormente se habían generado deslizamientos, estos no habían dejado como consecuencia daños tan graves como fatalidades, ni una cantidad similar a las registradas en la crisis del 2015. Desde el 25 de mayo del 2015 se registraron fuertes lluvias en los municipios de Saravena y Araucita, ubicados en el departamento de Arauca, lo cual generó desbordamientos de los ríos Arauca, el cual dejó damnificados y fallecidos, así como viviendas destruidas y afectadas (Osorio Ramírez 2016).

El Salvador: San Salvador

El 13 de enero del 2001 Salvador experimentó un terremoto de 7,6 grados en la escala de Richter, (Tomasini 2014) destruyendo más de 108.000 casas y exactamente un mes después, el 13 de febrero, un segundo terremoto de 6,6 grados destruyó otras 44.000 viviendas, dejando como resultado 1.259 muertos, casi 9.000 heridos y más de 1,6 millones de personas damnificadas en término de un mes. Pocas horas después del primer terremoto El Salvador recibió miles de toneladas de ayuda humanitaria de diferentes países, decidió responder con un manejo transparente y organizado de los bienes recibidos bajo la metodología electrónica para administración de información denominado Sistema SUMA (FUNDESUMA 2001).

Perú: Chosica (Lima)

En el periodo de verano del 2017, se intensificaron las lluvias ocasionando una serie de inundaciones, desbordamientos y huaicos en distintos departamentos del Perú. Se hace referencia a Chosica, una de las zonas más afectados en Lima. Varias zonas se vieron seriamente afectado tras una serie de huaicos que inhabilitó viviendas, desplomando las paredes y arriesgando la vida de los pobladores que no estaban dispuestos abandonar sus viviendas. Sus casas terminaron inundadas de barro y maleza en medio del cauce.

En la tabla debajo se muestra el resultado de la evaluación del modelo de madurez realizada para el presente trabajo para cada uno de los casos mencionados:

Tabla 4. Comparativo de evaluación de modelo de madurez de cadenas de suministro Colombia, El Salvador y Perú

	Colombia	El Salvador	Perú
Procesos/Prácticas de abastecimiento	2	2	2
Procesos/Prácticas de distribución	2	3	1
Procesos/Herramientas de planeación	1	1	1
Herramientas de trazabilidad	1	4	1
Stakeholders institucionales	2	N/A	2
Proveedores	N/A	N/A	1
Recursos Humanos	2	4	2
Evaluación de madurez	2	3	1

Fuente: Elaboración propia 2017.

*Se considera N/A para los campos cuya información recopilada es insuficiente o nula en relación al proceso a evaluar.

Después de realizar la evaluación, concluimos que los 3 dominios clave con mayor oportunidad que tiene la cadena de suministro humanitaria peruana versus las evaluadas de Colombia y El Salvador son:

1. Procesos/Prácticas de distribución.
2. Herramientas de trazabilidad.
3. Personas (Recursos humanos).

A continuación, se describen las principales prácticas de estos dominios clave por cada país y se definen algunas recomendaciones clave para implementar en la logística humanitaria peruana:

4.1 Procesos / Prácticas de distribución

En el caso de Colombia, la ayuda de UNGRD llega a un punto ubicado cerca o dentro de la zona afectada, definido por miembros del SNGRD (Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres). Para las donaciones, no pasan necesariamente por estos puntos sino directamente a centros de recepción y distribución en la que la UNGRD tiene una interacción casi nula con donaciones. En el caso Arauca, la ayuda humanitaria llegaba a Arauquita como centro de los demás municipios, los envíos realizados por UNGRD directamente a cada municipio. Los centros de recepción-distribución son definidos de acuerdo al evento UNGRD a cargo del centro centralizado. Las donaciones administrado por los otros organismos. Las donaciones al inicio

fueron distribuidas por los mismos donantes, luego intervino la fundación Horus y con el apoyo local se unificó el manejo de donaciones en el caso Salgar. Evaluación: 2.

En El Salvador, las donaciones son recibidas, etiquetadas según prioridad, registradas en el Sistema de Manejo de Suministros Humanitarios (SUMA) y enviadas a los almacenes según criticidad identificada. Existen 3 módulos: Unidad Central que es el encargado de definir parámetros generales de lugares de recepción, envío y principales receptores, crear unidades de campo, ser soporte / confección de reportes para toma de decisiones. Unidad de campo que clasifica los bienes según criticidad. Manejo de bodega que realiza el balance de inventario, reportes de existencias y entregas, seguimiento a inventario. Se identifican almacenes dependiendo de la zona. Evaluación: 3.

En Perú, el almacén local se encuentra bajo la responsabilidad de la Municipalidad de Chosica. Las donaciones de las entidades privadas, públicas y ONG son coordinadas con la Municipalidad. Evaluación: 1.

Para este proceso obtenemos las siguientes recomendaciones para Perú:

- Definir centros de recepción-distribución con anticipación de acuerdo a riesgos.
- Incorporar los medios de transporte como parte de los módulos de gestión.
- Incluir reportes con criterios clave para que la entrega priorizada no sea considerada subjetiva.

4.2 Herramientas de trazabilidad

Para el caso de Colombia, al inicio se entregó ayuda humanitaria a personas sin identificación que sean damnificados. Evaluación: 1.

En El Salvador, se registran los ingresos y salidas de los productos, así como los proveedores y los principales receptores por cada producto. Evaluación: 4.

En el caso de Perú, el Gobierno Local y Regional entregó los kits de ayuda dentro de los 5 días de ocurrido el desastre, con retrasos por las demoras de los empadronamientos de los damnificados. Evaluación: 1.

Para estas herramientas obtenemos las siguientes recomendaciones para Perú:

- Herramientas para la entrega de ayuda humanitaria solo a damnificados e inventario de los bienes.

- Definir el uso de la herramienta/proceso anticipadamente y desplegarlo a todos los involucrados.

4.3 Recursos humanos

Para el caso de Colombia, el órgano que tiene a cargo la coordinación de los actores para la atención en desastres es el consejo municipal, sin embargo, por magnitud de los eventos participó la UNGRD y el consejo departamental y/o DAPARD. Naturalmente los actores manifiestan sus roles definidos, sin embargo, en planes locales no es claro la participación de estos. Se denota una falta de capacidad técnica u operativa del municipio para hacer operativos los planes como caso Salgar. A la comunidad no se le fue compartido los planes ni capacitado para tareas que realizaron ante la emergencia (recepción y manejo de inventario de donaciones, conocimiento de demanda). Evaluación: 2.

En El Salvador, el COEN se encarga de activar el proceso de respuesta y lidera el proceso logístico con las personas expertas en la metodología SUMA. La CONASOL se enfoca en compartir la información de trazabilidad y coordinar/gestionar el proceso de compras con los proveedores para generar transparencia. Se tienen claros la mayoría de roles, especialmente relacionados al SUMA. Falta especificar el rol de la CONASOL en gestión de adquisiciones. Se tiene personal capacitado en la metodología SUMA y se ejecuta proceso de capacitación. Evaluación: 4.

En Perú, los Gobiernos distritales, regionales y Nacional son los que activan el proceso de respuesta. De acuerdo al nivel de la emergencia y capacidad de respuesta incrementa la intervención de otros actores como INDECI, ministerios, donaciones públicas, privadas y extranjeras. Evaluación: 2.

Para los recursos humanos obtenemos las siguientes recomendaciones para Perú:

- Planes concretos de respuesta ante desastres en municipios y regiones, involucrando la participación de la comunidad y su previa socialización.
- Definir de manera clara los roles entre la gestión logística y la negociación de proveedores.
- Independizar procesos con entidades con buena reputación en la población.

El análisis de los dominios clave restantes se encuentra en el anexo 7.

5. Discusión de los hallazgos

Después de realizar la comparación entre las cadenas de suministro humanitarias de Colombia, Perú y El Salvador, identificamos un proceso clave que requiere de una mejora relevante para

garantizar el mejor nivel de servicio en el proceso de respuesta ante una crisis en el Perú: el proceso de distribución de las donaciones. Debido a que la gestión logística de donaciones es un proceso que se activa en momentos de crisis y es temporal, identificamos aquellos bloques con la mayor oportunidad en este proceso que debe ser mejorada para darle un nivel básico de gestión.

Las oportunidades críticas identificadas en el proceso de gestión de donaciones son la definición de una red óptima de distribución, la gestión de inventarios y la gestión de almacenes.

En relación con la definición de una red óptima de distribución, las oportunidades radican en:

- Definir el número y ubicaciones óptimas de almacenes centrales. El objetivo es abastecer de manera eficiente a los puntos de distribución de donaciones de la localidad en el menor tiempo posible y considerando las potenciales restricciones de acceso y el alcance de la población afectada a atender.
- Definir el número y ubicaciones óptimas de puntos de distribución de donaciones. El objetivo es determinar la locación óptima de los puntos de distribución de donaciones de manera que la población afectada pueda acceder a los bienes de ayuda humanitaria en el menor tiempo posible y priorizando la demanda de población en riesgo, considerando las restricciones potenciales de acceso tanto de recepción desde el almacén central como de tránsito de la población hacia los puntos de distribución.

En relación con la gestión de almacenes, los aspectos clave a mejorar son:

- Optimizar los procesos a ejecutar en los almacenes. En este punto, se deben estandarizar los procesos clave de manera que sean ejecutados de la misma forma eficiente en cualquier evento. Además, se debe definir la cantidad de voluntarios que se requieren para cada almacén según el impacto/magnitud de la localidad impactada. Por otro lado, se debe incorporar un sistema básico de gestión de inventarios que permita tener información en tiempo real y sin manipulación del mismo.
- Definir el *layout* óptimo para los almacenes de gestión de donaciones. El objetivo es que se identifique el flujo óptimo y los metros cuadrados requeridos para atender a la población de acuerdo al impacto/magnitud del desastre y a la cantidad de población afectada.
- Definir indicadores de gestión a monitorear. Los indicadores de almacén deben estar orientados hacia gestionar y mejorar la productividad en el proceso de manera que el tiempo de respuesta sea cada vez menor y la ayuda llegue a los damnificados en el menor tiempo posible y sin errores.

Para el caso de la gestión de inventarios, las oportunidades más importantes radican en:

- Implementar indicadores de gestión: Estos deben estar enfocados en garantizar cero pérdidas de inventario y asegurar trazabilidad de las donaciones. La información debe cumplir con reportar tanto la recepción, como el traslado y la entrega final a los damnificados. Para que esta trazabilidad sea menos vulnerable a errores o manipulaciones se debe incorporar tecnología básica en el proceso como códigos de barras.
- Asegurar integridad en la información: Los productos que se gestionan como parte de las donaciones en momentos de crisis deben ser clasificados, catalogados y registrados según un catálogo base de productos que permita reducir impactos y errores en los procesos, así como optimizar los tiempos de ejecución.
- Definir roles y responsabilidades claros y segregados que reduzcan el riesgo de manipular información o generar pérdida de producto de manera voluntaria.

Capítulo V. Propuesta de mejora

La propuesta de mejora que se desarrollará en el presente trabajo es la definición de la red óptima de distribución de bienes de ayuda humanitaria. Adicionalmente, se incorporarán recomendaciones sobre la mejora para la gestión de almacenes y de inventario.

La propuesta de mejora consiste en plantear una red de distribución de almacenes centrales y puntos de entrega para la localidad de Chosica, que reduzca los tiempos de entrega de los bienes de ayuda humanitaria a los damnificados y afectados de la zona, así como la distancia que los damnificados deben recorrer para obtener ayuda. La estrategia de almacenamiento definida para el desarrollo de la red es la de almacén central.

Las siguientes son las etapas para la definición de la red óptima de distribución que se siguieron:

1. Identificación de restricciones.
2. Cálculo de la demanda.
3. Definición de ubicación y cantidad de puntos de entrega óptimos.
4. Definición de ubicación y cantidad de almacenes centrales requeridos.
5. Definición de nivel de servicio entre almacenes centrales y puntos de entrega.

1. Identificación de restricciones

Los tipos de restricciones identificadas para establecer el modelo óptimo de distribución que planteamos son los siguientes: barreras geográficas, vías de acceso críticas y criterios para abastecimiento/traslado.

Barreras geográficas

Para el caso de Chosica, la principal barrera geográfica que se tiene en la localidad es el río Rímac el cual divide la localidad de manera transversal en 2 partes.

Vías de acceso críticas

Las principales vías de acceso hacia la localidad identificadas son la Carretera Central, que conecta a la zona norte del río y la vía de Circunvalación que conecta a la zona sur del río.

Criterios para el abastecimiento

Los dos principales criterios para el abastecimiento o entrega de bienes de ayuda humanitaria a los damnificados son: la distancia máxima de recorrido que debe existir entre un punto de entrega y los damnificados y quién debe realizar el traslado desde/hacia los puntos de entrega.

Para este caso, se ha definido que los damnificados deberán ser quienes se trasladen desde sus viviendas hacia los puntos de entrega para recibir la ayuda humanitaria.

Con relación a la distancia máxima, se definen 500 metros como la mayor distancia que una persona debe recorrer para obtener ayuda humanitaria (The Sphere Project 2011).

2. Cálculo de la demanda

Para realizar el cálculo de la demanda se definió primero el SKU principal que deberá ser suministrado: el kit de emergencia. Posteriormente, se realizaron cálculos de estimación de damnificados y afectados según el nivel de riesgo y las localidades impactadas. Posterior a un desastre, un damnificado es una persona afectada parcial o íntegramente en su salud o sus bienes, que temporalmente no posee recursos económicos para recuperarse, mientras que un afectado es quien ha sufrido una alteración en sus bienes, sin que signifique pérdida de estos y su recuperación puede realizarse en un periodo corto (INDECI 2017).

2.1 Definición del kit de emergencia

El kit de emergencia constituye el principal SKU que se entregará a los damnificados o afectados. Estos serán armados en los almacenes centrales y serán enviados desde ahí hacia los puntos de entrega en el momento que se active la emergencia. Los bienes de ayuda humanitaria (BAH) que se han considerado como parte del kit de emergencia y sus características han sido definidos de acuerdo al tipo de desastre en estudio, huaico o inundación, tomando como referencia 3 fuentes: el Proyecto Esfera (The Sphere Project 2011), el Plan Logístico para ayuda humanitaria ante emergencias o desastres (INDECI 2017) y la tesis de optimización para la atención de un terremoto en Lima (Serpa Oshiro 2014). Se considera que cada familia está conformada por 5 personas (Pineda 2017).

A continuación, se detalla el kit de ayuda humanitaria, así como las características y volumen de cada uno. Hay que considerar que la carpa familiar se entrega solo a personas damnificadas, mientras que los demás artículos son entregados tanto a damnificados como afectados.

Tabla 5. Detalle de bienes y características de kit humanitario

Kit de emergencia	Necesidad por persona	Volumen unitario (m3)
Carpa familiar	0,20	0,180
Frazada o colcha	1,00	0,006
Muda de ropa	1,00	0,006
Kit de utensilios (plato, vaso, cuchara)	0,20	0,113

Kit de emergencia	Necesidad por persona	Volumen unitario (m3)
Recipiente de agua 10-20 lt (2 x familia)	0,40	0,040
Kit de higiene x mes	1,00	0,002
Ración de alimento x 10 días	1,00	0,008
Agua (2,5 - 3 lt) x día	1,00	0,003

Fuente: Elaboración propia 2017.

Tabla 6. Detalle de bienes del kit de higiene

Artículo	Unidad de presentación	Cantidad
Cepillo de diente	Unidad	1 por persona/mes
Pasta dental	75ml/100g	1 por persona/mes
Gel antibacterial	75ml	1 por persona/mes
Jabón	250g	1 por persona/mes
Champú	250ml	1 por persona/mes

Fuente: (The Sphere Project 2011). Elaboración propia 2017

Tabla 7. Detalle composición de ración de alimentos

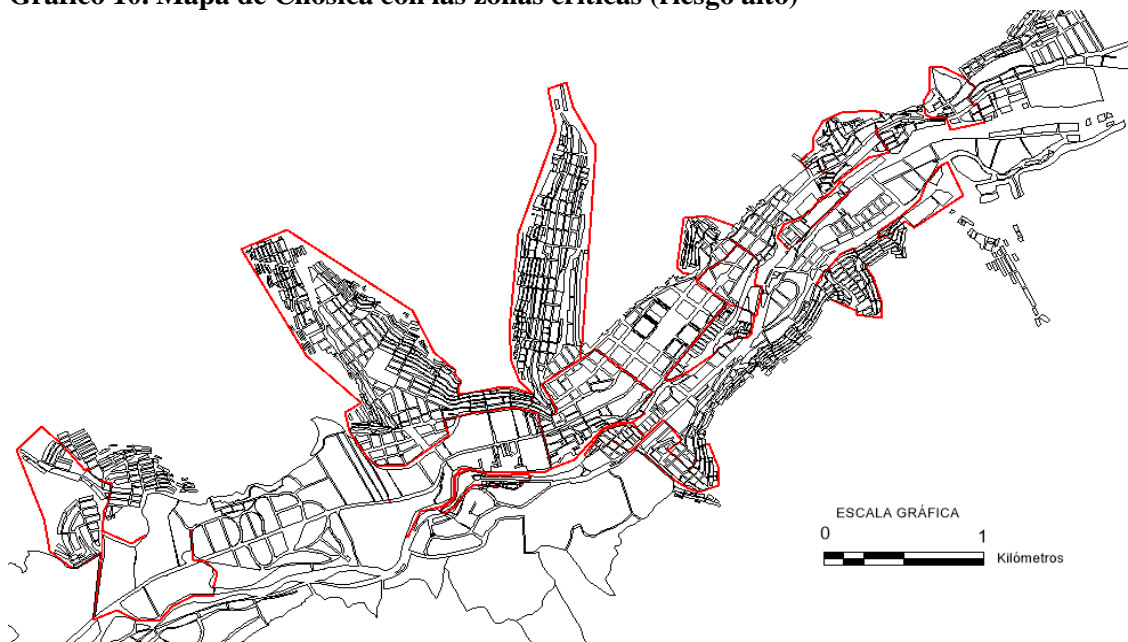
Alimentos	Unidad de presentación	Ración/Persona/10 días
Arroz	Bolsas kg	2,3
Fideos	Paquete 1/2 kg	1
Avena	Bolsas 200 gr	1
Frejol panamito	Bolsas 500 gr	1
Lenteja	Bolsas 500 gr	1
Arveja partida	Bolsas 500 gr	1
Azúcar	Bolsas kg	0,4
Aceite vegetal	Botellas 200 ml	2
Conserva de atún	Latas de 170 ml	3,529

Fuente: (INDECI 2017). Elaboración propia 2017

2.2 Definición de zonas

De acuerdo con la información del mapa de riesgos de Chosica obtenido en los anexos 8 y 9 (INDECI & Municipalidad de Lurigancho Chosica 2005), se identifican las áreas con riesgo alto y medio de sufrir impactos por huaicos e inundaciones.

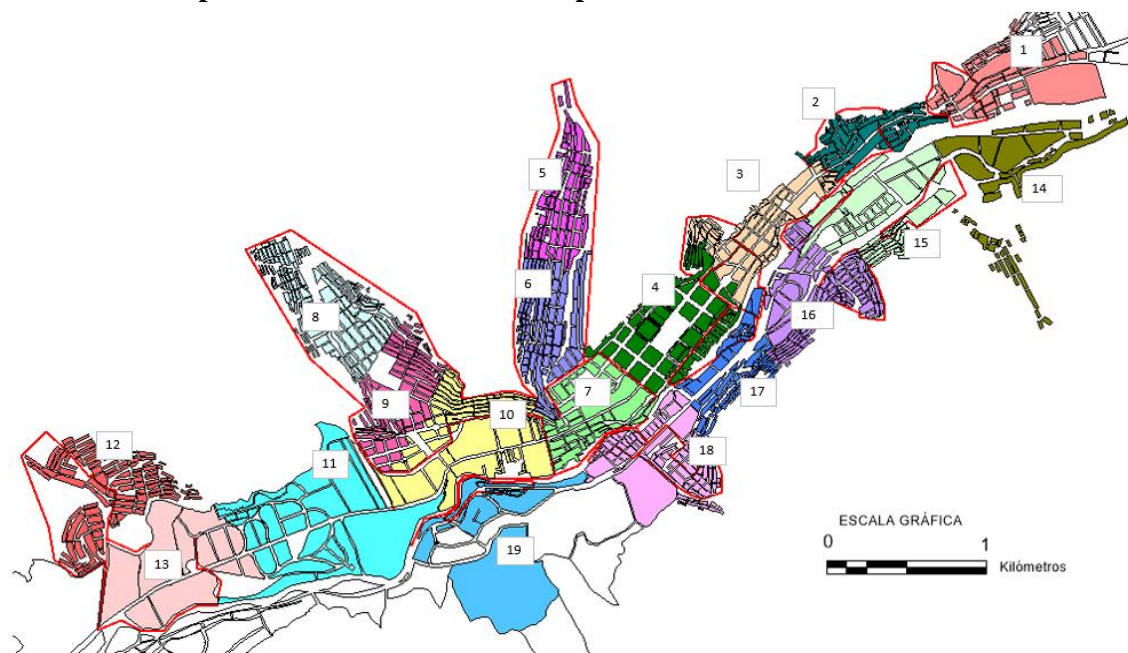
Gráfico 10. Mapa de Chosica con las zonas críticas (riesgo alto)



Fuente: Elaboración propia 2017.

Considerando la restricción de distancia máxima a recorrer para obtener ayuda humanitaria, se han dividido las zonas de menor tamaño, con un radio de cobertura aproximado de 500 metros en la localidad de Chosica. El resultado de esta división es la delimitación de 19 nuevas zonas con las que se trabajará para realizar la optimización de la red. De todas las nuevas zonas, 13 de ellas se encuentran en la zona norte del río y 6 de ellas, en la zona sur del río. En el siguiente gráfico, se identifican las 19 zonas.

Gráfico 11. Mapa de Chosica con las zonas específicas con radio de 500 m



Fuente: Elaboración propia 2017.

2.3 Estimación de demanda

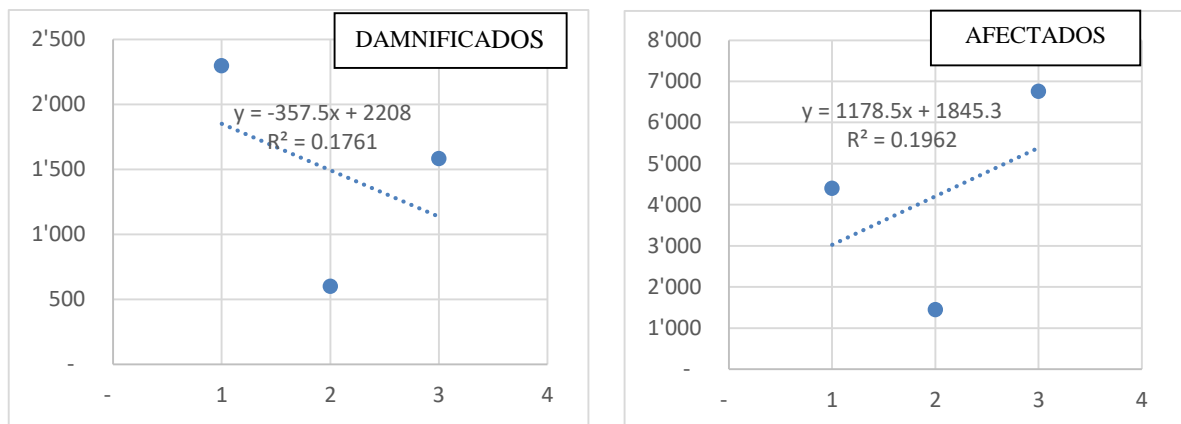
Para la estimación de la demanda, se tomó como referencia el Plan Logístico de INDECI, contenido en el Informe N° 49-2016-Indeci (INDECI 2017), por lo que se desarrollaron dos métodos para la estimación: regresión lineal y promedio, con información de la cantidad de personas damnificadas y afectadas del distrito Lurigancho en las crisis que se presentaron en los años 2012, 2015 y 2017 (SINPAD 2017). Se trabajará con el método de promedio debido a que la regresión presenta un R^2 muy bajo; la proyección de damnificados y afectados de la zona para la siguiente crisis es de 5.695 personas.

Tabla 8. Cálculo de demanda proyectada de damnificados y afectados de Chosica según regresión lineal y promedio

Año	Cambio de variable	Datos observados			Datos estimados		
		Damnificados	Afectados	Total	Damnificados	Afectados	Total
2012	1	2.297	4.401	6.698	1.851	3.024	4.874
2015	2	600	1.448	2.048	1.493	4.202	5.695
2017	3	1.582	6.758	8.340	1.136	5.381	6.516
Proyección	4	Regresión lineal:			1.434	4.321	5.755
Proyección	4	Promedio:			1.493	4.202	5.695

Fuente: Elaboración propia 2017.

Gráfico 12. Regresión lineal de personas damnificadas y afectadas



Fuente: Elaboración propia 2017

* Donde el eje Y es el número de damnificados o afectados, y el eje X corresponde al número de evento

Para estimar la demanda de damnificados y afectados para cada una de las zonas específicas definidas anteriormente, se identificó la cantidad de población que habita en cada una de las zonas de acuerdo con el nivel de riesgo, según información del Censo Nacional 2007 (Instituto Nacional

de Estadística e Informática 2017). De acuerdo con el crecimiento poblacional del distrito de Lurigancho proporcionada por INEI, se estimó la población del 2017 para Chosica. Cabe mencionar que el 61% de toda la población de Chosica se encuentra en zonas de alto riesgo de huacos o inundación. El detalle de la proyección se encuentra en el anexo 10.

Tabla 9. Población 2007 según censo y población estimada 2017 en Chosica




















Zonas	Censo 2007			Estimación 2017		
	Riesgo Alto	Riesgo Medio	Total	Riesgo Alto	Riesgo Medio	Total
1	986	2.707	3.693	1.308	3.591	4.898
2	2.872	1.488	4.360	3.809	1.974	5.783
3	2.027	2.951	4.978	2.689	3.914	6.603
4	1.154	2.435	3.589	1.531	3.230	4.760
5	2.941	-	2.941	3.901	-	3.901
6	4.445	-	4.445	5.896	-	5.896
7	4.431	109	4.540	5.877	145	6.022
8	4.171	-	4.171	5.532	-	5.532
9	4.069	-	4.069	5.397	-	5.397
10	4.653	-	4.653	6.172	-	6.172
11	-	1.914	1.914	-	2.539	2.539
12	1.022	1.234	2.256	1.356	1.637	2.992
13	169	397	566	224	527	751
14	-	1.284	1.284	-	1.703	1.703
15	500	2.329	2.829	663	3.089	3.752
16	1.684	3.117	4.801	2.234	4.134	6.368
17	800	2.793	3.593	1.061	3.705	4.766
18	2.610	1.572	4.182	3.462	2.085	5.547
19	345	264	609	458	350	808
TOTALES:	38.879	24.594	63.473	51.569	32.621	84.190

Fuente: Elaboración propia 2017.

De acuerdo con esta información, se han considerado 2 escenarios potenciales de riesgo:

- Escenario 1: Intensidad alta. En este escenario se considera que el 100% de la demanda, 5.695 personas, se verá afectada en las zonas de riesgo alto y medio y requerirán ayuda humanitaria. El factor para la proporción por zonas es el % de la población total (riesgo alto y medio).
- Escenario 2: Intensidad media. En este escenario se considera que solo las personas de riesgo alto se verán afectadas. Esto representa el 61% de la población, lo que reduce la demanda potencial a 3.490 personas. El factor para la proporción por zonas es el % de la población que vive en alto riesgo.

Tabla 10. Demanda proyectada por escenarios según zonas definidas en Chosica

Zonas		Esc1: Intensidad alta		Esc2: Intensidad media	
		% Total	Demanda	% Riesgo Alto	Demanda
1		5,8%	331	2,5%	88
2		6,9%	391	7,4%	258
3		7,8%	447	5,2%	182
4		5,7%	322	3,0%	104
5		4,6%	264	7,6%	264
6		7,0%	399	11,4%	399
7		7,2%	407	11,4%	398
8		6,6%	374	10,7%	374
9		6,4%	365	10,5%	365
10		7,3%	418	12,0%	418
11		3,0%	172	0,0%	-
12		3,6%	202	2,6%	92
13		0,9%	51	0,4%	15
14		2,0%	115	0,0%	-
15		4,5%	254	1,3%	45
16		7,6%	431	4,3%	151
17		5,7%	322	2,1%	72
18		6,6%	375	6,7%	234
19		1,0%	55	0,9%	31
TOTALES:		100%	5.695	100%	3.490

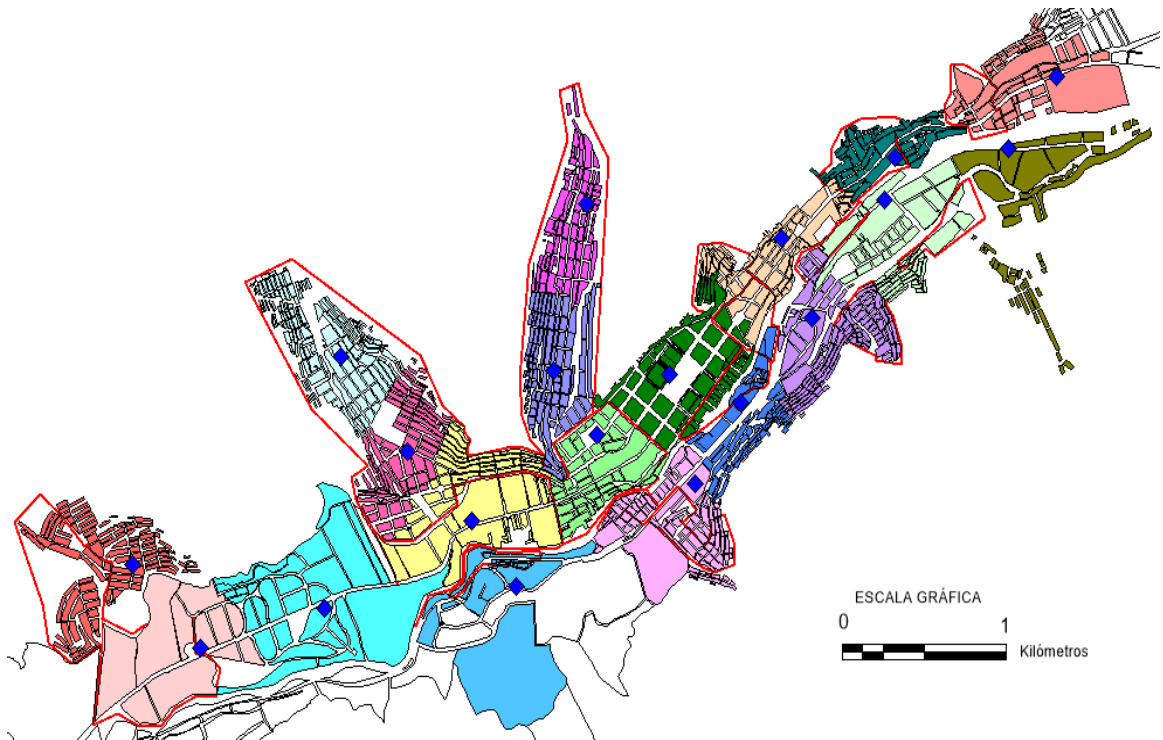
Fuente: Elaboración propia 2017.

3. Definición de ubicación y cantidad de puntos de entrega óptimos

Para la ubicación óptima de los puntos de entrega de cada zona, se identificaron las geo-posiciones de los locales que podrían ser habilitados para este fin como: colegios, iglesias/parroquias, coliseos, estadios, etc. con información del Ministerio de Educación y visita a campo. Estos puntos se observan graficados en el mapa del anexo 11.

Luego, se identificaron aquellos puntos cuya ubicación sea equidistante a la zona a la que debería brindar ayuda humanitaria. A continuación, se muestra el mapa de Chosica con la propuesta de los 19 puntos de entrega a activarse en el momento de respuesta ante una crisis. La información detallada de cada punto incluyendo la capacidad de almacenamiento expresado en personas se encuentra en el anexo 12.

Gráfico 13. Mapa de Chosica identificando propuesta de puntos de entrega



Fuente: Elaboración propia 2017.

Debido a que la demanda potencial que deberá atender cada punto de entrega es variable tanto entre puntos como según los escenarios planteados, se buscará optimizar el número de puntos de entrega que deben habilitarse de acuerdo con la demanda y distancia.

El objetivo del modelo será minimizar el número de puntos de entrega basado en 2 restricciones:

- Demanda: El punto de entrega se activará siempre y cuando su demanda sea mayor o igual a 25 familias o 125 personas.
- Distancia: El punto de entrega se desactivará si, además de tener una demanda menor a 25 familias, existe otro punto de entrega cuya distancia sea menor o igual a 1 km hacia el cual la demanda se pueda trasladar.

La tabla del anexo 13 muestra la matriz de distancias entre cada uno de los puntos identificados.

Los resultados según cada uno de los escenarios se muestran a continuación:

- Escenario 1: Intensidad alta. Los 19 puntos de entrega se reducen a 17. Los damnificados de la zona 13 se abastecerán de la zona 11 y los de la zona 14 serán abastecidos por la zona 15.
- Escenario 2: Intensidad media. Los 17 puntos de entrega iniciales se reducen a 14. Los damnificados de la zona 4 serán abastecidos por la zona 7, los de la zona 15 se abastecerán de la zona 16 y los de la zona 17 por la zona 18.

Tabla 11. Propuesta de puntos óptimos de entrega y su cobertura en escenario de intensidad alta y media

Zonas		Esc1: Intensidad alta		Esc2: Intensidad media	
		Demanda inicial	Demanda validada	Demanda inicial	Demanda validada
1		331	331	88	88
2		391	391	258	258
3		447	447	182	182
4		322	322	104	-
5		264	264	264	264
6		399	399	399	399
7		407	407	398	502
8		374	374	374	374
9		365	365	365	365
10		418	418	418	418
11		172	223	-	-
12		202	202	92	92
13		51	-	15	15
14		115	-	-	-
15		254	369	45	-
16		431	431	151	196
17		322	322	72	-
18		375	375	234	306
19		55	55	31	31
TOTALES:			5,695		3,490

Fuente: Elaboración propia 2017.

4. Definición de ubicación y cantidad de almacenes centrales requeridos

Posterior a la identificación de los puntos de entrega estratégicos que deberán ser habilitados, se deberá definir el número y ubicación óptimos de los almacenes centrales que abastecerán a los puntos de entrega. Debido a que existe una restricción geográfica importante, el río Rímac, se consideran 2 zonas cuyo análisis de optimización se realizará de manera independiente.

Para el desarrollo de este modelo se consideran las siguientes condiciones:

- Los almacenes centrales serán elegidos de los 19 puntos de entrega predeterminados anteriormente y que el modelo anterior ha identificado como aquellos que deben mantenerse activos.
- Los puntos de entrega solo podrán ser considerados si no se encuentran en una zona de riesgo crítico, identificadas en el mapa de Chosica en el anexo 9. Se toma como capacidad del punto el valor de cero para que no se active en las zonas críticas.
- La capacidad de almacenamiento pueda cubrir la demanda de 7 días (Pineda 2017).
- Se considera la demanda total de damnificados como la correspondiente a un periodo de 4 semanas (Pineda 2017).
- Se consideran los mismos escenarios que en el modelo anterior: intensidad alta y media.

Para la definición de la capacidad de almacenamiento, se identificó el área en m² de cada punto de entrega que podría ser utilizada como almacén durante el periodo de respuesta a la crisis mediante

las visitas a campo realizadas. Adicionalmente, se consideró un apilamiento máximo de 2,5 metros a piso (Figairas 2017). En el anexo 12 se detalla la información del área expresada en metros cuadrados y capacidad de almacenamiento de cada uno de los puntos de entrega identificados.

Para la optimización de la ubicación de los almacenes centrales, se toma el siguiente modelo, el cual se basa como referencia en la siguiente fuente (Serpa Oshiro 2014). Utilizaremos el término damnificados para hacer referencia a la demanda estimada que considera damnificados y afectados.

Datos:

N_j : número de damnificados en la zona j

A : cantidad total de almacenes

d_{ij} : distancia de la zona i a la zona j

C_i : capacidad de la zona i

Variables:

X_{ij} : número de damnificados en la zona j abastecidos por el almacén ubicado en la zona i

Y_i : decisión de si la zona i contará o no con almacén

w_{ij} : decisión de recorrer la distancia ij

k : zonas donde no se instalarán almacenes

Objetivo:

$$\text{Mín } Z = \sum_{i=1}^{13} \sum_{j=1}^{13} (w_{ij} * d_{ij} * X_{ij}) \quad (1)$$

(Minimizar distancia total recorrida considerando damnificados por zona)

Restricciones:

$$\sum_{i=1}^{13} X_{ij} \geq D_j \quad ; \quad i \neq k \quad (2)$$

(Cantidad total de beneficiados en el distrito j por el almacén i debe ser mayor o igual a la demanda del distrito j)

$$\sum_{j=1}^{13} X_{ij} - C_i * Y_i \leq 0 \quad ; \quad i \neq k \quad (3)$$

(Cantidad total de atendidos por el almacén de la zona i debe ser menor o igual a la capacidad de ese almacén)

$$\sum_{i=1}^{13} Y_i \leq A \quad (4)$$

(Limita almacenes a una cantidad menor o igual que A)

$$w_{ij} - X_{ij} \leq 0 \quad ; \quad i \neq k \quad (5)$$

(Asegura que si $X_{ij} = 0$ entonces $w_{ij} = 0$, si no se despacha nada de i a j , entonces no se recorre la distancia entre zonas)

$$X_{ij} \leq M(1 - v_{ij}) \quad \forall \quad M \gg 0 \quad ; \quad i \neq k$$

(6)

(Asegura que se anote en la función objetivo la distancia dij en caso la zona i despache a la zona j; cuando $X_{ij} > 0$ entonces la variable binaria v_{ij} debe ser cero)

$$-w_{ij} + 1 \leq Mv_{ij} \quad ; \quad i \neq k \quad (7)$$

(Si v_{ij} es cero, necesariamente $w_{ij} = 1$, se anotará a la función objetivo que multiplicará al dij)

$$\sum_{i=1}^{13} X_{ij} \geq Y_i \quad ; \quad i \neq k \quad (8)$$

(Asegura que no se instale un almacén en caso no haya despachos desde la zona i)

$$X_{ij} \text{ entero} \quad Y_i \in \{0,1\} \quad w_{ij} \in \{0,1\}$$

(9)

Este modelo de optimización fue desarrollado en el *software* Lingo. En el anexo 14 se muestra un ejemplo del lenguaje de programación utilizado.

Para calcular la capacidad de cada punto y el tamaño del almacén requerido, se consideró el kit de emergencia definido. Los cálculos se realizaron de acuerdo con el Manual para el Manejo Logístico de Suministros Humanitarios (Organización Panamericana de la Salud 2000). Se considera que los almacenes tendrán 2,5 metros de altura y se añade un 40% adicional al área necesaria para el acceso y ventilación. Como ejemplo del cálculo, se toma una demanda de 5.695 personas (1.493 damnificados y 4.202 afectados) para lo cual se requiere un espacio de 231 m².

Tabla 12. Cálculo del área necesaria para los almacenes

Damnificados	1.493						
Afectados	4.202						
Artículos	Necesidad por persona	Necesidad	Volumen unitario (m ³)	Volumen total (m ³)	Área (m ²)	Acceso y ventilación (m ²)	Área total (m ²)
Carpa familiar	0,20	299	0,180	54	21	9	30
Frazada o colcha	1,00	5.695	0,006	34	14	5	19
Muda de ropa	1,00	5.695	0,006	34	14	5	19
Kit de utensilios (plato, vaso, cuchara)	0,20	1.139	0,113	129	51	21	72
Recipiente de agua 10-20 lt	0,40	2.278	0,040	91	36	15	51
Kit de higiene x mes	1,00	5.695	0,002	11	5	2	6
Ración de alimento x 10 días	1,00	5.695	0,008	43	17	7	24
Agua (2,5 - 3 lt) x día	1,00	5.695	0,003	17	7	3	10

Fuente: Elaboración propia 2017.

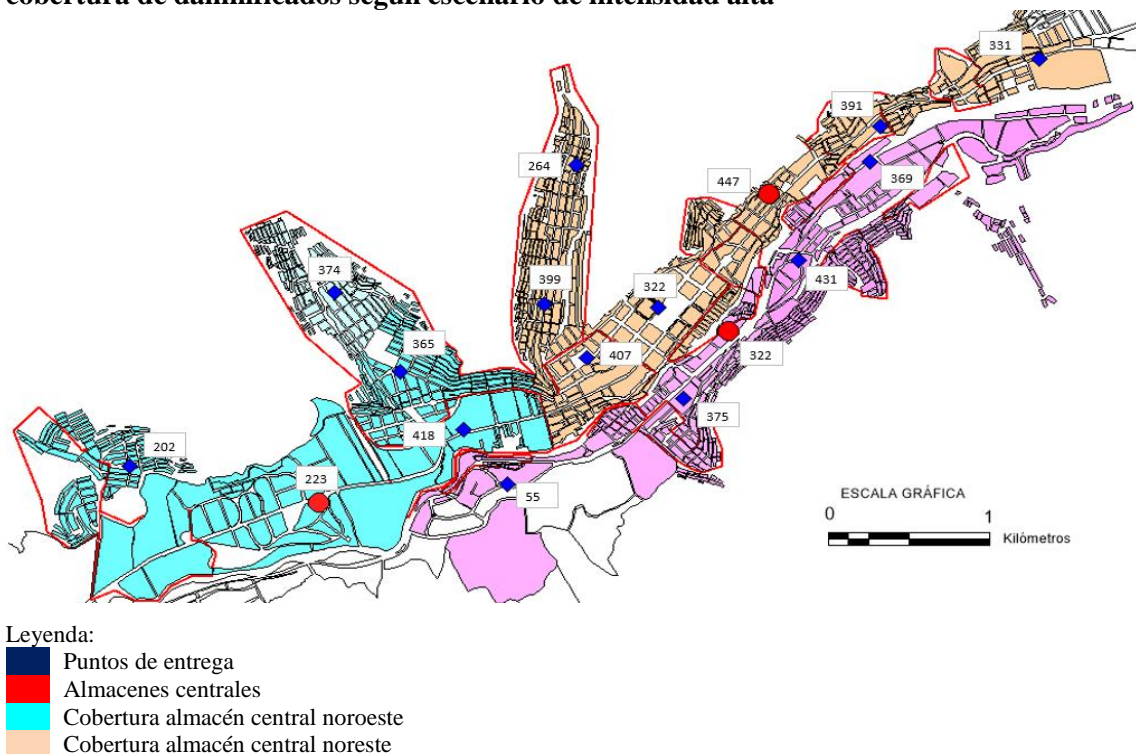
De esta manera, se calcula la capacidad de cada punto de entrega los cuales son posibles almacenes centrales que evaluar. Los resultados se encuentran en el anexo 12 donde se detalla la capacidad expresada en personas. Como resultado del modelo de optimización, se identifican los puntos óptimos para la implementación del almacén central según los dos escenarios planteados y las dos áreas divididas por el río.

Escenario 1: Alta intensidad

El resultado inicial del modelo para la zona norte es de 1 almacén central ubicado en la zona 3. Sin embargo, debido a que este punto se encuentra hacia una de las partes más alejadas del distrito y que la zona norte es bastante amplia en dimensión y, además, cuenta con un alto número de pobladores potencialmente en riesgo crítico; se propone la simulación de 2 almacenes centrales. El resultado de esta nueva simulación los ubica en las zonas 3 y 11. Para el caso de la zona sur, el resultado óptimo es ubicar un almacén central en la zona 17.

En el gráfico 14 se muestra el mapa de Chosica con la propuesta de los almacenes centrales según optimización.

Gráfico 14. Mapa de Chosica ubicando puntos de entrega, almacenes centrales y su cobertura de damnificados según escenario de intensidad alta



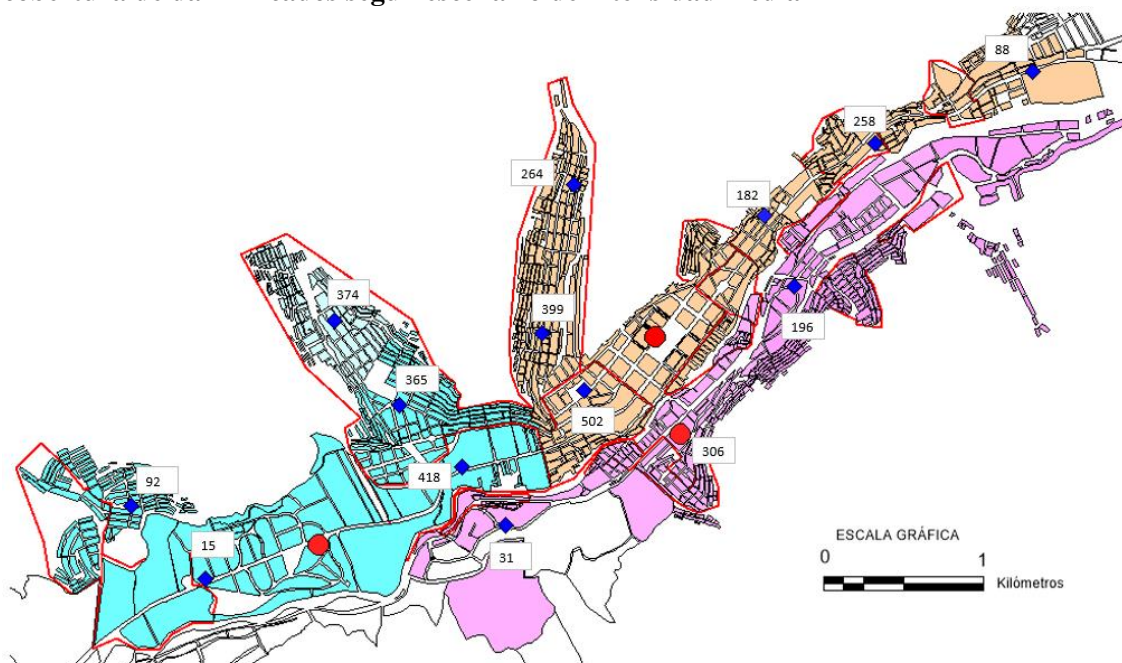
Cobertura almacén central sur
 # Demanda por punto de entrega
 Fuente: Elaboración propia 2017.

Escenario 2: Intensidad media

De similar forma que en el escenario 1, el modelo inicial propone un almacén central ubicado en la zona 3 para la zona norte en este nuevo escenario. La propuesta de 2 almacenes los ubica en las zonas 4 e 11. El almacén central que abastecerá los puntos de entrega de la zona sur se ubicará en la zona 18.

En el siguiente gráfico se muestra la ubicación de los almacenes centrales según la optimización del modelo.

Gráfico 15. Mapa de Chosica ubicando puntos de entrega, almacenes centrales y su cobertura de damnificados según escenario de intensidad media



Leyenda:
 Puntos de entrega
 Almacenes centrales
 Cobertura almacén central noroeste
 Cobertura almacén central noreste
 Cobertura almacén central sur
 # Demanda por punto de entrega
 Fuente: Elaboración propia 2017.

Los resultados de los modelos de optimización para cada escenario y las zonas norte y sur de la localidad de Chosica se encuentran detallados en el anexo 15. Para la implementación de la propuesta de mejora, el liderazgo de la organización y la ejecución se mantendría a cargo de las mismas entidades que actualmente lideran los procesos, siendo la Municipalidad de Lurigancho quien coordine con los demás actores los puntos de entrega y almacenes centrales predefinidos

para la distribución de bienes de ayuda humanitaria a damnificados y afectados de la zona de Chosica, así como la ejecución del proceso de distribución de bienes de ayuda humanitaria según el nivel de emergencia que amerita.

5. Definición de nivel de servicio entre almacenes centrales y puntos de entrega

Para definir el nivel de servicio, se realizó la clasificación de los puntos de entrega según criticidad y luego se evaluaron los criterios a considerar, así como los valores mínimos a cumplir para cada tipo de clasificación.

5.1 Clasificación de puntos de entrega

Para determinar el nivel de servicio mínimo que ofrecerán los almacenes centrales a los puntos de entrega, se realizó una clasificación de los puntos de entrega según la cantidad de damnificados de riesgo crítico y medio que se proyecta que atiendan.

Para garantizar que la clasificación responde al nivel de criticidad, se le ha dado una ponderación de 80% a la cantidad de damnificados críticos y de 20% a la cantidad de damnificados de riesgo medio.

De acuerdo a este análisis, aquellos puntos de entrega cuya población ponderada afectada corresponde al 50% de la población total proyectada damnificada, serán clasificados como altamente críticos, “Clase A”. Los puntos de entrega que representen del 50% al 80% de la población afectada total, serán clasificados como críticos, “Clase B”. Los puntos de entrega restantes se clasificarán como poco críticos o “Clase C”.

Como resultado de esta clasificación, 7 puntos de entrega representan el 50,4% de la población en riesgo y han sido clasificados como “A”; otros 6 puntos de entrega representan el 34,7% de la población afectada siendo clasificados como “B”; y los 5 restantes representan solo el 14,9% de la población potencialmente afectada y por ende, su clasificación es “C”.

En la siguiente tabla se detalla cada zona según clasificación y el porcentaje que representan de población potencialmente afectada.

Tabla 13. Listado de puntos de entrega según clasificación de criticidad

Clasificación	ID	Zonas	% Total	% Clase
Clase A		3	7,8%	50,4%
		16	7,6%	
		10	7,3%	
		7	7,2%	
		6	7,0%	

Clasificación	ID	Zonas	% Total	% Clase
		2	6,9%	
		18	6,6%	
Clase B		8	6,6%	34,7%
		9	6,4%	
		1	5,8%	
		17	5,7%	
		4	5,7%	
		5	4,6%	
Clase C		15	4,5%	14,9%
		12	3,6%	
		11	3,0%	
		14	2,0%	
		19	1,0%	
		13	0,9%	

Fuente: Elaboración propia 2017.

5.2 Nivel de servicio por clasificación de puntos de entrega

Para la definición del nivel de servicio comprometido para cada punto de entrega, se identificaron 4 variables de servicio:

- % de pedidos completos. Se refiere al porcentaje de cantidades despachadas a los puntos de entrega versus las cantidades solicitadas/requeridas por el punto de entrega.
- Tiempo de despacho (*lead time*) en días. Se refiere al tiempo desde el momento en el que se solicita un envío hasta que se despacha al punto de entrega.
- % de cumplimiento de tiempo de despacho. Se refiere al cumplimiento de los tiempos de despacho ejecutado por pedido.
- Tiempo de habilitación de rutas críticas. Se refiere al tiempo máximo de habilitación de rutas críticas identificadas desde el momento en el que se identifica y comunica el bloqueo de la vía hacia la municipalidad.

En la siguiente tabla se definen los valores mínimos/máximos de nivel de servicio que los almacenes centrales deben cumplir para cada punto de entrega según su clasificación.

Tabla 14. Nivel de servicio según clasificación de criticidad

Clasificación	Clase A	Clase B	Clase C
Pedidos completos	>99%	>95%	>90%
Tiempo de despacho	<24hs	<24hs	<36hs
Cumplimiento de tiempo de despacho	>98%	>98%	>98%
Tiempo habilitación rutas críticas	<24hs	<36hs	<36hs

Fuente: Elaboración propia 2017.

5.3 Cálculo del inventario de seguridad

Para definir el inventario de seguridad que deberá tener cada punto de acopio en días, se utilizó la siguiente fórmula, basada en la demanda y el *lead time*:

$$SS = (PME - PE) * DM \text{ (EAE Business School 2014)}$$

Donde:

SS = Inventario de seguridad

PME = Plazo máximo de entrega

PE = Plazo de entrega

DM = Demanda

Para el caso del plazo máximo de entrega (PME), se ha considerado el tiempo de despacho más el tiempo de habilitación de rutas. El plazo de entrega (PE) es el tiempo de despacho.

De acuerdo con este cálculo, el inventario de seguridad expresado en días de cobertura para los puntos de entrega según clasificación es el siguiente:

Tabla 15. Inventario de seguridad según clasificación de criticidad

Clasificación de puntos de entrega	Clase A	Clase B	Clase C
Inventario de seguridad (días de cobertura)	1	1,5	1,5

Fuente: Elaboración propia 2017.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- La tendencia de eventos como huaicos en el Perú debido al Fenómeno El Niño Costero nos indica que debemos cambiar el modelo de gestión establecido para poder reducir el número de damnificados y afectados a nivel nacional.
- La cadena logística humanitaria en Perú no está diseñada como tal. La experiencia de las crisis pasadas y los reglamentos nos demuestran que los procesos para atender y enfrentar estos eventos están diseñados de manera aislada y no responden a un manejo integral que pueda ser denominado “cadena logística humanitaria”. La comparación de gestión de crisis similares con otros países refuerza la necesidad de implementar una estrategia integral que considere aspectos dentro de todas las fases de la gestión de crisis.
- La definición de la red de distribución óptima basada en la demanda es clave para asegurar uno de los puntos más críticos en el proceso de respuesta ante una crisis: garantizar que la ayuda humanitaria llegue a los damnificados en el menor tiempo posible y en la cantidad adecuada.
- Los almacenes centrales gestionados por INDECI a nivel nacional tienen grandes limitaciones de capacidad. En el caso de La Municipalidad Lurigancho Chosica solo se mantiene un inventario para 50 familias que representa solo el 4% del total de afectados y damnificados de la localidad. Esto origina falta capacidad de respuesta en el corto plazo, obligando a que se pase de niveles de emergencia 1 y 2, al nivel 4 o 5 de forma rápida.
- Según la información de Emergencias desde el 2003, proporcionada por INDECI, Lurigancho es el distrito de Lima con mayor cantidad de eventos, damnificados y afectados debido a los huaicos e inundaciones que afectan a la zona por su misma geografía y desarrollo urbano, por lo que se requiere una propuesta de mejora en la respuesta ante estos desastres.
- Para el caso de Chosica, se propone el establecimiento de puntos de entrega de bienes de ayuda humanitaria ubicados en lugares estratégicos conocidos por la población, con lo cual los habitantes estarán preparados con anticipación y sabrán dónde acudir para la entrega de ayuda. De esta manera, la gestión de la ayuda para los damnificados beneficiados será más efectiva, reduciendo los tiempos de atención. Para la definición de zonas en Chosica, se toma como referencia que las personas pueden recorrer unos 500 m como distancia óptima, identificando 19 zonas dentro de la localidad.
- La evaluación de la demanda y de las propuestas se debe plantear bajo ciertos escenarios de magnitud de impacto debido a que los desastres naturales son impredecibles, tanto en fecha como intensidad. En el presente trabajo se plantean dos escenarios: intensidad alta, donde todas las zonas se ven afectadas, y de intensidad media, afectando las zonas de alto riesgo.

- Para optimizar la entrega de bienes de ayuda, se evalúan los puntos de entrega considerando dos criterios: se activará un punto si cuenta con una demanda mayor a 125 personas o 25 familias; si es menor a esta cantidad, se evalúa si hay otra zona activa con una distancia menor a 1 km para que las personas reciban ayuda desde ese punto, siendo la distancia máxima que una persona puede recorrer, de otra manera, necesariamente el punto se activa. Así, para el escenario 1 se ubican 17 puntos de entrega y para el escenario 2 se cuenta con 14 puntos de entrega.
- Se propone el establecimiento de almacenes centrales donde los bienes de ayuda humanitaria y donaciones sean clasificados y empacados para su posterior distribución a los puntos de entrega. Para este propósito se ha desarrollado un modelo de optimización de distancias con ayuda del *software* Lingo, por lo que se concluye que en el escenario 1 se deben ubicar tres almacenes centrales en la zona 3, 11 y 17, y para el escenario 2, las zonas seleccionadas son 4, 11 y 18.
- La optimización de la red de distribución en Chosica permitirá que los tiempos de entrega de bienes de ayuda humanitaria se reduzcan, atendiendo a una mayor cantidad de población de manera más eficiente y se pueda cumplir con el principal objetivo de una cadena humanitaria: reducir el sufrimiento humano en el menor tiempo posible.
- Para la implementación de la propuesta de mejora, el liderazgo de la organización y la ejecución se mantendría a cargo de las mismas entidades que actualmente lideran los procesos, siendo la Municipalidad de Lurigancho quien coordine con los demás actores los puntos de entrega y almacenes centrales predefinidos para la distribución de bienes de ayuda humanitaria a damnificados y afectados de la zona de Chosica, así como la ejecución del proceso de distribución de bienes de ayuda humanitaria según el nivel de emergencia que amerita.

2. Recomendaciones

- Los modelos de optimización desarrollados pueden ser re-aplicados en otras zonas con alto riesgo de desastres como el norte del país, evaluando los criterios y restricciones particulares, como zonas alejadas a la ciudad, damnificados que están enraizados a sus viviendas, capacidad de transporte y accesibilidad a las zonas.
- El Estado debe desarrollar políticas para la gestión logística de donaciones que permitan realizar convenios de cooperación con las empresas privadas para que juntos puedan obtener una cadena logística óptima y eficiente en la entrega de materiales de donación (bienes de ayuda humanitaria) a los damnificados en el menor tiempo posible. Podría aplicarse el sistema SUMA de El Salvador, el cual es una herramienta probada para la gestión eficiente de donaciones que tiene como foco principal la trazabilidad de las donaciones privadas, públicas

e internacionales.

- INDECI debe establecer programas de identificación de voluntarios previamente y capacitarlos en los procesos y herramientas clave a ejecutar durante el periodo de respuesta de manera que los procesos puedan ser desarrollados de la forma más eficiente posible.
- En relación con los procesos de gestión de almacén, se deben identificar los procesos clave a ejecutar y documentarlos de manera que el proceso de capacitación a los voluntarios sea rápido y estandarizado, así como asegurar la ejecución eficiente. En el anexo 16 se definen los procesos clave a implementar según el nivel requerido.
- Debido a que los puntos de entrega deberán recibir los kits de ayuda humanitaria ya armados, la mayor concentración de procesos operativos ocurrirá en los almacenes centrales. Para que estos puedan funcionar de la manera más productiva, en el anexo 17 se propone un *layout* general que mantenga un flujo constante de los recursos y permita ejecutar los procesos de recepción, clasificación, almacenamiento, maquila y despacho eficientemente.
- Una de las principales oportunidades es aprender de cada uno de los eventos y tener un proceso de mejora continua. Para ello, la implementación de indicadores en todos los procesos es clave para medir y mejorar la ejecución de respuesta. Estos deben estar enfocados en asegurar y mejorar la productividad y el nivel de servicio hacia los damnificados, medidos en tiempo de respuesta y entrega completa.
- Actualmente, la trazabilidad de los bienes y todo el proceso logístico se ejecuta de manera manual. Adicional a la implementación de SUMA, es importante que se pueda utilizar la tecnología disponible para desarrollar una aplicación que pueda ser utilizada en los *smartphones* y que permita registrar el inventario en tiempo real, así como mantener actualizada información de damnificados atendidos, requerimientos de inventario, entre otros.
- Se debe involucrar a la comunidad desde el desarrollo del plan de prevención y respuesta, así como comunicar, preparar y realizar simulacros para asegurar el cumplimiento de los niveles de servicio acordados y corregir potenciales errores antes de la crisis. La población de Chosica no solo es el beneficiario, puede ser también un proveedor de información clave para mejorar la eficacia de los procesos si se le incorpora e involucra a tiempo como parte del diseño de los procesos.

Bibliografía

- Balcik, B., Beamon, B., Krejci, C., Muramatsu, K. & Ramirez, M. (2010). “Coordination in humanitarian relief chains: Practices, challenges and opportunities”. *Int. J. Production Economics* 126, 22-34.
- Centro de estudios y prevención de desastres (2017). *4 acciones para reducir el riesgo de desastres*. Lima: Fondo Editorial Predes.
- Cozzolino, A. (2012). *Humanitarian Logistics: Cross-Sector Cooperation in Disaster Relief Management*. Roma: SpringerBriefs in Business.
- Davidson, A. (2006). *Key Performance Indicators in Humanitarian Logistics*. Fecha de consulta: 05/06/2017. Obtenido de <http://www.fritzinstitute.org/PDFs/findings/XS_Davidson_Anne.pdf>
- DeConceptos. (2017). *Diferentes conceptos*. Fecha de consulta: 10/2017. < <https://deconceptos.com/>>
- Diario Correo (2017). *Presupuesto para enfrentar huaicos es insuficiente*. Fecha de publicación: 05/02/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<https://diariocorreo.pe/ciudad/presupuesto-para-enfrentar-huaicos-es-insuficiente-729029/>>/
- EAE Business School (2014). *Cálculo de stock de seguridad: la fórmula*. Fecha de consulta: 21/10/2017. Obtenido de <<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/calculo-del-stock-de-seguridad-la-formula/>>
- El Comercio. (2017a). *Chosica: Essalud realizó campaña médica en Carapongo*. Fecha de publicación: 20/05/2017. Fecha de consulta: 08/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/sucesos/chosica-essalud-realizo-campana-medica-carapongo-424803>>
- El Comercio. (2017b). *Chosica: simulacro de sismo y huaico en el colegio La Cantuta*. Fecha de publicación: Fecha de publicación: 20/04/2017. Fecha de consulta: 07/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/peru/chosica-simulacro-sismo-huaico-colegio-cantuta-415632>>
- El Comercio. (2017c). *¿De qué zona afectada por los huaicos se ocupa cada ministro?* Fecha de publicación: 22/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/politica/gobierno/zona-afectada-huaicos-ocupa-ministro-407661>>
- El Comercio. (2017d). *Caída de huaicos en los últimos días causan grandes polvaredas*. Fecha de publicación: 21/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/peru/caida-huaicos-ultimos-dias-causan-grandes-polvaredas-407446>>
- El Comercio. (2017e). *Más de 5 mil afectados por desbordes en Lima*. Fecha de publicación: 19/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/5-mil-afectados-desbordes-lima-145718>>

- El Comercio. (2017f). *Suspenden clases en Chosica y Chaclacayo por intensas lluvias*. Fecha de publicación: 15/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/suspenden-clases-chosica-chaclacayo-intensas-lluvias-145039>>
- El Comercio. (2017g). *Fernando Zavala: Gobierno instalará refugios en Lima y regiones*. Fecha de publicación: 15/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/fernando-zavala-gobierno-instalara-refugios-lima-regiones-145136>>
- El Comercio. (2017h). *Huaicos en Lima: Barreras pueden ceder ante robo de piezas*. Fecha de publicación: 31/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/huaicos-lima-barreras-ceder-robo-piezas-162021>>
- El Comercio. (2017i). *Unos 14 muertos y miles de afectados dejan huaicos en Perú*. Fecha de publicación: 29/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/14-muertos-miles-afectados-dejan-huaicos-peru-161681>>
- El Comercio. (2017j). *Más huaicos castigan el este de Lima*. Fecha de publicación: 26/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/huaicos-castigan-lima-fotos-161216>>
- El Comercio. (2017k). *Huaicos en Lima: cortan servicio de luz en seis distritos*. Fecha de publicación: 26/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/huaicos-lima-cortan-servicio-luz-seis-distritos-161233>>
- El Comercio. (2017l). *Chosica sufre nuevos huaicos que bloquean la Carretera Central*. Fecha de publicación: 23/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/chosica-sufre-nuevos-huaicos-bloquean-carretera-central-160716>>
- El Comercio. (2017m). *Dos horas de tolerancia a trabajadores afectados por huaicos*. Fecha de publicación: 16/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/dos-horas-tolerancia-trabajadores-afectados-huaicos-159404>>
- El Comercio. (2017n). *Huaico en Carretera Central: 2 días de bloqueos e incertidumbre*. Fecha de publicación: 16/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/huaico-carretera-central-2-dias-bloqueos-e-incertidumbre-159448>>
- El Comercio. (2017o). *Huaicos en Santa Eulalia dejan sin agua a población*. Fecha de publicación: 16/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/huaicos-santa-eulalia-dejan-agua-poblacion-video-159293>>
- El Comercio. (2017p). *Santa Eulalia y Chosica: nuevo huaico bloquea Carretera Central*. Fecha de publicación: 16/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/santa-eulalia-chosica-nuevo-huaico-bloquea-carretera-central-159382>>
- El Comercio. (2017q). *Carretera Central: vía cerrada por caída de huaicos*. Fecha de publi-

- cación: 15/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/peru/carretera-central-via-cerrada-caida-huaicos-159259>>
- El Comercio. (2017r). *Huaico: 300 soldados apoyarán en desbloqueo y limpieza de vías*. Fecha de publicación: 15/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://elcomercio.pe/lima/huaico-300-soldados-apoyaran-desbloqueo-limpieza-vias-159252>>
 - El Peruano (25 de Mayo de 2011a). DS N° 048-2011-PCM. pág. 443206.
 - El Peruano (25 de Febrero de 2017b). Dictan medidas operativas complementarias para la correcta aplicación del Decreto de Urgencia No. 002-2017. *Normas legales*.
 - Figairas, J. (13 de Septiembre de 2017). Jefe de almacén de COEN - San Juan de Lurigancho. (R. Mori, Entrevistador)
 - Fontainha, T., Leiras, A., De Mello, R., & Scavarda, L. (2014). “Modelo conceptual de integración de stakeholders en operaciones humanitarias”. *Anais do XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino de Transportes, ANPET*.
 - Fontainha, T., Melo, P., & Leiras, A. (2016). “The Role of Private Stakeholders in Disaster and Humanitarian Operations”. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 77-93.
 - Frazelle, E. (2002a). *Supply Chain Strategy*. New York: T. M.-H. Companies, Ed.
 - Frazelle, E. (2001b). *World-Class Warehousing and Material Handling*. New York: Mc Graw Hill Education.
 - FUNDESUMA. (2001). “Ayuda Transparente - SUMA El Salvador”. *SUMA*, 3-5.
 - Gestión. (2017a). *Más de 620 personas han sido evacuadas por Policía Aérea desde zonas afectadas*. Fecha de publicación: 20/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<https://gestion.pe/politica/mas-620-personas-han-sido-evacuadas-desde-zonas-afectadas-policia-aerea-2185122>>
 - Gestión. (2017b). *Río Rímac rompe muro de contención e inunda viviendas de habitantes de Chosica*. Fecha de publicación: 19/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<https://gestion.pe/politica/rio-rimac-rompe-muro-contencion-inunda-viviendas-habitantes-chosica-2185007>>
 - Gestión. (2017c). *Carretera Central: Estas son las zonas bloqueadas y las rutas alternas*. Fecha de publicación: 16/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<https://gestion.pe/economia/carretera-central-estas-son-zonas-bloqueadas-y-rutas-alternas-2184760>>
 - Gestión. (2017d). *Sedapal suspenderá servicio de agua en 27 distritos de Lima y Callao desde las 9 de la mañana*. Fecha de publicación: 16/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<https://gestion.pe/empresas/sedapal-suspendera-servicio-agua-27-distritos-lima-y-callao-desde-9-manana-2184758>>

- Gestión. (2017e). *Chosica es azotada por la furia de un nuevo huaico*. Fecha de publicación: 15/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<https://gestion.pe/politica/chosica-azotada-furia-nuevo-huaico-2184674>>
- Holguín-Veras, J. & Jaller, M. (2011). Immediate Resource Requirements after Hurricane Katrina. *Natural Hazards Review*.
- Holguín-Veras, J., Jaller, M., & Wachtendorf, T. (2012). Comparative performance of alternative humanitarian logistic structure after the Port-au-Prince earthquake. *Transportation research part A: policy and practice*.
- INDECI. (2017). *Plan logístico INDECI AF-2017 para Ayuda Humanitaria ante Emergencias o Desastres (Informe N° 49-2016- Indeci)*. Obtenido de: <<https://www.indeci.gob.pe/objetos/secciones/MQ==/NQ==/lista/Mg==/NQ==/OQ==/201704200911391.pdf>>
- INDECI, & Municipalidad de Lurigancho Chosica. (2005). *Mapa de peligros y plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres de la Ciudad de Chosica*. Obtenido de: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_Lima/lima/chosica_R.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Censos Nacionales 2007 XI de población y VI de vivienda*. Censos Nacionales 2007, XI de población y VI de vivienda. Fecha de consulta: 15/09/2017. Obtenido de: <<http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>>
- La República. (2017a). *Chosica: Huaicos de gran intensidad causan zozobra en vecinos*. Fecha de publicación: 15/03/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<http://larepublica.pe/sociedad/856627-chosica-huaicos-de-gran-intensidad-causan-zozobra-en-vecinos>>
- La República. (2017b). *Chosica: Reportan nuevos huaicos en quebradas Libertad, Carosio y California*. Fecha de publicación: 27/02/2017. Fecha de consulta: 06/08/2017. Obtenido de <<http://larepublica.pe/sociedad/852206-chosica-reportan-nuevos-huaicos-en-quebradas-libertad-carosio-y-california>>
- Leeuw, S., & Mok, W. (2016). “An Empirical Analysis of Humanitarian Warehouse Locations”. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 55-76.
- Marcelino, E. (2008). *Desastre Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos*. Brasil. Obtenido de <<http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22/doc/publicacao.pdf>>
- Morana, J. (2015). *La logistique urbaine de demain: Modele de Maturite, “tortue”, “pigeon voyageur” et teleportation*. Lyon: Maître de Conférences HDR en Sciences de Gestion.
- Municipalidad de Lurigancho. (2017). *CREDABAEM- Comité de Recepción. Entrega de donaciones y/o bienes adquiridos para la atención de emergencias*. RESOLUCIÓN DE GERENCIA MUNICIPAL N° 02-2017/MDLCH, MUNICIPALIDAD DE LURIGANCHO CHOSICA, LIMA.

- Municipalidad Lurigancho-Chosica. (2017). *Mapa de Quebradas*. Fecha de Consulta: 14/08/2017. Municipalidad Lurigancho-Chosica. Obtenido de: <<http://www.munichosica.gob.pe/bienvenidos-new/38-mapa-quebradas>>
- Orbegozo, F. A. (2017). La prevención, tarea de todos (y de nadie). *El Comercio*. Fecha de publicación: 20/03/2017. Fecha de consulta: 10/06/2017. Obtenido de <<https://elcomercio.pe/peru/prevencion-tarea-nadie-informe-407211>>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2008). *Saber donar: recomendaciones prácticas sobre donaciones humanitarias*. Panamá.
- Organización Panamericana de la Salud. (2000). *Manual para el Manejo Logístico de Suministros Humanitarios*. Obtenido de <<http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/manejo-logistico.pdf>>
- OSCE. (s.f.). *El aporte de los Catálogos Electrónicos en las acciones de prevención y la atención ante situaciones de desastres*. Fecha de consulta: 30/10/2017. Obtenido de <http://portal.osce.gob.pe/revista_osce/136/detalle/02>
- Osorio Ramírez, C. (2016). *Mecanismos de coordinación para la optimización del desempeño de la cadena logística humanitaria mediante modelamiento estocástico. Caso colombiano*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Perú 21. (2017). *Nuevos huaicos en Chosica y Huarochirí bloquearon Carretera Central*. Fecha de publicación: 28/02/2017. Fecha de consulta: 05/08/2017. Obtenido de <<https://peru21.pe/lima/nuevos-huaicos-chosica-huarochiri-bloquearon-carretera-central-67393>>
- Pineda, S. P. (24 de Agosto de 2017). Especialista GRD - Dirección de Preparación de INDECI. (R. Mori, Entrevistador)
- Presidencia del Consejo de Ministros del Perú. (2014). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014-2021*. Lima.
- Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el Octubre de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=KjIuHA3>
- Rolando Tomasini, L. W. (2009). *Logística Humanitaria*. (P. E. Machmillan, Ed.)
- RPP Noticias. (2017a). *Publican la Ley de Reconstrucción con Cambios*. Fecha de publicación: 29/04/2017. Fecha de consulta: 07/08/2017. Obtenido de <<http://rpp.pe/politica/congreso/publican-la-ley-de-reconstruccion-con-cambios-noticia-1047245>>
- RPP Noticias. (2017b). *Nuevos huaicos se registraron en Chosica*. Fecha de publicación: 24/01/2017. Fecha de consulta: 04/08/2017. Obtenido de <<http://rpp.pe/lima/actualidad/video-nuevos-huaicos-se-registraron-en-chosica-noticia-1025812>>
- Santos, R. A., Bandeira-de-Mello, R., & Cunha, C. J. (s.f.). "The Leadership Process During

- an Organizational Crisis”. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 94-109.
- Serpa Oshiro, V. (2014). *Optimización y localización de almacenes de abastecimiento para la atención de un terremoto de gran magnitud en Lima Metropolitana y Callao*. Lima: PUCP.
 - SINAGERD. (2011). *Decreto Supremo Ley N° 29664- Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)*.
 - SINPAD. (2017). *Base de Datos de Emergencias 2003 a la fecha*. Fecha de consulta: 05/06/2017. Base de Datos de Emergencias 2003 a la fecha. Obtenido de <http://sinpad.in-deci.gob.pe/sinpad/Estadistica/Frame_Esta_C7.asp>
 - The Sphere Project. (2011). *The Sphere Project - Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*. Northampton, Inglaterra: Belmont Press Ltd.
 - The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *Proposed Updated Terminology on Disaster Risk Reduction: A Technical Review*. Obtenido de <http://www.prevention-web.net/files/45462_backgroundpaperonterminologyaugust20.pdf>
 - Thomas, A., & Kopczak, L. (2005). *From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector*. Fritz Institute. Obtenido de <<http://www.fritzinstitute.org/PDFs/WhitePaper/FromLogisticsto.pdf>>
 - Tomasini, R. (2014). *Coordinating Disaster Logistics after El Salvador’s Earthquakes using SUMA’s Humanitarian Supply Management System*. New York: INSEAD.
 - Tomasini, R., & Van Wassenhove, L. (2009). *Humanitarian Logistics*. New York: INSEAD.
 - United Nations. (2009). *2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva, Switzerland: United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR).
 - Van Wassenhove, L. (2006). *Humanitarian aid logistics. Supply Chain Management in high gear*. INSEAD, Fontainebleau, France.
 - Yu, D., Yaclin, M., Ozpolat, K., & Hales, D. (2015). *Research in Humanitarian Supply Chain Management and A New Framework*. Rhode Island: The University of Rhode Island.

Anexos

Anexo 1. Eventos de mayor impacto en los últimos 40 años en el Perú, según lo registrado por INDECI

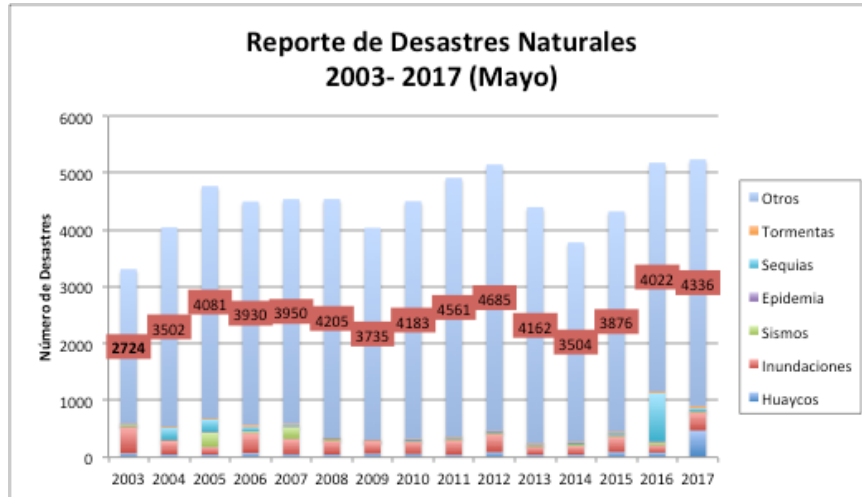
A continuación, se detallan los eventos de mayor impacto registrados en los últimos 40 años en el Perú y sus consecuencias en cifras:

EVENTO	DAÑOS
El terremoto en Ancash ocurrido el 31 de mayo de 1970	Fallecidos: 67.000 / Heridos: 150.000 / Damnificados: 500 / Costo de los daños: 800 millones dólares americanos
El terremoto en Lima y Callao ocurrido el 3 de octubre de 1974, Lima y Callao	Fallecidos: 78 / Heridos: 2.450 / Damnificados: 112.692 / Costo de los daños: 82 millones dólares americanos
El Fenómeno El Niño del 1982-83, evento catastrófico que afecto a los departamentos de la zona Norte con torrenciales lluvias e inundaciones	Fallecidos: 512 / Heridos: 1.907.000 / Damnificados: 720 / Costo de los daños: Impacto económico - 12% del PBI
Terremoto de Nazca, ocurrido en noviembre de 1996	Fallecidos: 17 / Heridos: 591 / Damnificados: 170.247 / Costo de los daños: 107 millones dólares americanos
El Fenómeno El Niño de 1997-98, considerado como un mega evento se presentó en el norte, centro y sur del país	Fallecidos: 366 / Heridos: 1.304 / Damnificados: 1.907.720 / Costo de los daños: 3.500 millones de dólares americanos
El terremoto de Arequipa (Ocaña) en el sur del Perú, ocurrido el 23 de junio de 2001, que afectó las regiones Arequipa, Moquegua y Tacna	Fallecidos: 83 / Heridos: 2.812 / Damnificados: 444.876 / Costo de los daños: 311 millones de dólares americanos
El terremoto de Pisco ocurrido el 15 de agosto del 2007, afecto las regiones de Ica, Lima y Huancavelica	Fallecidos: 596 / Heridos: 1.292 / Damnificados: 655.674 / Costo de los daños: 200 millones de dólares americanos

Fuente: Elaboración propia 2017 sobre la base de la Presidencia del Consejo de Ministros del Perú (2014).

Anexo 2. Reporte de desastres naturales en Perú 2003 – 2017 (mayo)

Ocurrencias de desastres naturales



Fuente: (INDECI 2017). Elaboración propia 2017.

Anexo 3. Entidades que conforman el SINAGERD

La composición del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres es:

- Presidencia de Consejo de Ministro / Ministerio de Defensa, son entes reguladores, responsables de conducir, supervisar y fiscalizar el adecuado funcionamiento del sistema.
- El Consejo Nacional de Gestión Riesgo de Desastres (CENEPRED), organismo público, responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en lo que responde a los procesos de estimación, prevención y reducción de riesgo; así como de reconstrucción.
- El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), organismo público ejecutor que conforma el SINAGERD, Asiste en los procesos de respuesta y rehabilitación, en especial cuando el peligro o desastre supera la capacidad de respuesta del gobierno local.
- Los Gobiernos Regionales y Locales, responsables de formular, ejecutar, aprobar, administrar y controlar las políticas en materia de Defensa Civil. Organiza y ejecuta acciones de prevención de desastres y brinda ayuda inmediata a los damnificados y la rehabilitación en poblaciones afectadas.
- El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), conjunto de órganos estructurados e integrados funcionalmente, destinados a conducir y desarrollar la planificación concertada como instrumento técnico de gobierno, orientador y ordenador de acciones necesarias para lograr el desarrollo integral del país. Se rige por las normas, métodos y los procedimientos que establece el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
- Las entidades públicas, las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional de Perú, las entidades privadas y la sociedad Civil, participan en la gestión de Riesgo de Desastres, referente a la preparación y repuestas ante situaciones de desastres.

Anexo 4. Etapas de recopilación de información EDAN - Perú

Etapa 1. Evaluación rápida

Objetivo: Recopilar datos de manera rápida en tiempo real de los daños ocurridos por fenómenos de origen natural o por acción humana en una determinada localidad. Aplicado dentro de las dos primeras horas post impacto dependiendo de la ubicación geográfica y la accesibilidad a la zona afectada por personal calificado con experiencia y certificado en EDAN PERÚ.

Etapa 2. Empadronamiento familia, daños y medios de vida

Objetivo: Empadronar a las familias afectadas y damnificadas por la ocurrencia de las emergencias o desastres. Registro de daños en detalle del grado de afectación de la condición de personas, sus viviendas y sus medios de vida. Debe ser aplicado dentro de las 8 horas de ocurrido la emergencia o desastres.

Etapa 3. Consolidación de la información

Tiene como objetivo conocer de manera detallada los daños de vida y salud, vivienda y medio de vida de la población, así como los daños de la infraestructura pública diversa ocasionado por un fenómeno, que permitan determinar las necesidades prioritarias de atención con bienes de ayuda humanitaria, así como acciones de rehabilitación.

Anexo 5. Información de Chosica, Censo 2007

Población total Lurigancho, por sexo y edades simples

Edades simples	Total	Población	
		Hombres	Mujeres
Distrito LURIGANCHO	169.359	84.654	84.705
Menores de 9 años	31.157	15.877	15.280
De 10 a 19 años	34.248	17.421	16.827
De 20 a 29 años	33.213	16.640	16.573
De 30 a 39 años	26.809	12.991	13.818
De 40 a 49 años	18.590	9.236	9.354
De 50 a 59 años	12.054	5.949	6.105
De 60 a más años	13.288	6.540	6.748

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017).

Viviendas particulares Lurigancho, por condición de ocupación y tipo de vivienda

Tipo de vivienda	Total	Condición de ocupación				
		Ocupada				Desocupada
		Total	Con personas presentes	Con personas ausentes	De uso ocasional	Total
Distrito LURIGANCHO	44.691	42.223	38.756	3.173	294	2.468
Casa independiente	40.744	38.666	35.619	2.797	250	2.078
Departamento en edificio	1.002	969	905	63	1	33
Vivienda en quinta	860	817	736	76	5	43
Vivienda en casa de vecindad	793	759	711	44	4	34
Vivienda improvisada	1.196	916	689	193	34	280

Tipo de vivienda	Total	Condición de ocupación				
		Ocupada				Desocupada
		Total	Con personas presentes	Con personas ausentes	De uso ocasional	Total
Local no destinado para habitación humana	85	85	85			
Otro tipo	11	11	11			

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017).

Viviendas ocupadas con personas presentes Lurigancho, por servicios básicos

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	TOTAL	DISPONE DE ALUMBRADO ELÉCTRICO POR RED PÚBLICA	
		SÍ	NO
		Distrito LURIGANCHO	38.756
Red pública dentro de la vivienda	14.008	13.569	439
Red pública fuera de la vivienda	1.946	1.753	193
Pilón de uso público	2.578	2.188	390
Camión - cisterna u otro similar	11.837	8.297	3.540
Pozo	5.100	4.434	666
Rfo, acequia, manantial o similar	2.515	2.200	315
Vecino	344	223	121
Otro	428	301	127

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017).

Viviendas particulares con ocupantes presentes Lurigancho, por número de hogares

TOTAL DE VIVIENDAS Y OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	NÚMERO DE HOGARES				
		1	2	3	4	5 Y MÁS
Distrito LURIGANCHO						
Viviendas particulares	38.756	36.353	1.874	430	82	17
Ocupantes presentes	168.067	146.020	15.307	5.100	1.276	364

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística e Informática 2017).

Anexo 6. Detalle cronológico de eventos sucedidos en Chosica durante el Fenómeno El Niño Costero 2017

15 y 16 de enero

El principal afectado fue Santa Eulalia, Huarochirí, afectando a Chosica horas después en las quebradas Rayos de Sol, Moyopampa y Corrales, y Chaclacayo. Los pobladores colocaron sacos de arena en las entradas de sus viviendas. La Carretera Central fue cerrada, siendo reabierta luego de 12 horas. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) envió maquinaria pesada y la prioridad del pase vehicular la tenían las unidades de la Policía Nacional con 400 agentes (El Comercio 2017r). El MTC coordinó con la Superintendencia de Transporte, Carga y Mercancías (Sutran) la restricción del tránsito de vehículos por esa noche. El Ministerio de Defensa coordinó envío de maquinaria y 300 soldados del Ejército para ayudar en labores de limpieza y auxilio a los vecinos. El Ministerio de Defensa realizó coordinaciones con Indeci para llevar abrigo, frazadas, cobertizos a los sectores afectados (El Comercio 2017q). Sedapal trasladó a las zonas afectadas 4 camiones hidrojets para la succión de agua empozada y limpieza de viviendas, y supervisaron la captación de agua para asegurar abastecimiento y distribución continúe en Lima (El Comercio 2017o). Un nuevo huaico empezó a las 3 de la tarde del lunes 16, las quebradas fueron Inka Kola, Rayos de Sol y Pedregal en Chosica y se registraron deslizamientos que llegaron hasta Moyopampa, generando congestión en la Carretera Central (El Comercio 2017p). La población afectada se quedó sin agua, por el colapso de tuberías. El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo anunció la tolerancia de dos horas a trabajadores afectados (El Comercio 2017m). El viernes 20 el distrito de Lurigancho-Chosica se declaró en estado de emergencia, junto con otros distritos de Lima (El Comercio 2017e).

23 al 25 de enero

La policía confirmó la activación de al menos cuatro quebradas en Chosica: Yanacoto, Nicolás de Piérola, Chacrasana y Santo Domingo, agentes PNP y serenos impedían que vecinos se acerquen a las zonas afectadas, así también integrantes del Ejército. La Carretera Central a la altura del kilómetro 28 fue cerrada indeterminadamente en espera de que baje la intensidad de las aguas para labor de limpieza (El Comercio 2017l). El alcalde pidió maquinaria para reforzar diques en los cauces de ríos (RPP Noticias 2017b). El miércoles 25 volvieron a caer huaycos, las lluvias activaron nueve quebradas: 9 de Octubre, Mariscal Castilla, Rosario, Santo Domingo, Cantuta, Corrales, Carosio, Nicolás de Piérola y California (El Comercio 2017j). Defensa Civil se encontraba realizando una evaluación de daños. Luz del Sur informó que los huaycos derribaron tres postes de alta tensión (El Comercio 2017k), afectando el servicio en la zona este, así como por trabajos de emergencia cortó el servicio en Chosica por algunas horas, mientras que Sedapal anunció restricción de suministro de agua en 26 distritos de la capital (El Comercio, 2017i).

27 de febrero

Se activaron las quebradas Libertad, Carosio y Pedregal y Corrales por lluvias intensas. La Municipalidad realizó una transmisión en vivo desde la quebrada Libertad en donde las alarmas de alerta temprana se activaron ante los nuevos huaicos. El tránsito se interrumpió en la Carretera Central (La República 2017b). Otra de las zonas más perjudicadas fue el jirón Libertad, donde se produjo el colapso de las tuberías de agua y desagüe. Los vecinos colocaron muros y costales para evitar inundaciones en algunos lugares. La Municipalidad de Chosica se hizo presente en la quebrada Libertad con maquinaria para desviar el cauce del huaico, el cuerpo de Serenazgo trabajó en las quebradas restringiendo el pase vehicular. El COEN indicó que las mallas de acero instaladas en las quebradas detuvieron las piedras y el alcalde informó que las mallas de protección se encuentran colmadas al 50% de su capacidad (Perú 21 2017).

15 y 16 de marzo

Lima soportó una lluvia extrema durante más 7 horas. Sutran ordenó el cierre de la Carretera Central, con el fin de que Deviandes limpie los tramos dañados, medida tomada entre PNP y la concesionaria Deviandes (Gestión 2017c). Tras una lluvia torrencial de 20 minutos, se activaron las quebradas Pedregal, Corrales, Nicolás de Piérola, Casorio, Yanacoto y La Libertad, dando origen un nuevo huaico (La República 2017a). La fuerza del huaico derrumbó las mallas de seguridad colocados a los costados de la quebrada (Gestión 2017e). El huaico afectó a decenas de familias y los vecinos optaron por dormir en la calle por temor a más deslizamientos. Las autoridades se encontraban limpiando con maquinaria del Ministerio de Transportes y del Ministerio de Viviendas en distintos tramos de la Carretera Central. El servicio de agua se vio afectado en 27 distritos como medida del plan de contingencia para no afectar el proceso de tratamiento, y así evitar

captar aguas con elevada concentración de lodo. Otra medida adoptada por Sedapal fue la puesta en operación de 270 pozos, además de mantener la producción de las plantas de tratamiento de agua Chillón y Huachipa (Gestión 2017d).

Una de las zonas afectadas fue Los Cañaverales, inundando las viviendas de 50 familias. Los vecinos se pasaron la voz por medio de gritos alertando a los demás pobladores del huaico. Las aguas del río amenazaron con inundar los rieles del tren que transita por la zona, luego de romper el dique de contención que se colocó para impedir daños (Gestión 2017b). Las clases escolares fueron suspendidas hasta el 20 de marzo (El Comercio 2017f).

Anexo 7. Comparación de casos de crisis en Latinoamérica basados en evaluación de modelo de madurez de Potage

Se detallan las recomendaciones generales para la mejora en la cadena logística humanitaria peruana basadas en el análisis comparativo de los 5 dominios de clave adicionales.

Procesos/prácticas de abastecimiento

Para este proceso obtenemos las siguientes recomendaciones para Perú:

- Definir centros logísticos a nivel departamental / regional / municipal.
- Velar por reposiciones adecuadas para evitar quiebres en temporadas críticas.
- Definir un proceso de abastecimiento y validación de la demanda con los proveedores y las donaciones para garantizar transparencia.

Procesos/herramientas de planeación

Las recomendaciones a implementar son:

- Implementar procesos de censo y planeación definidos y socializado con la comunidad y organismos de socorro.
- Incorporar previamente las cantidades mínimas de bienes de ayuda humanitaria según población afectada.

Stakeholders institucionales

Para los *stakeholders* tomar la siguiente recomendación para Perú:

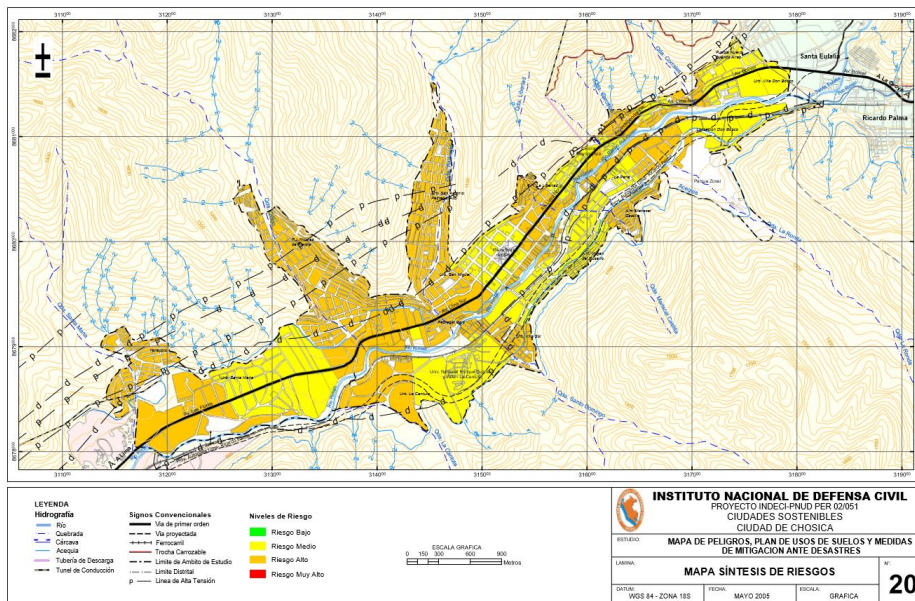
- Definir roles uniformes para todos los departamentos y áreas involucradas según los niveles de emergencia.

Proveedores

Para los proveedores tener en cuenta las siguientes recomendaciones para Perú:

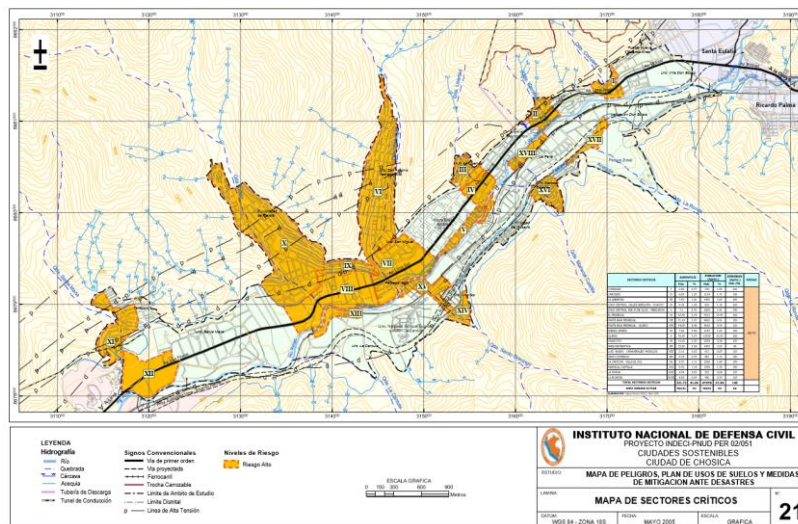
- Evaluar proveedores y acuerdos colaborativos y contratos de compra (como contratos bajo la modalidad de opciones).
- Identificar a los proveedores críticos de forma anticipada.

Anexo 8. Mapa de síntesis de zonas de riesgos en Chosica



Fuente: (INDECI & Municipalidad de Lurigancho Chosica 2005).

Anexo 9. Mapa de sectores críticos en Chosica



Fuente: (INDECI & Municipalidad de Lurigancho Chosica 2005).

Anexo 10. Crecimiento poblacional del distrito de Lurigancho (2000-2015)

Año	Distrito	Tasa anual	Chosica
2000	138.549		
2001	143.577	1,036	
2002	148.653	1,035	
2003	153.767	1,034	
2004	158.909	1,033	
2005	164.068	1,032	
2006	169.191	1,031	
2007	174.274	1,030	63.473
2008	179.385	1,029	65.334
2009	184.593	1,029	67.231
2010	189.974	1,029	69.191
2011	195.542	1,029	71.219
2012	201.248	1,029	73.297
2013	207.070	1,029	75.418
2014	212.987	1,029	77.573
2015	218.976	1,028	79.754
2016	225.034	1,028	81.960
2017	231.156	1,027	84.190
2018	237.340	1,027	86.443

Fuente: Elaboración propia 2017.

Anexo 11. Ubicación de potenciales puntos de entrega en Chosica



Fuente: Elaboración propia 2017.

Leyenda:

- Entidades educativas
- Iglesias, parroquias, estadios, coliseos

Anexo 12. Información detallada de puntos de entrega propuestos

Zonas	Categoría	Nombre	Latitud	Longitud	m2	Capacidad (personas)	
1		Parroquia	Retiros Don Bosco	-11,9213	-76,6759	35	2.522
2		Parroquia	Parroquia San Juan Bosco	-11,9254	-76,6849	35	0
3		Colegio	Ricardo Palma de Chosica	-11,9294	-76,6912	150	10.810
4		Parroquia	Parroquia Santo Toribio de Mogrovejo	-11,9362	-76,6975	30	2.162
5		Colegio	Colegio 103	-11,9277	-76,7021	25	0
6		Colegio	Colegio Un niño un amanecer	-11,9360	-76,7039	35	0
7		Estadio	Estadio San Miguel	-11,9391	-76,7015	80	0
8		Iglesia	Cancha deportiva	-11,9353	-76,7158	35	0
9		Parroquia	Parroquia San Nicolás de Tolentino	-11,9400	-76,7121	30	0
10		Parroquia	Capilla San José de Cluny	-11,9434	-76,7085	35	0
11		Parroquia	Capilla Cristo Rey	-11,9478	-76,7167	80	5.765
12		Nuevo		-11,9456	-76,7274	20	1.441
13		Nuevo		-11,9499	-76,7235	20	0
14		Nuevo		-11,9248	-76,6786	20	1.441
15		Colegio	Colegio Pablo Patrón	-11,9276	-76,6854	110	7.927
16		Iglesia	Iglesia de San Fernando	-11,9333	-76,6895	60	4.324
17		Coliseo	Coliseo Carmela Estrella	-11,9376	-76,6933	420	30.267
18		Estadio	Estadio Municipal Solís García	-11,9416	-76,6960	80	5.765
19		Nuevo		-11,9467	-76,7060	20	1.441

Fuente: Elaboración propia 2017.

*Los que tienen categoría "Nuevo" es debido a que no se ha encontrado una ubicación geo-referenciada inicialmente, sin embargo, se propone tomar colegios o canchas deportivas en sus cercanías.

Anexo 13. Tabla de distancias entre puntos de entrega propuestos

ZONA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0	1,44	1,99	3,11	5,55	4,45	3,83	3,37	5,17	4,69	4,09	8,83	7,07	3,52	4,27	3,73	3,65	3,9	5,95
2	1,44	0	0,92	1,97	4,41	3,31	2,69	0,41	4,03	3,55	4,13	7,39	5,63	4,01	3,2	2,29	2,21	2,76	4,81
3	1,99	0,92	0	1,01	3,45	2,35	1,73	2,16	3,07	2,59	2,88	6,47	4,71	3,09	2,28	1,37	1,29	1,8	3,13
4	3,11	1,97	1,01	0	2,44	1,34	0,72	2,22	2,06	1,58	2,94	5,46	3,7	2,83	2,02	1,25	1,14	0,79	2,84
5	5,55	4,41	3,45	2,44	0	1,01	1,72	3,22	2,85	2,4	3,94	6,26	4,5	5,27	4,46	3,69	3,58	3,23	3,13
6	4,45	3,31	2,35	1,34	1,01	0	0,71	2,21	1,84	1,39	2,93	5,25	3,49	4,17	3,36	2,59	2,48	2,13	2,83
7	3,83	2,69	1,73	0,72	1,72	0,71	0	1,5	1,34	1,12	2,22	4,74	2,98	3,55	2,74	1,97	1,86	1,51	2,12
8	3,37	0,41	2,16	2,22	3,22	2,21	1,5	0	0,72	0,75	1,8	4,79	3,04	2,32	2,58	1,91	1,08	3,01	2,15
9	5,17	4,03	3,07	2,06	2,85	1,84	1,34	0,72	0	0,75	1,83	4,07	2,32	4,89	4,08	3,31	3,2	2,85	1,43
10	4,69	3,55	2,59	1,58	2,4	1,39	1,12	0,75	0,75	0	1,08	3,6	1,83	4,41	3,6	2,83	2,72	2,37	0,94
11	4,09	4,13	2,88	2,94	3,94	2,93	2,22	1,8	1,83	1,08	0	2,52	0,76	3,04	3,3	2,63	1,8	3,73	1,66
12	8,83	7,39	6,47	5,46	6,26	5,25	4,74	4,79	4,07	3,6	2,52	0	1,76	8,29	7,48	6,71	6,6	6,25	4,18
13	7,07	5,63	4,71	3,7	4,5	3,49	2,98	3,04	2,32	1,83	0,76	1,76	0	6,53	5,72	4,95	4,84	4,49	2,42
14	3,52	4,01	3,09	2,83	5,27	4,17	3,55	2,32	4,89	4,41	3,04	8,29	6,53	0	0,81	1,72	2,26	2,78	3,25
15	4,27	3,2	2,28	2,02	4,46	3,36	2,74	2,58	4,08	3,6	3,3	7,48	5,72	0,81	0	0,91	1,45	1,97	3,35
16	3,73	2,29	1,37	1,25	3,69	2,59	1,97	1,91	3,31	2,83	2,63	6,71	4,95	1,72	0,91	0	0,68	1,18	2,44
17	3,65	2,21	1,29	1,14	3,58	2,48	1,86	1,08	3,2	2,72	1,8	6,6	4,84	2,26	1,45	0,68	0	0,52	1,76
18	3,9	2,76	1,8	0,79	3,23	2,13	1,51	3,01	2,85	2,37	3,73	6,25	4,49	2,78	1,97	1,18	0,52	0	1,24
19	5,95	4,81	3,13	2,84	3,13	2,83	2,12	2,15	1,43	0,94	1,66	4,18	2,42	3,25	3,35	2,44	1,76	1,24	0

Fuente: Elaboración propia 2017.

Anexo 14. Ejemplo de la programación del modelo de optimización en Lingo

Ejemplo para ubicación de dos almacenes centrales en la zona noroeste de Chosica:

Sets:

Zona/1..13/: N, Y,C; ! N es número de damnificados en la zona j, Y decisión de si zona i contará o no con almacén;

Ubicacion (zona, zona): D, w, X, v; ! D distancia ij, w decisión de recorrer la distancia ij, X número de damnificados en la zona j abastecido por zona i, v validación binaria;

End Sets

Data:

A = 2; ! A cantidad total de almacenes;

N = @OLE();

D = @OLE();

C=@OLE();

End Data

Min = @sum(Ubicacion:w*D*X); !Función objetivo (Minimizar distancia total recorrida considerando damnificados por zona);

@for(Zona(j):@sum(Zona(i):X(i,j))>=N(j)); !R(2) Cantidad total de beneficiados en la zona j por el almacén i debe ser mayor o igual a la demanda de la zona j;

@for(Zona(i):@sum(Zona(j):X(i,j))<=C(i)*Y(i)); !R(3) Cantidad total de atendidos por el almacén de la zona i debe ser menor o igual a la capacidad de ese almacén;

@sum(Zona:Y)<=A; !R(4) Limita almacenes a una cantidad menor o igual que A;

@for(Ubicacion:w-X<=0); !R(5) Asegura que si $X_{ij} = 0$ entonces $w_{ij} = 0$, si no se despacha nada de i a j, entonces no se recorre la distancia entre zonas;

@for(Ubicacion:X+10000000*v<=10000000); !R(6) Asegura que se anote en la función objetivo la distancia dij en caso la zona i despache a la zona j cuando $X_{ij} > 0$ entonces la variable binaria v_{ij} debe ser cero;

@for(Ubicacion:-w+1<=10000000*v); !R(7) Si v_{ij} es cero, necesariamente $w_{ij} = 1$, se anotará a la función objetivo que multiplicará al dij;

@for(Zona(i):@sum(Zona(j):X(i,j))>=Y(i)); !R(8) Asegura que no se instale un almacén en caso no haya despachos desde la zona i;

@for(Ubicacion:@gin(X));

@for(Zona:@bin(Y));

@for(Ubicacion:@bin(w));

@for(Ubicacion:@bin(v));

Anexo 15. Resultados del modelo de optimización

ESCENARIO 1: Intensidad alta

Zona Norte

A = 1 almacén			A = 2 almacenes		
Función obj: 8.856,38 km x persona			Función obj: 6.197,82 km x persona		
Zona donde se ubica almacén	Zona(s) a los que abastece	Atención (personas)	Zona donde se ubica almacén	Zona(s) a los que abastece	Atención (personas)
3	1	331	3	1	331
	2	391		2	391
	3	447		3	447
	4	322		4	322
	5	264		5	264
	6	399		6	399
	7	407		7	407
	8	374	11	8	374
	9	365		9	365
	10	418		10	418
	11	223		11	223
	12	202		12	202
	13	-		13	-

Zona Sur

A = 1 almacén		
Función obj: 1.119,93 km x persona		
Zona donde se ubica almacén	Zona(s) a los que abastece	Atención (personas)
17	14	-
	15	369
	16	431
	17	322
	18	375
	19	55

ESCENARIO 2: Intensidad Media

Zona Norte

A = 1 almacén			A = 2 almacenes		
Función obj: 6.806,29 km x persona			Función obj: 4.541,85 km x persona		
Zona donde se ubica almacén	Zona(s) a los que abastece	Atención (personas)	Zona donde se ubica almacén	Zona(s) a los que abastece	Atención (personas)
3	1	88	4	1	88
	2	258		2	258
	3	182		3	182
	4	-		4	-
	5	264		5	264
	6	399		6	399
	7	502		7	502
	8	374	11	8	374
	9	365		9	365
	10	418		10	418
	11	-		11	-
	12	92		12	92
	13	15		13	15

Zona Sur

A = 1 almacén		
Función obj: 269,72 km x persona		
Zona donde se ubica almacén	Zona(s) a los que abastece	Atención (personas)
18	14	-
	15	-
	16	196
	17	-
	18	306
	19	31

Anexo 16. Procesos de gestión de almacenes

Para identificar el nivel al que se debe llegar en los procesos de almacenes, se analizó el proceso que requiere la operación vs. la matriz de procesos de almacén de E. Frazelle (Frazelle, 2001b). En ella, se identificaron los niveles máximos que se podrían alcanzar cumpliendo con los niveles mínimos requeridos en términos de servicio, así como la factibilidad de la implementación.

Definición de procesos clave

Si bien, en el estado ideal, los procesos de almacenamiento deberían apuntar a llegar a una fase 5; en cadenas de suministro humanitarias que presentan distintas características como: no son permanentes, se activan de acuerdo con requerimiento en el momento de respuesta ante la crisis según magnitud y tienen recursos limitados para su implementación; se debe apuntar a las fases más eficientes, funcionales y factibles en cuanto implementación. No necesariamente el estándar más alto es el necesario en estos casos. De acuerdo con el análisis realizado, cada uno de los procesos deberá cumplir con las fases mencionadas a continuación:

• **Recepción: Etapa 1 – Descarga, espera y verificación**

El proceso de recepción de donaciones consiste en 3 grandes actividades: 1) Descargar el producto de las unidades transportadas, 2) clasificación según criticidad y 3) Contar, verificar calidad y registrar el producto. Cada una de estas actividades es descrita con mayor detalle a continuación:

1. Descarga en área de espera. Este proceso puede durar un periodo corto si los procesos siguientes están avanzando con rapidez o podría tomar un mayor tiempo, dependiendo del nivel de productividad ejecutada en los siguientes procesos.
2. Clasificación según criticidad: Los productos críticos son aquellos que forman parte del kit de emergencia definido. Los productos críticos deberán tener un tratamiento especial, su proceso de ingreso al inventario debe ser de mayor rapidez.
3. Conteo, validación de calidad e ingreso al inventario: En esta parte, se deberá dividir entre el procesamiento rápido de los productos críticos, para lo cual se deberán asignar mayores recursos; y el procesamiento regular de otros productos. En ambos casos, se ejecutarán las mismas tareas solo que en un menor tiempo. Estas tareas son:
 - a) Validación de calidad para la crisis. Aquello que no cumpla con los estándares de calidad definidos, se deberá incluir en el inventario como producto en Q y ubicar en la zona definida.
 - b) Conteo de unidades por tipo de producto
 - c) Ingreso de inventario. Esta tarea es clave para garantizar la integridad y trazabilidad del inventario. Posterior al conteo, se deberán etiquetar los productos con la identificación del producto y registrar en el sistema la cantidad de unidades registradas por cada SKU.

• **Maquila**

Para optimizar la gestión de donaciones durante el periodo de respuesta, se debe incorporar una actividad adicional que permita reducir los tiempos de entrega a los damnificados. El proceso de maquila corresponde al armado de los kits de emergencia por familia damnificada. Este debe realizarse posterior al proceso de recepción y antes del proceso de almacenamiento ya que este será el SKU principal que deberá ser almacenado. Para poder ejecutar la maquila, se deberán ejecutar 3 actividades que sí se encuentran en el análisis de Frazelle; estos son: *Picking*, *Slotting* y Abastecimiento.

• **Picking: Etapa 1 – Picking por orden**

El proceso de *picking* se ejecuta para armar los kits de ayuda humanitaria. El proceso deberá considerar que se envíen una orden o pedido de armado de kit por un número predeterminado de kits para poder ejecutar el proceso y proceder al armado.

• **Slotting: Etapa 3 – Por popularidad y cubicaje**

Debido a que los tipos de productos que son incluidos en el kit de ayuda humanitaria son de diversos tamaños y pesos y no se cuentan con herramientas para optimizar el proceso de carga de estos, lo óptimo es ubicarlos basados en nivel de popularidad y de cubicaje para ir recolectando de acuerdo con el dimensionamiento y funcionalidad que permitan que se cargue de forma adecuada. Por ejemplo, el primer ítem deberán ser las frazadas, de manera que estas puedan ser utilizadas como medio de carga del resto de unidades que deben ir en el kit.

- **Abastecimiento: Etapa 1 – De acuerdo a requerimiento**

El proceso de abastecimiento se realizará de acuerdo con el requerimiento visual obtenido de las personas que ejecutan el proceso de *picking* o carga en la zona de espera.

- **Guardar: Etapa 1 – Primero llega, primero se guarda**

El proceso de llevar las unidades a las ubicaciones de almacenamiento se ejecutará sin ningún tipo de priorización.

- **Almacenamiento: Etapa 1 – A piso**

Debido a la falta de continuidad del almacenamiento para las operaciones de respuesta ante desastres, lo más factible y rápido de implementar es almacenamiento a piso en losas de áreas extensas. Adicionalmente, por el lado de las actividades clave que se deben realizar para tener un mínimo de control en el almacén, estas se definieron como:

1. Toma de inventario: Este proceso debe ejecutarse al inicio y cierre de las operaciones diarias de almacén y por personal independiente de las operaciones de recepción, maquila y embarque.
2. Gestión de mal estado: Se debe identificar el producto en el área específica de calidad asignado tanto en el momento de recepción como en el momento de la manipulación del producto para el proceso de maquila.

- **Embarque: Etapa 1 – Chequeo, espera y carga**

El proceso de carga o entrega a los damnificados se realizará basado en una lista de pedidos que deberá ser validada a través de un proceso de conteo, se revisará la calidad del producto por si en algún momento hubo algún problema con la misma y finalmente se registrará la salida del producto en el sistema. Se contará con una zona de espera para aquellas unidades que están listas para ser entregadas y/o cargadas a las unidades de transporte requeridas.

- **Gestión de desempeño: Etapa 3 – Estándares usados para mejora**

Los indicadores de gestión de almacén que se ejecutarán deberán estar enfocados en medir la productividad. Debido a que la gestión de donaciones es un proceso que es recurrente y el objetivo está en eliminar el sufrimiento humano al reducir los tiempos de entrega hacia los damnificados, se deben utilizar para que, en el momento posterior a la crisis, se evalúen las oportunidades y pueda mejorarse el proceso para el próximo evento que ocurra en la localidad.

Los principales indicadores a implementar deben estar enfocados en mejorar el nivel de servicio, la productividad de las personas y los procesos de entrega, así como la exactitud del inventario que permita tener trazabilidad de las donaciones recibidas y entregadas.

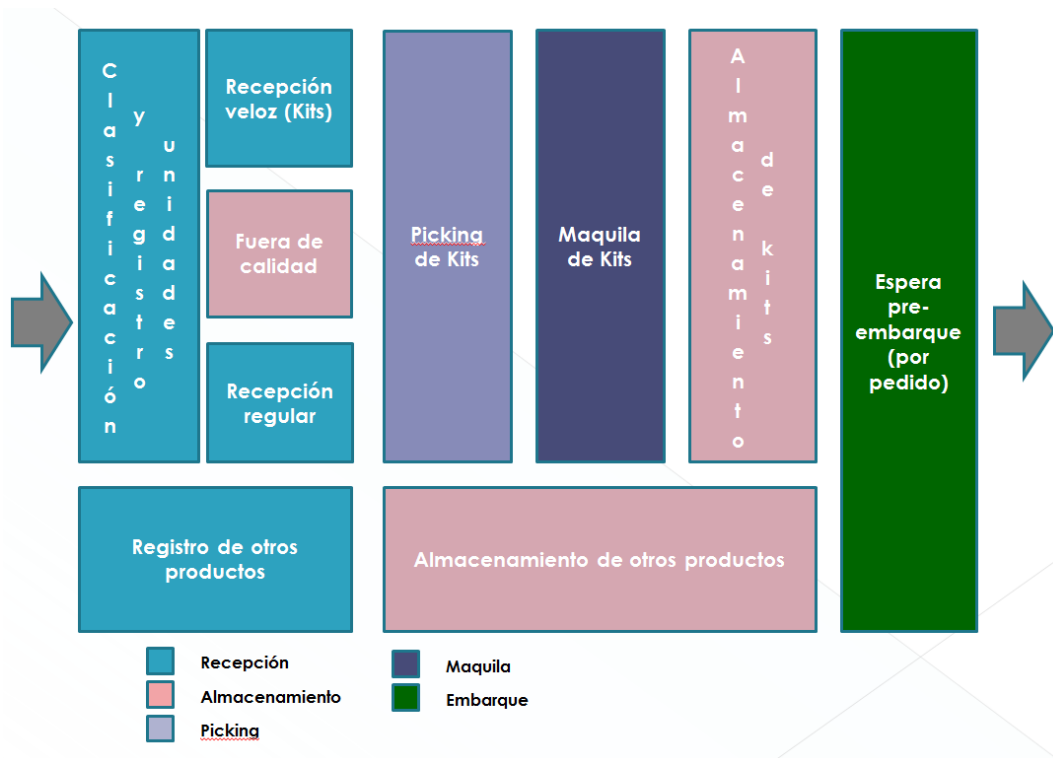
- **Comunicación: Etapa 2 – Escaneo de códigos de barras**

Si bien, lo más sencillo de implementar en estos casos de crisis es la comunicación a través del papel; este no permite tener trazabilidad de lo ingresado y es más propenso a errores y/o manipulación. Adicionalmente, debido a la cantidad de donaciones y la sensibilidad del proceso que se debe gestionar, una de las mayores oportunidades es reducir el riesgo de robos o mala gestión de las donaciones. Por ello, es necesario que se implemente algún tipo de tecnología básica para mejorar la trazabilidad. En ese sentido, la implementación de códigos de barras o códigos QR son los más sencillos de implementar y que pueden utilizar incluso herramientas como *smartphones* para su registro a través de apps sencillos de registro.

Anexo 17. Flujo óptimo de procesos en el almacén.

En el gráfico a continuación se define el diseño propuesta del flujo de *layout* que debería ser considerado para cumplir con los procesos definidos de manera más eficiente. El objetivo es permitir un flujo continuo de los productos que serán recibidos, almacenados y posteriormente embarcados/entregados hacia otras locaciones o a los damnificados finales, reduciendo los tiempos muertos de traslado, minimizando movimientos y asegurando la correcta identificación de los productos en cada parte del proceso para evitar errores o anticipar problemas en alguna parte de la operación.

Flujo propuesto de *layout* de almacén



Fuente: Elaboración propia 2017.

Notas biográficas

Rebeca Mori Villafranqui

Candidata a Máster en Supply Chain Management en la Universidad del Pacífico. Administradora de Negocios Internacionales, Universidad de San Martín de Porres. Sub Gerente de Administración en el Touring y Automóviles Club del Perú.

Karen Veronica Ramos Menendez

Candidata a Máster en Supply Chain Management en la Universidad del Pacífico. Ingeniera Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú. MRP Controller, Andean Planning en Kimberly Clark Perú.

Melissa Carolina Rivas Oneglio

Candidata a Máster en Supply Chain Management en la Universidad del Pacífico. Administradora de Empresas, Universidad del Pacífico. Gerente Regional de Logística en Cervecerías Peruanas Backus S.A.A, parte del grupo AB InBev.