

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN ARQUITECTURA CON MENCIÓN EN
GESTIÓN EMPRESARIAL**



TESIS

**Para optar el grado Académico de Maestro en Arquitectura y Gestión
Empresarial**

**Gestión de Refugios con Estructuras Tensegrity en caso de Desastres
Naturales, Huaicos en el Distrito de Chosica – Lima 2017**

Autor: Bachiller Alva Sánchez, Pedro Antonio

Asesor: Dr. Reyes Tarazona, Roberto

LIMA – PERÚ

2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme con salud y bienestar, por haberme concedido la oportunidad de conocer a la compañera perfecta, mi bella y amada esposa. Gracias a mi “negrita linda”, mi persona favorita, por acompañarme, enseñarme, crecer y compartir conmigo esta aventura tan maravillosa llamada vida. Gracias a mi amado hijote, mi pequeño Nicolás, el obsequio más grande, por haberme enseñado y enseñarme el significado de lo maravilloso que es ser padre, experiencia que vivo con felicidad por más de 19 años y que no cambiaría por nada en este mundo. Gracias a mi familia que me enseñó a luchar por lo que uno más quiere a través de sus siempre precisas palabras: “siempre adelante...”, “no importa cuántas veces te caigas sino cuantas te levantes a pesar de los obstáculos que te pone la vida...”. Finalmente gracias a la vida que me ha dado y sigue dando lo necesario para ser una mejor persona cada día.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: Planteamiento del estudio	9
1.1. Introducción	9
1.2. Formulación del problema	11
1.2.2. Problema Principal	15
1.2.3. Problemas Específicos	15
1.2.4. Justificación del estudio	15
1.3. Antecedentes	15
1.3.2. Investigaciones	15
1.3.3. Información de estudios académicos:	17
1.3.4. Distrito de Chosica:	20
1.4. Objetivos	30
1.4.2. Objetivo general	30
1.4.3. Objetivos específicos	31
1.5. Limitaciones del estudio	31
1.5.2. Limitación espacial	31
1.5.3. Limitación temporal	31
1.5.4. Limitación Social	31
1.5.5. Limitación conceptual	32
CAPÍTULO II: Marco teórico	33
2.1. Bases teóricas	33
2.1.2 Gestión de Refugios con Estructura Tensegrity	33
2.1.3. Alojamiento Temporal en caso de desastre	336
2.1.4. Estructura Teórica Científica	40
2.1.5. Soluciones	49
2.1.6. Refugios con Estructura Tensegrity	57
2.1.7. Acción social en Zonas de desastres Naturales	61
2.2. Definición de términos usados	61
2.3. Hipótesis	72
2.3.2. Hipótesis General	72

2.4. Variables	72
CAPITULO III: Metodología de Estudio	74
3.1. Diseño de investigación	74
3.2. Población de estudio	76
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	76
3.3.2. Técnica	76
3.3.3. Instrumentos	76
3.4. Recolección de datos	76
CAPITULO IV: Resultados y Análisis de Resultado	78
4.1. Resultados y Análisis de Resultados	81
CAPITULO V:	98
5.1. Conclusiones	98
5.2. Recomendaciones	99
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	101
a) Referencias bibliográficas	101
b) Anexos	109

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Tensegrity desplegable activa	18
Figura 2. Spindle puente peatonal tensegrity.....	18
Figura 3. Diseño de propuesta geométrico espacial - tensegrity	19
Figura 4. Diseño de módulo y Proyecto Tensegrity	19
Figura 5. Distribución de información COEN (Sinadeci 2004)	21
Figura 6. Relación de Quebradas con vivienda de alto riesgo.....	22
Figura 7. La morfología local del área urbana de Chosica.....	23
Figura 8.Coordenada UTM del AA.HH. Carosio.....	24
Figura 9.Coordenada UTM del AA.HH. Mariscal Castilla.....	25
Figura 10. Ciclo del Proceso de Reducción de Desastre	51
Figura 11. Campamento Experimental Festival Burning Man, Shifpods.....	53
Figura 12. Pull, Detalles del módulo y distribución modular.....	54
Figura 13. Imágenes de construcción y diseño refugio Piura.....	55
Figura 14. Ideas y vistas del refugio Lulav Hut Sukkath 2014.. ..	55
Figura 15. Presentación Pillar of Fire Sukkah 2010, New York	56
Figura 16. Proyectos Diamond Domes TM.....	57
Figura 17. Plano de uso de suelos y zonificación Quebrada Mariscal Castilla.....	74
Figura 18. Densidad de poblacional Quebrada Mariscal Castilla.. ..	75
Figura 19. Densidad de poblacional Quebrada Mariscal Carosio.. ..	75
Figura 20. Traslado e instalación de carpas en caso de desastre.. ..	86
Figura 21. Armado de carpas con piezas sueltas.. ..	86
Figura 22. Tecnología de propuesta actual para proceso de instalación.	87
Figura 23. Tecnología de estructuras Tensegrity desplegable y ligera.....	88
Figura 24. Estabilidad de estructura Tensegrity – Auto portante.	89
Figura 25. Estabilidad propuesta actual – Auto portante.....	89
Figura 26.Rover Nasa – Ligereza y estabilidad ante cualquier superficie	90
Figura 27.Estabilidad propuesta actual sobre superficies planas o casi planas	90
Figura 28. Eficiencia Ambiental Geodésicas.	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. GTGRD gobiernos locales y distritales	28
Tabla 2. PDC gobiernos locales y distritales	28
Tabla 3. Formulación de planes de contingencia GR.....	28
Tabla 4. Formulación de planes de contingencia GLPD	29
Tabla 5. CEO Implementados en los GL a nivel provincial	29
Tabla 6. SATO e Implementación.....	30
Tabla 7. Población por grupos de edad Quebrada Mariscal Castilla.....	32
Tabla 8. Población por grupos de edad Quebrada Carosio.....	32

Resumen

La investigación busca ofrecer una alternativa de habitáculo o refugio para emergencias en caso de desastres naturales, específicamente para el distrito de Chosica. Esto, utilizando como referencia casos aplicados en otros sectores, en particular en el campo de la arquitectura ligera, que puedan estimular la innovación y motivar el aprendizaje de nuevos enfoques para dar como resultado el poder transferir el conocimiento en tecnologías y, así, lograr atravesar del proceso de innovación hacia el de desarrollo en el sector emergencias. Esto luego de haber destacado las debilidades en la técnica usada actualmente y desarrollado los límites del proceso de innovación en el que se encuentran basadas las soluciones actuales del estado, así como del análisis de pruebas y documentación donde se muestran las facilidades, ventajas y aportes que el sistema propuesto ofrece.

Se podrá apreciar casos similares a las realidades de Chosica y como son enfrentadas y solucionadas en situaciones post desastre.

Palabras clave: Refugio, tensegrity, estructuras ligeras, riesgo, amenaza, vulnerabilidad, peligro, tracción, compresión.

Abstract

The research seeks to offer an alternative for emergency shelters in case of natural disasters, specifically for Chosica district. This using as reference cases applied in other sectors, particularly in the fields of lightweight architecture that can stimulate innovation and motivate the learning of new approaches to result in being able to transfer knowledge in technologies and thus, get through the process of innovation towards the development in the emergency sector. This after having highlighted the weaknesses in the technique currently used and developed the limits of the innovation process on which the current solutions of the state are based, as well as the analysis of tests and documentation where the facilities, advantages and contributions are shown the proposed system offers. It will be possible to appreciate cases similar to the realities of Chosica district and how they are faced and solved in post – disaster situations.

Key words: Shelter, tensegrity, lightweight structures, risk, threat, vulnerability, hazard, tensile, compression.

CAPÍTULO I: Planteamiento del estudio

1.1. Introducción

La presente investigación se enfocó en el estudio del distrito de Chosica, de la provincia de Lima, espacio geográfico altamente expuesto a fenómenos naturales que generan dos tipos de desastres naturales: inundaciones y huaicos. Ante esto, la gestión de refugios en caso de desastres es de particular importancia.

El primer desastre natural se debe al exceso de lluvias de la sierra, lo que ocasiona la crecida del río Rímac, mientras que el segundo se da debido al deslizamiento de tierra desde las alturas. El comportamiento de estos deslizamientos suele ser complejo y no siempre el mismo, pues existen factores externos que influyen en el tipo de movimiento a lo largo de su trayectoria. En consecuencia, los deslizamientos pueden transformarse en una avalancha o en flujo de detritos con mayor contenido de agua, aumentando la velocidad de su recorrido (Crozier, 2005), convirtiéndolo en un desastre natural.

Considerando los avances, tanto en las instituciones como en las políticas en GRD, a nivel local, en el distrito de Chosica se optó por estudiar los factores que limitan la implementación y actualización efectiva de los refugios en las localidades seleccionadas, examinando y comparando la propuesta actual presentada por el gobierno como solución de refugio a través de carpas frente a una propuesta innovadora.

Se optó por examinar algunas localidades del distrito de Chosica para saber cuáles eran los resultados obtenidos con respecto a los refugios entregados por el gobierno en caso de desastres.

La investigación se orientó en tres aspectos: Los Costos, la Tecnología, los Materiales.

La población seleccionada, por ser las más representativas, pertenecen a las quebradas de Carosio y Mariscal Castilla ambas corresponden al distrito de Chosica.

En cuanto a la información recolectada se usaron las siguientes técnicas:

Revisión documentada y los procesos solicitados por el gobierno; revisión de la información de casos de estudios académicos y entrevistas.

A partir de la revisión documentada y los procesos solicitados por el gobierno, se observará el estado actual de los refugios, por lo cual analizarán y compararán las soluciones entregadas por el estado y la nueva propuesta, en base a los indicadores de costos, tecnología y materiales. La documentación, en cuanto a las convocatorias y requisitos, confirma el abandono y la falta de actualización, e inclusive en algunos casos el desinterés en el que se encuentran las carpas utilizadas como refugios.

La revisión de información de casos de estudios académicos, complementa y muestra soluciones basadas en el costo, tecnología y calidad de materiales. Expone propuestas que son utilizadas en otros campos, con muchas facilidades y ventajas para las actividades necesarias a desarrollar en una emergencia; incluso presenta algunos ejemplos con alternativas en los materiales para disminuir los indicadores de costo y propone soluciones innovadoras en el caso de transporte, ligereza y despliegue.

En el caso de las entrevistas se, llevaron a cabo a dos personajes relevantes dentro del proceso de emergencia. La primera se realizó el 02 de agosto del 2018 al ingeniero Industrial Jorge Astengo, encargado de la parte técnica de las carpas, miembro de INDECI, trabaja en las oficinas del distrito de San Isidro. La segunda fue realizada el pasado 04 de enero del 2009 al Jefe del COEN – Chosica, José Martínez, encargado de todo lo que sucedía en el lugar. Es necesario mencionar que Martínez en 1998 ingresa como brigadista del COEN y pasa por todos los procesos hasta el 2015, año que obtiene el cargo como Jefe del COEN.

El estudio del estudio está organizado en cinco capítulos. En el primero se define la problemática en la zona de desastre respectiva, lo que involucra, y lo que se ha hecho para solucionarlo. Asimismo, la presentación de los objetivos junto con la relación y la razón de los poblados seleccionados.

El segundo capítulo está orientado al Marco Teórico, junto con la definición de conceptos determinantes para la investigación; de igual forma, son presentadas las hipótesis con sus respectivas variables e indicadores, factores determinantes del estudio.

En el tercer capítulo se muestra la metodología de la investigación empleada, se evidencia la población seleccionada, se presentan las técnicas de investigación aplicadas y seguidamente las formas de recolección de datos para demostrar la hipótesis general y las secundarias.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados y análisis de la información recolectada, certificando el estado actual y las posibilidades para beneficiar las ventajas en lo avanzado, hasta donde se haya llegado, y evaluar en qué se podría avanzar para mejorar la solución.

Finalmente, en el quinto capítulo se formulan las conclusiones y recomendaciones producto de la investigación, que busca como resultado ser de utilidad para mejorar la accesibilidad a las bases, normas, leyes y requisitos para la presentación de nuevas y modernas alternativas de solución, que mejoren o complementen las ya existentes en el caso de refugios, especialmente a nivel local.

1.2. Formulación del Problema

Al territorio peruano, de acuerdo a su ubicación, le debió corresponder un clima completamente tropical, pero la existencia de la cordillera de los Andes y la Corriente Peruana que recorren nuestro litoral de sur a norte, ambos, con sus respectivas características, inciden en la naturaleza árida y desértica de la costa central y del sur, generando una diversidad climática y biológica cambiante, que depende en gran medida del régimen de lluvias en la zona andina. Desafortunadamente los eventos generados en estos espacios no son ajenos a las condiciones extremas de los efectos de la naturaleza. Los eventos generalmente son de carácter recurrente, como los sucedidos en Chosica, Santa Eulalia, Chaclacayo, Huaicoloro y Cajamarquilla, cada vez que se aproximan los periodos de lluvias, así como lo indica el (Perú, 2017).

El Perú es el país de mayor vulnerabilidad de la región ante desastres ocasionados por fenómenos naturales de origen geológico e hidrometeorológico, información confirmada por la Comunidad Andina (CAN, 1996) y también está considerado dentro de los 10 países más vulnerables a los efectos del cambio climático del mundo, de acuerdo a los estudios realizados por el Centro Climático Tyndall Inglaterra, según Vargas (2009). En la costa

peruana, por ejemplo, la mayoría de los ríos, a excepción del Río Tumbes, tienen un caudal variable o de régimen irregular debido a las variaciones climáticas. Durante el invierno el caudal baja y durante la temporada de verano crece debido a la lluvia de las serranías.

Los efectos de los desastres naturales suelen permanecer en la memoria de la población por mucho tiempo y, según las estadísticas, producen un número significativo de incidentes. Es por ello que la anticipación y preparación de la comunidad posibilita que la respuesta sea rápida y oportuna, lo que disminuye los riesgos y permite que la población reaccione de una forma más eficiente ante los eventuales desastres. La prevención, en ese sentido, tiene como propósito reducir el impacto o efecto de la emergencia, mientras que la gestión estaría dirigida a reducir la gravedad de las consecuencias del incidente, es decir, salvar vidas y evitar los daños a la propiedad, e incluso al ambiente.

En el caso de los desastres ocurridos en los últimos 30 años, entre 1980 y 2010, las pérdidas económicas generadas en el Perú fueron de 2.2 billones de dólares, según los estudios realizados por la Naciones Unidas (Arias, 2013).

El desastre es, según la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja (IFRC, 1991), un evento calamitoso, repentino o previsible que afecta gravemente la dinámica de una comunidad o sociedad y causa pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales. Estas desbordan la capacidad de quienes se ven afectados para afrontar la situación con sus propios recursos. La IFRC, además, agrega que, si bien frecuentemente pueden ser causados por la naturaleza (Desastres, 1996), los desastres también pueden deberse a la actividad humana, siendo el riesgo un factor importante para su determinación, de tal manera que consideramos que el riesgo es el producto de la amenaza y la vulnerabilidad.

Entre los desastres causados por la actividad humana, la ocupación del suelo y la explotación del territorio son las modalidades más frecuentes, a través de las construcciones desorganizadas sin planeamiento, las condiciones socioeconómicas y las condiciones ambientales de las poblaciones, es decir, son problemas aún no resueltos de los procesos de desarrollo de la población.

En el Perú, desde 1972, ha existido una entidad encargada de la Gestión de Riesgos de Desastre - GRD. Pero solo fue hasta el 5 de mayo del 2011 que, según la Ley N° 19338, el Sistema Nacional de Defensa Civil - SINADECI estuvo a cargo, tanto de la parte de atención

de emergencias como de la prevención de desastres. El organismo rector del SINADECI para desarrollar esa actividad fue el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI.

En el mismo año fue publicada la ley N° 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGRDR, estableciendo los principios de gestión prospectiva, correctiva y reactiva, que considera en esta oportunidad dos organismos ejecutores: INDECI para la parte de preparación, respuesta y rehabilitación ante situaciones de desastre, y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, encargado de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo y el proceso de reconstrucción.

La imposibilidad de anticipar las emergencias no impide el desarrollar respuestas apropiados a un amplio rango de eventos. Esta protección solo es posible de alcanzar con una adecuada preparación de las autoridades locales y de la comunidad para atender probables emergencias, es decir, que puedan localizar los recursos y el equipamiento necesario e informar a los ciudadanos de los peligros existentes y los procedimientos para evitarlos, proporcionando las respuestas y ayuda necesarias.

En síntesis, una buena gestión de la respuesta ante un desastre natural capacita a las autoridades, o a quien la realice, para reaccionar rápidamente y de manera más efectiva, lo que incluye saber quién debe participar en la emergencia, qué debe hacer y cómo, proceso que puede salvar vidas, propiedades, reducir el daño y agilizar la recuperación de la zona; asimismo, el conocimiento necesario para llevar a cabo las actividades y medidas post desastre a fin de evitar la pérdida de mayor cantidad de vidas humanas.

El incremento y los efectos producidos por los desastres naturales recurrentes a lo largo de estos años han aumentado el interés y preocupación del gobierno y la población, generando como respuesta políticas de estado. Solo en el caso la partida de Gestión Preventiva de GRD, desde el 2012 al 2017 se implementaron 18 políticas, se crearon nuevas entidades, se desarrollaron muchas actividades y se asignó la inclusión de las municipalidades a través de talleres de capacitación y conocimiento para reducir los riesgos de desastres naturales y minimizar sus efectos.

Chosica, distrito de la provincia de Lima, es una de las zonas con mayor predisposición a sufrir desastres naturales, específicamente deslizamientos de tierras e inundaciones, pues se

encuentra en la cuenca media del río Rímac. Durante los meses de diciembre hasta finales marzo se producen periódicamente huaicos que se activan a lo largo de la zona de la Quebrada y traen consecuencias relevantes, como pérdidas económicas y sociales; si bien existe una alta frecuencia por parte de estos desastres naturales, aún hoy las respuestas ante ellos no son las mejores.

Las respuestas son consideradas ineficientes porque, en ocasiones, existe una llegada lenta con propuestas obsoletas, improvisadas y con poco criterio respecto a la zona afectada, es decir, pobres técnicamente y con un lento manejo administrativo. Paralelamente, la deficiente educación de la población respecto a qué hacer ante este tipo de siniestros hacen recurrente una baja calidad de vida post desastre, lo que incrementa con la presencia de refugios (carpas) que no cuentan con las características adecuadas para el tipo de población o para la problemática enfrentada.

Las carpas y equipos dados a los afectados y afectadas presentan características similares a aquellas utilizadas por los militares en el VRAEM, es decir, para los campamentos en la lucha contra el narcotráfico. En ese sentido, se puede afirmar que la propuesta actual es parte de un sistema obsoleto que no incluye las características del lugar, los factores climáticos, los materiales, ni usuario. Es decir, no se considera que la población que habitará el espacio se encuentra en situación de vulnerabilidad y necesita de apoyo físico y emocional urgente. Esto en comparación, por ejemplo, con los agentes militarizados, quienes cuentan con entrenamiento previo y utilizan las carpas por menor tiempo.

En adición, la población afectada suele carecer de títulos de propiedad que los respalden, es decir, se mantienen en una situación inestable y, por lo tanto, no cuentan con la seguridad de invertir en su vivienda. Esto, sumado a la dificultad en la entrega de títulos de propiedad por parte del gobierno local y la falta de medidas de prevención y preparación, teniendo en cuenta que los desastres naturales suelen producirse periódicamente. Por ejemplo, en Chosica, han habido varios huaicos en los últimos veinte años, siendo los más agresivos en 1997, 1998, 2012 y 2017 (Instituto Geológico, 2015).

1.2.2. Problema Principal

¿Qué impacto tiene la gestión de refugios con estructuras tensegrity post desastres naturales en el alojamiento temporal para soluciones de emergencia originados por huaicos en distrito de Chosica – Lima 2017?

1.2.3. Problemas Específicos

Entre los problemas específicos son relevantes:

- a. ¿Qué impacto tiene el costo con ventajas en la fabricación, mantenimiento calidad, transportabilidad, ligereza e instalación y protección ante condiciones adversas?
- b. ¿Qué impacto tiene la tecnología en las ventajas de mantenimiento, calidad, transportabilidad, ligereza e instalación y protección ante condiciones adversas?
- c. ¿Qué impacto tienen los materiales con ventajas de mantenimiento, calidad, transportabilidad, ligereza e instalación y protección ante condiciones adversas en el alojamiento temporal para situaciones de emergencia en Chosica?

1.2.4. Justificación del estudio

La investigación busca presentar una alternativa de solución mejor que la que existe para la población damnificada por los desastres naturales, específicamente aquellos ocasionados por los huaicos, siendo necesario implementar el uso de nuevos equipos más flexibles, ligeros y de menor riesgo en su uso. Se espera, asimismo, que los resultados del estudio puedan aplicarse a realidades con características climatológicas similares, y mejorar las condiciones de vida de los pobladores involucrados. La nueva alternativa se presenta como una respuesta adicional a la opción presentada por el gobierno, evitando la precariedad habitacional y exponiendo una mejor opción para los alojamientos temporales de los refugios.

1.3. Antecedentes

1.3.2. Investigaciones

- **Internacionales**

La investigación realizada por Puac, (2013) sobre, Las Acciones Educativas para la Prevención de Desastres Naturales, buscó determinar qué acciones educativas

implementaban cinco (05) centros educativos privados de una ciudad de Guatemala. Se concluyó que la educación frente a los desastres naturales es insuficiente y urge al implementar programas permanentes de formación integral para la comunidad educativa.

Así lo corrobora la investigación realizada por San Cristóbal Totonicapán (Guatemala): Un desastre natural genera pérdidas humanas, económicas y ambientales; sin embargo, se realizan pocos esfuerzos para prevenir las consecuencias de los mismos.

Diagnóstico de vulnerabilidades y capacidades sociales en las familias que habitan en el sector Nueva Prosperina para la identificación de estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de deslizamientos e inundaciones.

Buenaño (2013), tesis donde se presentan los principales obstáculos para el desarrollo de las capacidades sociales de la sociedad ante deslizamientos e inundaciones. Estos fueron el nivel de pobreza de la población, la limitada acción de respuesta ante el siniestro, niveles muy bajos de instrucción y desconocimiento para enfrentar situaciones de riesgo; sin embargo, rescata el deseo de la población de ser capaz para poder resolver las dificultades.

Cataluña (España): Estudios de Lara (2012) donde se investiga el accionar de la gestión frente a la problemática de las inundaciones desde la percepción de la sociedad a partir del caso de tres (3) municipalidades. La investigación estuvo orientada a conocer las vulnerabilidades sociales frente a las inundaciones, junto con la capacidad de resistencia, resiliencia, medidas post desastre y participación pública de la sociedad.

Como resultado principal se encuentra que, para la sociedad civil no organizada, lo importante es la experiencia vivencial para así poder determinar la percepción de ella frente a las inundaciones y el apoyo por parte de las autoridades locales y los residentes de la zona. Mientras que, para la sociedad civil organizada, la respuesta fue totalmente opuesta pues ellos prefieren mejorar las medidas destinadas a la protección y convivencia aún con el riesgo de inundación.

- **Nacionales**

Neuhaus, L. (2013), Identificación de Factores que limitan una Implementación Efectiva de la Gestión de Riesgo de Desastres a nivel Local, en distritos seleccionados de la Región de Piura, donde se analizan tres (3) distritos del departamento de Piura con la finalidad de obtener los factores que limitan el desarrollo de una gestión efectiva.

Sus conclusiones pueden ser extrapoladas a Lima pues ambos departamentos cuentan con características socio demográficas similares.

Neuhaus concluyó que la municipalidad, en comparación a otras gestiones, brinda una deficiente atención a la gestión prospectiva, es decir la prevención, y a la gestión correctiva. Mientras que la atención dada a ambos enfoques es casi nula, la gestión reactiva, es decir, la reacción post desastre, suele contar con mayor organización, aunque es muy limitada para llegar a ser eficaz.

En adición, la investigación encontró que, desde el punto de vista político, existen fallas en el cumplimiento de las responsabilidades y soluciones a corto plazo; no obstante, se agrega, lo más relevante es reconocer el desinterés por parte de las autoridades al percibir que la presente problemática no es acompañada del interés popular y, por lo tanto, no generaría votos. Asimismo, la falta de capacidad y entendimiento sobre el tema agrava la situación convirtiéndose en el detonante para el desarrollo solo de lo que sería la gestión post desastre o componente reactivo.

1.3.3 Información de estudios académicos:

- Estructura tensegrity desplegable activa, Landolf Rhode (2012).

El diseño de un puente peatonal desplegable con estructuras tensegrity, es decir, el análisis de un puente que puede cambiar de forma y propiedades adaptándose al entorno o al lugar utilizando los mismos principios de estabilidad, equilibrio, resistencia y ligereza incorporando las condiciones del plegado y desplegado así como las ventajas para mantener su geometría sin anclajes, maleabilidad y modulación flexible entre otras. Condiciones inherentes del sistema que pueden servir de aporte

para mantener e implementar la idea del refugio con estructuras tensegrity. (Rhode, An Active Deployable Tensegrity Structure, 2012).

Se apreciaren el documento lo relevante que es iniciar un proyecto con una geometría clara y ordenada en un diseño que utiliza como punto base las estructuras tensegrity y al mismo tiempo la posibilidad de desplegarse. En este proyecto el orden es determinante para la ubicación de cada uno de los cables, puntales y anclajes que en conjunto brindan la unidad, es importante mencionar que es gracias a la ligereza del conjunto la facilidad para ofrecer movimiento (dinámica) sin perder la estabilidad ni el equilibrio del proyecto.

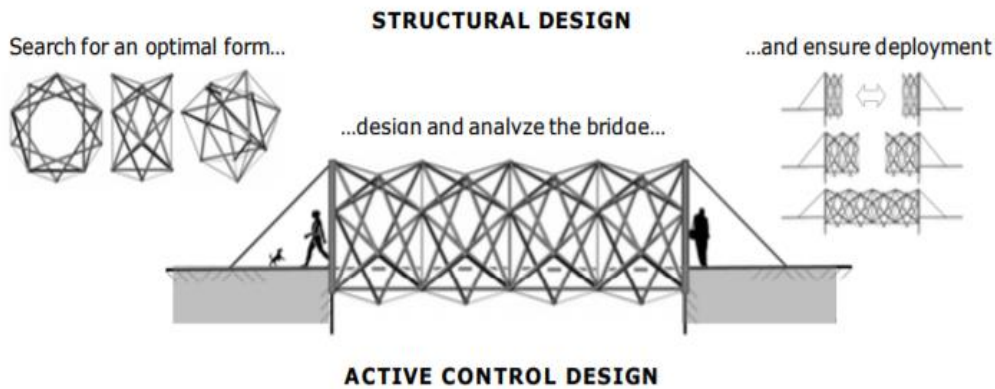


Figura 1. Estructura tensegrity desplegable activa

Fuente: Rhode, L. (2012) An Active Deployable Tensegrity Structure (Tesis Doctoral).



Figura 2. Spindle puente peatonal tensegrity

Fuente: Rhode, L. (2012) An Active Deployable Tensegrity Structure (Tesis Doctoral).

- **Diseño de Tensegridades de Compresión Flotante, Micheletti, A. (2012)**

Nuevamente reforzar la idea del uso de la geometría para el diseño de un proyecto con estructuras tensegrity así como el orden y las relaciones proporcionales, detalles importantes al momento de seleccionar, crear o utilizar nuevos puntos de intersección, unión o recorridos espaciales que facilitan el proceso de diseño de la estructura (Micheletti, 2012).

La propuesta general del diseño utilizando los principios y bases de una esfera con estructura tensegrity así como de los esfuerzos entre sus partes y variables de crecimiento, definiendo el momento inicial como la identidad y las propuestas de crecimiento según la aplicación de las leyes de simetría utilizadas (identidad, traslación, rotación, crecimiento, reflexión especular y las distintas combinaciones entre ellas) serían infinitas.

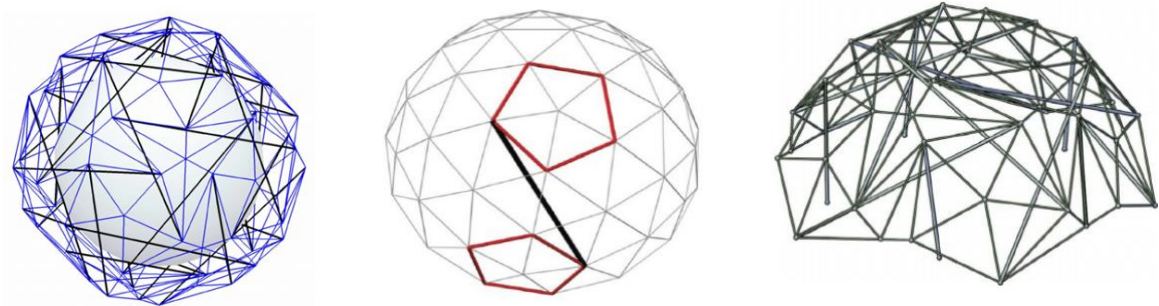
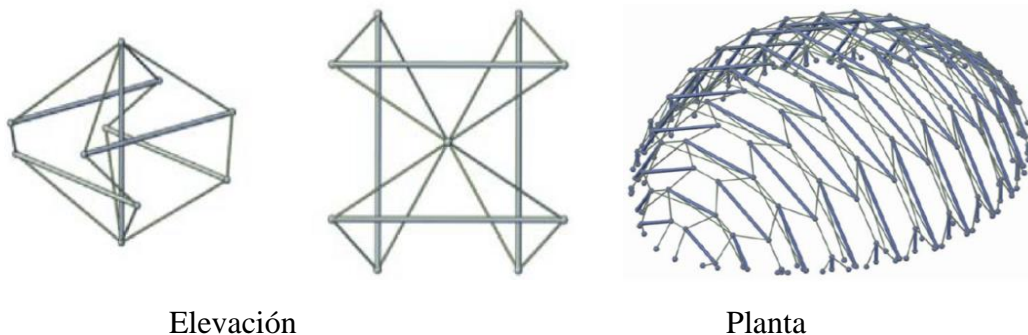


Figura 3: Diseño de propuesta geométrico espacial – tensegrity

Fuente: Micheletti, A. (2012) Diseño de Tensegridades de Compresión Flotante (Tesis de Licenciatura).



Elevación

Planta

Figura 4: Diseño de módulo y Diseño de Proyecto tensegrity

Fuente: Micheletti, A. (2012) Diseño de Tensegridades de Compresión Flotante. Tesis de Licenciatura.

1.3.4. Distrito de Chosica:

En relación a Chosica, como en toda la costa del Perú, existen instituciones especializadas en la reacción inmediata en casos de desastres naturales. Estas son el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI), la Municipalidad de Chosica y el Instituto de Defensa Civil (INDECI). Este último trabaja directamente con el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN), el que surge a raíz de la deficiente comunicación acerca de los daños ocasionados por desastres a la población. Dicha institución, posee un área física implementada y utilizada por el INDECI como parte del Sistema Nacional de Defensa Civil. Cuenta con infraestructura, medios y procedimientos adecuados para poner en acción las tareas que le competen, específicamente con siete módulos que operan en línea para mantener el conocimiento actualizado sobre la situación de la emergencia o riesgo.

El COEN, además, es el máximo organismo coordinador para la prevención y atención de la población en caso de peligro, emergencia o desastre. Presenta tareas específicas como reunir, monitorear y analizar la información sobre riesgos inminentes o emergencias ocurridas y así proporcionar un instrumento que establezca la organización, las funciones, el diagrama de procesos y los protocolos de procedimientos que deben ejecutarse para la prevención de desastres y para las acciones de atención a la población damnificada o afectada por emergencias o desastres (COEN, 2004).

Los reportes llegan diariamente al COEN desde las organizaciones que conforman el SINADECI para que luego pueda elaborar y remitir reportes diarios a la Alta Dirección, al Palacio de Gobierno y a la Presidencia del Consejo de Ministros con el resumen de las emergencias ocurridas, así como informes especiales de emergencias relevantes. Respecto a una emergencia mayor o un desastre y luego de la orden del jefe del INDECI, se activa el Grupo Centro de operaciones de Emergencia Nacional - de Intervención Rápida para Emergencias o Desastres (GIRED) y, de ser necesario, el Centro de Apoyo Logístico Adelantado (CALA) que tienen como propósito apoyar y asesorar a los Comités de Defensa Civil asegurando la eficiencia en la entrega de la ayuda humanitaria que se requiere para la población afectada.

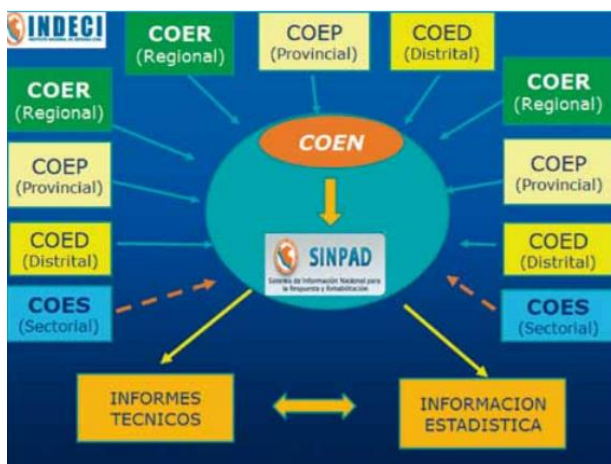


Figura 5 Distribución de información (COEN, 2004).

Fuente: Indeci

Es a partir del 2002 que el sistema operativo se modifica y comienza a operar todo el año empleando el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD), herramienta informática que, junto a los organismos ejecutores (comités regionales, provinciales y distritales de Defensa Civil), permite monitorear los riesgos y emergencias registrados por el mismo.

La planeación, organización, dirección y control son, por lo tanto, índices de una gestión eficiente que puede lograr la reacción inmediata en caso de desastres naturales. Una de sus actividades es la instalación de refugios basados en un sistema moderno, eficiente y económico para que, quienes se encuentren en una situación de vulnerabilidad luego de haber vivido un episodio violento como lo es el desastre natural, puedan tener calidad de vida. Es importante, además, enfatizar que es el gobierno en sus diversos niveles: central, regional y local, que debe brindar la acción social para proporcionar un adecuado apoyo a las familias damnificadas.

En el año 2017 el COEN, SINPAD e INDECI elaboraron el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres y llegaron a la conclusión que uno de los peligros más comunes que afectaban a la población eran los huaicos. Estos, durante el periodo del 2003 al 2012, dejaron 17, 983 personas damnificadas y destruyeron 2,081 viviendas en Lima. Específicamente el distrito de Chosica se encuentra en el puesto veintitrés de los cincuenta y cuatro puntos más

vulnerables ante inundaciones y deslizamientos (INDECI, 2017). “Las zonas con mayor número de viviendas en alto riesgo se encuentran en las Quebradas de Carosio, Corrales, Mariscal castilla, Rosario, Santo Domingo, Libertad, California, Quirio y San Antonio de Pedregal; y el número de población expuesta es de 5615 personas.” (DIPECHO, 2016).



Figura 6: Relación de quebradas con viviendas en alto riesgo.

Fuente: Resumen Municipalidad de Lurigancho - Chosica

Las quebradas han sido seleccionadas por contar con mayor vulnerabilidad y amenaza de huaicos, desprendimiento de rocas y erosión fluvial debido a la naturaleza de su geografía; otro factor de selección ha sido la cercanía del centro de Chosica y el impacto que producen. Si bien cada una de las quebradas tiene características muy puntuales solo trabajaremos con dos de ellas para realizar la investigación por ser representativas.

Asimismo, el nivel de accesibilidad de ambas quebradas por vía asfaltada desde Lima por la carretera central, pero con ubicaciones opuestas, en el caso de Mariscal Castilla hasta el puente Chosica, paradero Tarazona y en el caso de Carosio hasta el km 36, intersección con la calle Miguel Grau Moyopampa Chosica.

Del mismo modo, la falta de capacitación en GRD y no contar con un plan de acción para cualquier eventualidad. A pesar de conocer sus roles, riesgos de la comunidad y la población vulnerabilidad según el informe elaborado por (DIPECHO, 2016).



Figura 7: La morfología local del área urbana de Chosica

Fuente: (Herrera, 2013)

Las quebradas seleccionadas son Carosio con una población de 765 habitantes y Mariscal Castilla con una población de 1,185 habitantes. Ambas poblaciones tienen viviendas con riesgos muy altos frente a la presencia de huaicos, es el caso de 153 y 237 respectivamente. En el caso de la población de la quebrada Carosio en el año 2016 se le asignó un Plan de Reasentamiento Poblacional, obteniendo un estimado de 119 familias y 92 lotes a reubicar.

El programa mi vivienda fue el encargado para realizar la construcción de los departamentos en el nuevo lugar ubicado en el distrito de Comas. Dentro de los factores que impiden la reubicación podemos mencionar la antigüedad de los pobladores como residentes, pues muchos de ellos tienen más de 60 años de viviendo en el lugar; otro, es el tema de la herencia generacional, por haber sido fundadores del lugar. Asimismo, el desconocimiento y las condiciones de reubicación entre otras. Por lo mencionado es un hecho que a la fecha aún no ha sido reubicada ninguna familia.

Los pobladores coinciden en que el huaico es el principal peligro de su comunidad. Asimismo consideran que las personas con mayor vulnerabilidad son los adultos mayores,

por sus dificultades para salir de sus viviendas en caso de emergencias, obstaculizando las labores post desastre y las personas con discapacidad, debido al impedimento de movilidad, imposibilitados a desplazarse por la naturaleza de la geografía del lugar y la falta de accesibilidad a las rutas de evacuación. En el caso de las rutas de evacuación designadas, ambas comunidades aseguran que no son realmente seguras y en ocasiones anteriores esas rutas fueron afectadas por los huaicos. . (DIPECHO, 2016).



Figura 8: Coordenadas UTM del AA.HH. Carosio

Fuente: Resumen Informe de Estimación de Riesgos N° 303 - 2015-MML-SGDC-GRD – ER

“Ubicación Geográfica de la Quebrada Carosio; Coordenadas UTM 316130E, 8681389N: La Quebrada Carosio se encuentra ubicada en forma perpendicular al río Rímac en la margen derecha y hacia el Este de Central Hidroeléctrica de Moyopampa, del distrito de Lurigancho 7 Chosica, altura media 1072 msnm, tiene una longitud de 1360m., se inicia a 1635 m.s.n.m., aproximadamente con rumbo N40°W, tiene fuerte pendiente de 40% aproximadamente.” (DIPECHO, 2016, pág. 7).



Figura 9: Coordenadas UTM del AA.HH. Mariscal Castilla:

Fuente: Resumen Informe de Estimación de Riesgos N° 340 - 2015–MML-SGDC-GRD – ER.

“Ubicación Geográfica de la Quebrada Mariscal Castilla; Coordenadas UTM Entre: 316500 E Y 316292 E 8679982 N 8680347 N: La Quebrada Mariscal Castilla se encuentra ubicada en la margen izquierda del Río Rímac, tiene una longitud de 3.54 Km aproximadamente, pendiente promedio en la parte alta de la cuenca 35°, su inicio se encuentra a 1618 m.s.n.m., entre las coordenadas UTM, 316945E, 8678959N, altura media 1215 msnm. En la parte baja, en el inicio del AA.HH. Mariscal Castilla la pendiente baja a 25° aproximadamente y continua por la Calle Túpac Amaru.” (DIPECHO, 2016, pág. 6).

En el año 2009, el Centro de Estudios y Prevención de Desastres PREDES publicó un manual donde recopilaba información acerca del manejo de emergencias y acciones a tomar luego de un desastre, donde especificó el rol de cada institución y de la población. Fue un trabajo en conjunto de la Municipalidad de Chosica, el Instituto Nacional de Defensa Civil, el Ministerio de Defensa, el Ministerio del Interior, la Presidencia del Consejo de Ministros, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones y la población, quienes pedían un mayor número de muros de contención y diques en la parte alta de la cuenca. (PREDES, 2009)

Las recomendaciones recopiladas por dicho manual, incluían la reubicación inmediata de los pobladores que habitan las quebradas de los ríos, la coordinación de dicha reubicación con los municipios y entidades del gobierno central e investigación acerca del cauce del río, limpieza, reforzamiento de los diques y colocar sacos de arena que puedan servir como contención momentánea; sin embargo, durante los siguientes años los huaicos han

continuado afectando a la población a pesar que la demanda y las medidas de prevención en caso de desastre han ido creciendo.

Las acciones tomadas post desastre por las catástrofes y emergencias ocasionadas en el distrito de Chosica se dieron el 13 de febrero del 2009 por la activación de las quebradas la Cantuta, la Ronda, Rayo del Sol, la Trinchera, Ricardo Palma, Pablo Patrón, Velasco Alvarado. Solo en el caso de Quirio se dio una segunda activación el 15 de febrero del mismo año.

En el año 2012, se aprobó y registró dos políticas de estado referentes a la Gestión de Riesgo de Desastre (GRD), ambas enfocadas a nivel gubernamental y de carácter obligatorio (INDECI, 2017). En el 2015 se continuó con ambas políticas y, adicionalmente, se aprobaron siete políticas de estado de GRD a favor de las heladas y friajes. Esto se dio junto a los Servicios de Alerta Permanentes (SAP), la conformación de la Red de Alerta Temprana (RTA), los Procesos de Gestión Reactiva, entre otras.

Las acciones tomadas post desastre por las catástrofes y emergencias ocasionadas en el distrito de Chosica se dieron el 05 de Abril del 2012 por la activación de las quebradas la Cantuta, Santo domingo, Coricancha, la Ronda, Ramón Castilla, Carosio, Nicolás de Piérola y Virgen del Rosario.

El total del Presupuesto Inicial Modificado - PIM 068 en la Gestión de Riesgo de Desastre en el año 2011 en el área de proyectos de la Municipalidad de Chosica fue de S/. 295, 962 soles y S/. 288,199 soles de devengados. A diferencia del año 2012 en que no existió PIM en GRD.

En la misma línea, específicamente el 15 de diciembre del 2015, el Ministerio de Agricultura y Riego anunció la reubicación de las viviendas que se encontraban en la zona de riesgo para el 2016 por los posibles huacos en la zona. Dicho proceso se trabajó a través del Ministerio de Vivienda (MEF) en coordinación con la Municipalidad de Chosica, siendo cuatro mil (4000) las familias que requerían ser trasladadas por vivir en constante riesgo (Llanos & Chuquín, 2015).

Las acciones tomadas post desastre por las catástrofes y emergencias ocasionadas en el distrito de Chosica se dieron el 09 de febrero del 2015 por la activación de las quebradas

Huampani, Chacrasana, Santa María, San Antonio, Mariscal Castilla y California. El 20 de febrero se activó la quebrada Huaicoloro.

El total del Presupuesto Inicial Modificado - PIM 068 en la Gestión de Riesgo de Desastre en el año 2015 en el área de proyectos de la Municipalidad de Chosica fue de S/. 17, 702, 917 soles y S/. 16, 304,189 soles de devengados.

En el año 2016 no se activaron las quebradas en el distrito de Chosica, pero sí en otros distritos aledaños, como es el caso del distrito de Huarochirí y Cocachacra.

El total del Presupuesto Inicial Modificado - PIM 068 en la Gestión de Riesgo de Desastre en el año 2015 en el área de proyectos de la Municipalidad de Chosica fue de S/. 4, 208, 695 soles y S/. 3, 117,001 soles de devengados.

En el año 2017 luego de la cantidad de desastres naturales, ocasionados por el paso de la Corriente Costera del Niño, se aprobaron nueve políticas de estado de prevención en GRD adicionales para fortalecer las anteriores. Estas estaban enfocadas en los efectos generados por las lluvias, heladas, friajes y peligros asociados, así como en la creación de entidades para reforzar la gestión contra desastres como el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGERD), el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional Ministerio de Defensa (COEN-MINDEF) y programas para el manejo de donaciones de dinero, alimentos y simulacros, entre otros (INDECI, 2017)

El total del Presupuesto Inicial Modificado - PIM 068 en la Gestión de Riesgo de Desastre en el año 2015 en el área de proyectos de la Municipalidad de Chosica fue de S/. 11, 664, 955 soles y S/. 4, 950,323 soles de devengados.

La cantidad de carpas familiares para 5 personas fueron de 83 unidades en el 2017. (Chosica, 2017).

A partir del 2015 hasta el 2017 como parte de las acciones Post desastre se vienen realizando las siguientes actividades:

La conformaron Grupos de Trabajo (GT) en Gestión de Riesgo de Desastre (GRD) en los gobiernos locales y distritales en Lima, con porcentajes de eficiencia al 2017.

Tabla 1:

GTGRD Gobiernos locales y distritales:

Departamento	GTGRD Conformado	
	GT GRD	GT GRD
	2015	2017
Lima	100%	100%

Fuente: Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

La conformaron grupos de Plataformas de Defensa Civil (PDC) en los gobiernos locales y distritales en Lima, con porcentajes de eficiencia al 2017.

Tabla 2:

PDC Gobiernos locales y distritales.

Departamento	PDC	PDC
	2015	2017
Lima	74%	98%

Fuente: Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

La Formulación de Planes de Contingencia en los Gobiernos Regionales (GR) con Planes de Contingencia Formulados al 2017.

Tabla 3:

Formulación de Planes de Contingencia GR.

Departamento	Gobiernos Regionales	Planes de Contingencia Formulados por Gobiernos Regionales	Avance Porcentual
	Lima	1	1

Fuente: Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

La Formulación de Planes de Contingencia en los Gobiernos Locales, Provinciales y Distritales (GLPD) con Planes de Contingencia Formulados, desarrollado en tres tablas, con porcentajes de eficiencia al 2017.

Tabla 4a:

Formulación de Planes de Contingencia GLPD:

Departamento	Gobiernos Locales		
	Provincial	Distrital	Local
Lima	10	161	171

Fuente: Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

Tabla 4b:

Formulación de Planes de Contingencia GLPD:

Planes de Contingencia Formulados por Gobiernos Locales			
Provincial	Distrital	Total de GL con Planes de Contingencia Formulados	
6	39	45	

Fuente: Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

Tabla 4c:

Formulación de Planes de Contingencia GLPD:

Avance Porcentual		
% Provincial	% Distrital	% Total
60%	24%	26%

Fuente: Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

Centros de Operaciones de Emergencia (COE) Implementados en los gobiernos locales (GL) a nivel provincial con cantidades al 2017.

Tabla 5:

CEO Implementados en los GL a nivel provincial

Departamento	Provincial	COE Implementado
Lima	10	3

Fuente: Ficha EPCI, Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

Los Sistemas de Alerta Temprana Operativos (SATO) y en Implementación con cantidades al 2017.

Tabla 6:

SATO e Implementación

Estado			
Región	Operativo	En Implementación	Total
Lima	0	22	22

Fuente: Sub Dirección de Seguimiento y Evaluación de DIPPE

El 27 de enero del 2018, el ministerio de Defensa, Jorge Kisic, buscó realizar trabajos de prevención con el objetivo de evitar los daños causados por los desbordes en las viviendas del distrito de Chosica como el levantamiento de muros de contención; sin embargo, a inicios del 2018, cuando se entrevistó y preguntó a los afectados respecto a su situación (Chuquin, 2018) afirmaron que el Estado “no les presta el apoyo necesario para sobrellevar esta difícil situación” y que “desconocen hasta cuándo tendrán que quedarse en estas viviendas provisionales”, refiriéndose a las carpas.

Es por ello que se puede afirmar que, si bien el boletín estadístico de Gestión Preventiva elaborado por INDECI (2017), muestra cómo han ido creciendo las demandas y medidas de prevención en caso de desastres durante los últimos años, aún no es suficiente para cubrir la necesidad y consecuencias de los afectados.

1.4. Objetivos

1.4.2 Objetivo general

Identificar el impacto que tiene la gestión de refugios con estructuras tensegrity post desastres naturales en el alojamiento temporal para soluciones de emergencia originados por huaicos en el distrito de Chosica – Lima 2017.

Para cumplir tal objetivo, el presente estudio, en un intento por mejorar la calidad de vida, busca plantear una solución más adecuada a las existentes, la cual cuente con un sistema más

eficiente y pueda ser además asimilable a la realidad, aceptado y de fácil uso por la población. Es decir, una nueva propuesta de refugios que cubra ciertas características que la actual solución no presenta.

1.4.3. Objetivos específicos

- a. Identificar el impacto que tiene el costo con ventajas en fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.
- b. Analizar el impacto que tiene la tecnología con ventajas en fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.
- c. Determinar el impacto que tienen los materiales con ventajas en fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.

1.5. Limitaciones del estudio

Las consideraciones del diseño son nuevas e innovadoras ante el estándar de modulación que tienen los organismos del gobierno

1.5.2 Limitación espacial

La Investigación se llevará a cabo con las poblaciones ubicadas en las quebradas de Carosio y Mariscal Castilla pertenecientes al distrito de Chosica.

1.5.3. Limitación temporal

La Investigación se desarrolló en el periodo del Fenómeno del Niño – FEN comprendido entre los meses de diciembre del 2016 abril del 2017.

1.5.4. Limitación Social

Población de la Quebrada Mariscal Castilla:

“Según el censo de Población del año 2,007, en Mariscal Castilla existen 4 474 habitantes, de los cuáles 2 376 son hombres (49.8%) y 2 398 son mujeres (50.2%). Con respecto de la

antigüedad de la población en el área de estudio, se tiene que 124 personas se han instalado en ella a partir del año 2,002, lo que significa una población migrante reciente (con respecto al año 2,007) del 6.8 %.” (DIPECHO, 2016). (p.10).

Tabla 7:

Población de grupos de edad Quebrada Mariscal Castilla

0 - 5/9	5 - 7	18 - 49	Mayores de 50	Hombres	Mujeres	Total
Meses	Años	Años	Años			
426	1,138	2,375	835	2,376	2,398	4,774

Fuente: Equipo Técnico DIPECHO Elaborado en base a tasa de crecimiento

Población de la Quebrada Carosio:

“Según el censo de Población del año 2,007, en Carosio existen 2 380 habitantes, de los cuales 1,154 son hombres (48.5%) y 1,226 son mujeres (51.5%). Con respecto de la antigüedad de la población el área de estudio, se tiene que 214 personas se han instalado en ella a partir del año 2,002, lo que significa una población migrante reciente (con respecto al año 2,007) del 9.0 %.” (DIPECHO, 2016). (p.10).

Tabla 8:

Población de grupos de edad Quebrada Carosio

0 - 5/9	5 - 7	18 - 49	Mayores de 50	Hombres	Mujeres	Total
Meses	Años	Años	Años			
212	568	1,184	416	1,154	1,226	2,380

Fuente: Equipo Técnico DIPECHO Elaborado en base a tasa de crecimiento

1.5.5. Limitación conceptual

a. Refugios post desastre: consideraciones arquitectónicas para el aprovechamiento de la eficiencia estructural, ligereza, modulación, facilidades en el transporte, armado y desarmado para un periodo de vida no mayor a tres meses.

b. Acción social: reacción de autoridades e instituciones de acción inmediata deficientes del estado en situaciones de amenazas o riesgos.

CAPÍTULO II: Marco teórico

2.1. Bases teóricas

2.1.2. Gestión de refugios con estructura tensegrity

Propuesta presentada como una nueva alternativa de refugio para solucionar los efectos causados por los fenómenos naturales post desastre por huaicos en el distrito de Chosica, 2017. Aparece como resultado del constante desinterés por parte de las autoridades del gobierno, encargadas en promover y brindar nuevas y modernas alternativas eficientes en costos, tecnologías actualizadas y materiales de acuerdo a las condicionantes ambientales del entorno, para lograr y cumplir los objetivos con resultados positivos.

No es posible que las autoridades del gobierno a pesar de contar con el conocimiento del estado actual de los refugios utilizados para enfrentar estas condiciones adversas post desastres naturales recurrentes que generan un mayor impacto negativo producto de los efectos del calentamiento global, mantengan una negación de la realidad y continúen permitiendo el uso de propuestas desactualizadas.

“Gestionar es un término de origen latino que significa llevar a la práctica una serie de diligencias y acciones relativas a la administración de los recursos técnicos, económicos y humanos, con la finalidad de hacer cumplir los objetivos prefijados en la organización y lograr los resultados esperados”.(Senlle, 2001, pág. 86). En efecto la preocupación central en los momentos actuales es cómo se gestiona el refugio como costo, tecnología y materiales

La gestión del riesgo. Visión holística y prospectiva Las acciones de intervención tienen que sustentarse en la contextualización de los riesgos existentes en el entorno donde las comunidades desarrollan su vida diaria, partiendo de lo general a lo particular e identificando causas y efectos. Es preciso entender la gestión del riesgo “como medio efectivo para reducir oportunamente las vulnerabilidades, interviniendo los factores conducentes a éstas, y de esta forma disminuir los niveles de riesgos. (Alvarez, 2014, pág. 8).

La gestión del riesgo permite reducir los efectos de las eventualidades, esta acción siendo integral significa la participación de todos los actores sociales, en este caso concreto de las autoridades municipales, comunales y de las organizaciones de base empoderadas, a partir de la generación de una cultura del riesgo, teniendo como fundamento principal los

instrumentos y sistemas de gestión ambiental, entre los que cuenta la información oportuna y la educación ambiental frente a la vulnerabilidad .

2.1.2.2. Costo.

El costo se encuentra asociado al gasto económico de fabricación de un recurso o un servicio. Asimismo está compuesto por el precio de la materia prima, la mano de obra, máquinas, herramientas utilizadas y mantenimiento, este último factor es considerado en muchos casos determinante para la adquisición del producto. También es considerado como la variable económica para determinar el gasto.

Desde el punto de vista económico de los alojamientos temporales, refugios (carpas) se busca identificar el uso de tecnologías de menor costo de fabricación y de mantenimiento, con un precio de acuerdo a las capacidades y ventajas que posee, con un tiempo de vida útil mayor a las entregadas por el gobierno para evitar estar reponiéndolas constantemente. “La cantidad desembolsada para comprar o producir bien”, (Durant Broden, 2005). Se trata de potenciar el uso de los recursos y bienes con los que se cuenta, a fin de que estos tengan un uso racional, eficiente, eficaz y efectivo.

“El sacrificio económico que hace una organización para obtener objetivos a futuro” (Cruz Lezama, 2007). Todas las organizaciones deben optimizar el uso de sus recursos económicos, porque estos como propone el autor son insuficientes en todos los casos, sobre todo cuando se trata de organizaciones públicas. “La suma de erogaciones (valor sacrificado) en que se incurre para la adquisición de un bien o un servicio, con la intención de que genere beneficios en el futuro” (Rosas Inostroza, 2010, pág. 8). Consiste en establecer el valor por la adquisición de un bien para satisfacer una necesidad, con ventajas a corto, mediano o largo plazo en el tiempo.

2.1.2.3. Tecnología.

Referirnos a la tecnología implica manejar conceptos de innovación y actualización del producto o elemento en discusión, no podemos referirnos a ella sin conocer lo último que se está desarrollando en el campo de estudio, los últimos avances y soluciones, para poder

enfrentar estos nuevos retos o problemas de una manera innovadora y eficiente. En el caso específico de la tecnología para los alojamientos temporales o refugios post desastre, implica el conocimiento y la aplicación de propuestas ligeras para poder lograr mayores facilidades en los temas de la transportabilidad de los equipos y una indiscutible facilidad, rapidez y sencillez en el montaje, consiguiendo ventajas en adaptación y protección para la población damnificada.

La tecnología se define usualmente como el conjunto de herramientas hechas por el hombre, como los medios eficientes para un fin, o como el conjunto de artefactos materiales. Pero la tecnología también contiene prácticas instrumentales, como la creación, fabricación y uso de los medios y las máquinas; incluye el conjunto material y no-material de hechos técnicos; está íntimamente conectada con las necesidades institucionalizadas y los fines previstos a los cuales las tecnologías sirven.-(Rammert, 2001).

Se define como el instrumento o conocimiento técnico para mejorar y potenciar la eficiencia en las labores o actividades del ser humano.

“se considera que el elemento central de la innovación es la difusión de todo nuevo conocimiento y tecnología, (...) que implica una mera adopción del conocimiento y la tecnología, (...) las empresas que adoptan mejoran sus conocimientos y su práctica” (MSc Zulueta, 2017). La difusión es sumamente importante porque permite proporcionar datos para generar certidumbre, tal es así que a mayor información existirá menor certidumbre y a menor información mayor certidumbre, en este caso la idea es generar mayor certidumbre para empoderar a la población sobre las tecnologías, los avances entre otros.

2.1.2.4. Materiales.

En el tema de los materiales para los alojamientos temporales, refugios (carpas) ofrecidos tenemos que determinar la calidad lograda con el mayor resultado productivo y considerable fuerza, fortaleza y resistencia frente a los fuertes vientos y temperaturas extremas. La propuesta debe estar preparada para consumir todas las necesidades que los damnificados requieren para poder enfrentar de manera satisfactoria las condiciones climatológicas del lugar y cumplir con las condiciones mínimas de salud y vida necesarias para poder ser habitada.

Desde el punto de vista administrativo, “El concepto de calidad además de estar considerado en la fórmula de la productividad, está reflejado de forma explícita en los elementos que se encuentran implícitos en la misma como lo son la eficiencia, la eficacia y la efectividad, pues la calidad se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades virtuales o palpables, y además es la percepción que el cliente tiene del producto o servicio, o pudiera decirse fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades.” (Perez, 2013). Se refiere a las capacidades y ventajas inherentes de un producto físico o virtual creado especialmente para satisfacer las necesidades positivas del usuario en el tiempo.

“Eficiencia: es lograr que la productividad sea favorable o sea es lograr el máximo resultado con una cantidad determinada o mínima de insumos o recurso, lograr los resultados predeterminados o previstos con un mínimo de recursos.” (Perez, 2013). Descrito como una relación de hacer más con menos, es decir, un mayor resultado con menores recursos.

2.1.3. Alojamiento temporal en caso de desastre

Los alojamientos temporales en caso de desastre están ligados a las respuestas o el enfrentamiento a las consecuencias post desastre de las catástrofes, caos, desgracia de los fenómenos naturales. La cantidad de daño, pérdidas y destrucción de bienes posesiones e intereses económicos junto con la proporción de personas heridas, desaparecidas y fallecidas. Asimismo una respuesta a los posibles proyectos e innovaciones en el campo de los alojamientos temporales. Proyectos que podemos encontrar con mayor variedad en las actividades deportivas, como fue el caso de muchas propuestas que fueron adaptándose y acondicionándose a los requisitos mínimos para formar parte en el campo.

El refugio de emergencia, por Agustín Faus, en su diccionario de Montaña (1963) los define así “Los refugios son construcciones generalmente toscas y reducidos que se hallan en sitios solitarios de las montañas y que facilitan considerablemente las excursiones de montaña”. (Faus, 1963). En este caso la definición se encuentra enmarcada en la descripción interior de los espacios naturales que son seleccionados por los alpinistas o

deportistas de montaña (espacios de cobijo) para realizar una parada o descanso, retomar fuerzas y continuar con el desarrollo de las actividades establecidas.

La probable ocurrencia de daños y pérdidas como consecuencia de la manifestación de un evento físico potencialmente peligroso en un contexto social vulnerable ante el mismo. En otras palabras, el riesgo (R) está en función de la amenaza (A) o peligro y del nivel de vulnerabilidad (V) a que se está expuesto. (Ramirez P, 2014, pág. 30).

La relación existente entre las consecuencias producidas por un fenómeno natural y el impacto que genera en la población afectada. Obteniendo como resultado una relación en base al aumento o disminución proporcional de sus factores.

De acuerdo a Jerez Ramírez (2014), las definiciones de riesgo usualmente aceptadas son entendidas sobre la base de un esquema lógico que indica la relación entre un suceso dañino y unas víctimas afectadas, relación que proviene de una fórmula muy conocida que señala al evento agresor como la amenaza (A), y la susceptibilidad o tendencia de la población a sufrir el impacto, es decir, la vulnerabilidad (V). De allí que se calcule el riesgo como: $Riesgo = Amenaza \times Vulnerabilidad = Amenaza + Vulnerabilidad$. (Reyes A, 2017, pág. 23).

La gestión del riesgo en este caso en particular es definida como una relación entre causa y un efecto, es decir, las consecuencias producidas por un fenómeno natural y el impacto que genera en la población afectada. Una relación aritmética con factores basados en los daños que podrían suceder y los peligros a los que estarían expuestos.

2.1.3.2. Ventajas en Mantenimiento.

Para poder indicar las ventajas de mantenimiento es conveniente entender los principios funcionales de la sostenibilidad como la capacidad de mantenimiento a lo largo del tiempo, la constante evolución y mejora continua de los objetos. Una renovación de los contextos de vida a partir del cambio de los modelos existente para dar inicio a la capacidad de regeneración de nuevas y modernas respuestas para los usuarios.

“Hoy, La sostenibilidad debe ser el objetivo meta de cada posible investigación de diseño. No debería ser un sector especializado junto con otros sectores especializados como lo han sido en los últimos años.” (Manzini, 2009, pág. 5) Transmite lo importancia y

responsabilidad de tener en cuenta al momento de crear o generar cualquier proyecto sea físico o virtual, los criterios de sostenibilidad.

“... debemos tomar el término de sostenibilidad por lo que efectivamente significa un cambio radical en las formas de ver y hacer. A partir de estas palabras debemos pasar a acciones concretas. Si lo hacemos las cosas cambiarán.” (Manzini, 2009, pág. 5) Una nueva visión para entender el significado de lo que estamos produciendo y lo que vamos a producir enfocados en un crecimiento continuo sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones por las necesidades actuales.

Ezio Manzini define al sistema sostenible como una estrategia para cambiar los sistemas existentes y crear nuevos a base de materiales de baja intensidad energética y una potencialidad para la regeneración de los contextos de la vida. El cambio colectivo a través de la dimensión humana y la realización de proyectos abiertos, continuos y escalables por la sociedad. Estos lineamientos de diseño pueden ser asimilados en el proyecto ya que este debe ser escalable y mantenerse en continuo desarrollo, además que innova en los sistemas de refugio y campamentos emergentes. (Albarracín, 2018, pág. 53).

Muestra el criterio de sostenibilidad como un plan a seguir para evitar continuar destruyendo las reservas naturales por la falta de una producción con una visión a futuro, una propuesta con opciones adicionales a las convencionales que pueda sobrevivir con el paso de tiempo.

J. Moubray y la norma EN 15331: 2011, concuerdan en afirmar que el objetivo del mantenimiento es: “asegurar que los activos físicos continúen haciendo lo que los usuarios quieren que hagan” (MOUBRAY, 1997). Los usuarios de un edificio público pueden ser externos e internos y cada uno de ellos establecerá sus propios requerimientos y expectativas, en cuanto al funcionamiento de un edificio. Estas exigencias constituirán en el estándar de funcionamiento que el mantenimiento se encargará de asegurar, a través de la ejecución de actividades en periodos de tiempo determinados, que para el efecto se hayan establecido. (Viscaíno, 2016, pág. 9).

Consiste en conservar la continuidad de las actividades y funciones de un producto sin perder la eficiencia, eficacia y efectividad y pueda sobrevivir manteniendo sus mismas capacidades y ventajas a través del paso del tiempo.

2.1.3.3. Ventajas en Transportabilidad/ ligereza e instalación.

Mencionar las ventajas de transportabilidad, ligereza e instalación se encuentran involucradas o comprometidas con lo óptimo y lo mínimo necesario para poder cumplir con la actividad asignada con la menor cantidad de esfuerzo, material, tiempo y eficiencia obteniendo como resultado la mejor respuesta.

“En el campo de la arquitectura, el concepto de mínimo significa óptimo, ligero y eficiente; y, se encuentra en la base de cualquier construcción de membrana ligera y es el secreto de su simplicidad. En matemáticas, las superficies mínimas han significado una curvatura igual a cero, es decir, estas superficies tienen las propiedades interesantes de minimizar su área sujeta a restricciones.” (Maffei, 2012, pág. 111). Los conceptos del mínimo son un sinónimo de eficiencia, no solamente como algo rentable sino también como la capacidad de poder hacer más con menos, sin importar la rama o el sector en el que se ubique esta hipótesis.

“En arquitectura, la definición de ligereza debe abordarse mejor: cualquier estructura que pueda llevar mucho más carga que el peso de la estructura en sí se considera generalmente "ligera". Esto contrasta con las estructuras tradicionales (como ladrillos, concreto o estructuras de acero) en las que la capacidad de carga es igual o incluso menor que el peso de la estructura portante.” (Maffei, 2012, pág. 102). Mencionar la ligereza no solo implica la relación con el material, como las propuestas de construcciones típicas y tradicionales lo entendían, sino como una alternativa desde otro punto de vista basada en el concepto del mínimo, cuya finalidad es lograr cubrir o sostener la mayor área o peso con la menor cantidad de material o estructura respectivamente.

El auge de la educación virtual, y por ende de los contenidos digitales que se pueden realizar gracias a esta, puso el centro de las miradas en el desarrollo de materiales educativos. Inicialmente fueron las organizaciones empresariales las que hicieron uso de la educación virtual con el fin de capacitar de una manera más eficiente a sus empleados, quienes en ocasiones se encontraban en lugares lejanos y distribuidos, por lo cual se vieron en la necesidad de usar metodologías flexibles que permitieran optimizar la creación de materiales educativos, en cuanto a tiempo, diseño y distribución. (Astudillo, 2011, pág. 68).

Si nos referimos al concepto de la educación virtual en términos de eficiencia, elimino los límites para llegar a cualquier lugar sin necesidad de estar presente y poder recibir la misma información desde cualquier destino, credo, costumbre o edad.

2.1.3.4. Ventajas en protección en condiciones ambientales adversas.

En el caso de las ventajas en protección a condiciones ambientales adversas, podemos agregar principios de resiliencia y sostenibilidad que tienen que ver con la mejor aclimatación o adaptación a contextos extremos con la mayor viabilidad, de igual forma, también podemos mencionar la preparación y disposición y cambios ante situaciones desfavorables que producirán una mejora continua por parte de los involucrados para poder enfrentar y superar las inclemencias e inflexibilidad ante situaciones agobiantes.

el desarrollo sostenible implica un proceso de cambio mejoramiento que se puede mantener en el tiempo; planteamiento que requiere diferenciar la sostenibilidad como un principio funcional aplicable a determinados sistemas, y que hace referencia a la capacidad de mantenimiento en el tiempo de una situación o condición, mientras que el concepto de desarrollo implica específicamente un cambio de situación o condición, no su mantenimiento, y en este sentido los objetivos que persiga el desarrollo determinarán si este es sostenible o no.” (Martinez, 2014, pág. 18).

La definición de ambos conceptos tiene como requisito indispensable el tema del mantenimiento pero es la situación o condición quien los define, mientras la Sostenibilidad es una capacidad de mantenimiento en el tiempo, el Desarrollo sostenible se presenta como un cambio, eliminando la posibilidad del mantenimiento.

“las distintas definiciones de Resiliencia enfatizan en características de los sujetos tales como: habilidad, adaptabilidad, baja susceptibilidad, enfrentamiento efectivo, capacidad, competencia, resistencia a la destrucción, conductas vitales positivas, temperamento especial y habilidades cognitivas, todas desplegadas frente a situaciones estresantes que les permiten superarlas” (García-Vesga, 2013, pág. 66). Podemos destacar de la definición de resiliencia las condiciones necesarias para resistir, enfrentar junto y la habilidad de adaptabilidad para superar cualquier tipo de condiciones adversas.

2.1.4. Estructura Teórica y Científica

Innovación y Emergencia

El ser humano ha aprendido a manejar diferentes crisis naturales y humanas pues se presentan con cierta regularidad a lo largo de la historia, siendo crucial en todas sus fases,

desde el socorro hasta la recuperación, el tipo de alojamiento donde se ubican quienes fueron damnificados. Esto debido a la influencia que tienen los refugios en la calidad de vida de la población afectada, por lo que se requiere de procesos y productos dedicados a apoyar las actividades y demás ocupaciones humanas durante dicho periodo de crisis.

Es a causa del creciente número de emergencias, su impacto en la población, fenómenos como el cambio climático y el aumento de la densidad poblacional en el área urbana que se requiere de renovación e innovación urgente en el campo; sin embargo, existe una fuerte oposición a ello pues es necesaria la confiabilidad de los procesos y productos, condición evaluada en base a la experiencia previa y el alto riesgo que implica la aplicación de un piloto habitacional con nuevas variables no aplicadas anteriormente en víctimas afectadas por desastres. (Maffei R. , 2012).

Si bien existen organizaciones no gubernamentales (ONG) que se ocupan de las contingencias de las crisis y se concentran en la importancia de la fase de preparación, no cuentan con la posibilidad, en términos de tiempo, dinero y conocimiento para liderar el proceso de innovación; no obstante, algunas excepciones han surgido en los últimos años que proporcionan una prueba adicional de la gran necesidad de innovación. La que se basa en el desarrollo exponencial de los productos y procesos existentes, a partir de la evaluación de trabajos previos; sin embargo, la evaluación no se realiza siguiendo un procedimiento sistematizado. Es por ello que el avance en innovación no logra concretarse.

En ese sentido, los tipos de refugios más comunes actualmente en caso de emergencias se reducen a dos, las lonas y las tiendas. Las primeras son una solución común en la etapa inicial de emergencia ante la respuesta post desastre debido a la reducción de peso y volumen que permiten entregarlas rápidamente. El término hace referencia a una gran hoja de material fuerte y resistente al agua, hecho de fibra tejida de polietileno de alta densidad.

Es importante que los marcos de soporte y esqueletos de palo para este tipo de refugio se proporcionen de inmediato para controlar el impacto en el medio ambiente que puede generarse a partir de la tala de árboles (Agency U. T., 2007 - 2008).

La durabilidad de las lonas es generalmente baja debido a que el material se daña por el sol, el viento y la lluvia, llegando a un periodo mínimo de tres meses (Axelsson, 2012).

Por otro lado, las tiendas, son habitáculos portátiles, con cubierta y estructura. El tiempo de vida es mayor al de las lonas con alquitrán; no obstante, continúa siendo corto variando entre seis meses y un año. Estas no logran crear valor a largo plazo debido a la naturaleza precaria de los materiales. Suelen estar disponibles para entrega inmediata, por lo que se almacenan y distribuyen en grandes cantidades, lo que evita que puedan ser diseñadas según el contexto y cultura (Axelsson, 2012).

Estos refugios deberían seguir los lineamientos y normas que periódicamente se publican, a nivel nacional e internacional. Entre ellos se encuentran los estándares, llamado The Sphere Handbook (2011) publicado por primera vez en el año 2000 por la Federación Internacional de varias ONG humanitarias donde se incluye una parte específica acerca de las normas mínimas para albergues, asentamientos y artículos no alimentarios.

Asimismo, la Agencia de la ONU para los Refugiados ACNUR publica un conjunto de protocolos que abarca manejo de emergencias y áreas problemáticas en emergencias de refugiados, llamado Manual para emergencia (Agency U. T., 2007).

Adicionalmente, la ONU-Hábitat y la Federación Internacional de la Cruz Roja (FICR), publican cada año un documento sobre proyectos de refugio (FICR, 2008, 2009, 2010, 2012). Dicho organismo, ha publicado, además, el documento Refugios de transición: ocho diseños (FICR, 2011) con ejemplos específicos de refugios con distintas tipologías estructurales. Finalmente, el Shelter Center, una ONG registrada en Suiza, realizó varios protocolos sobre la transición hacia los refugios presentando los requisitos más altos hasta el momento (Lundgren, 2014).

Riesgos

La emergencia y el riesgo están estrictamente vinculados el uno al otro y se influyen de manera bidireccional, siendo la ayuda humanitaria la que debe lidiar con ambos diariamente. En otras palabras, las emergencias generan riesgos al momento que afectan al equilibrio humano, en términos físicos y económicos.

Por otro lado, Cardona considera que el riesgo es “el número esperado de vidas perdidas, personas heridas, daños a la propiedad” y la interrupción de la actividad económica debido a un fenómeno natural particular y consecuentemente el producto de riesgo específico y

elementos en riesgo” (Cardona O. , 2004, págs. 37 -51). Finalmente, Crichton afirma que el “riesgo es la probabilidad de una pérdida. Agrega que depende de tres elementos: riesgo, vulnerabilidad y exposición. En caso cualquiera de estos tres elementos en riesgo aumente o disminuya, el riesgo aumentará o disminuirá respectivamente.” (Crichton, 1999, págs. 102-103).

Por otro lado, y para complementar, es importante mencionar que el objetivo del socorro humanitario es minimizar los riesgos aprovechando el peligro, la vulnerabilidad y la exposición a través de procesos de prevención y mitigación y, además, aumentar la resiliencia mediante acciones duraderas, por ejemplo, basadas en educación y desarrollo económico. Entendiendo la resiliencia como la capacidad de enfrentar y reaccionar ante los riesgos. La innovación en el campo pasa por una profunda comprensión de estos conceptos. (Maffei R. , 2012).

Peligro

El peligro según la IASC (Informal Taskforce on climate change of the Inter-Agency Standing Committee) y la ISDR (International Strategy for Disaster Reduction),

es un evento físico potencialmente dañino, por algún fenómeno o por actividad humana que puede causar lesiones o la pérdida de vidas, daños a la propiedad, daños sociales y económicos, interrupción o degradación ambiental. Puede incluir, además, condiciones latentes que representan amenazas futuras de diferentes orígenes: naturales (geológicos, meteorológico y biológico) o inducido por procesos humanos (degradación ambiental y riesgos tecnológicos). Asimismo, pueden ser únicos, secuenciales o combinados en su origen y efectos, estando cada peligro caracterizado por su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad. (UNISDR, 2008, pág. 3).

Esta situación requiere acciones específicas de preparación, mitigación y respuesta; sin embargo, para reducir el impacto de los peligros, se han estudiado y mapeado en todo el mundo durante los últimos años para así poder contener sus consecuencias, es decir, el riesgo puede mitigarse a través de una serie de estrategias basadas en la reducción de la vulnerabilidad de áreas y poblaciones específicas.

En adición, puede evitarse comprendiendo bien qué tipo de catástrofe podría ocurrir en un área específica (exposición): la evaluación del peligro es el punto de partida y se basa en una

definición de varios datos tales como frecuencia, magnitud o intensidad, duración, área de extensión y velocidad de inicio.

Varias instituciones similares al Institute for Environment and Human Security - UNU-EHS producen informes anuales sobre la evaluación de riesgos y su relación con la vulnerabilidad y la exposición. Además, en julio de 2008, el Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED) y la Empresa Aseguradora Alemana con sede en Múnich (MúnichRe) publicaron un documento llamado "Clasificación de categoría de desastre común para operaciones" que representaba un primer paso en el desarrollo de una clasificación internacional estandarizada de desastres (CRED, 2018).

Vulnerabilidad

Cada comunidad presenta su propio grado de vulnerabilidad y cambios según sus individuos y grupos, es decir, los grupos sufrirán de manera diferente según su susceptibilidad y nivel de exposición a diferentes peligros, siendo el riesgo relativo entre diferentes edades, sexos y grupos étnicos.

Los grupos humanos pueden ser vulnerables físicamente, por ejemplo, a deficiencias de micronutrientes o infecciones; vulnerables en tanto han sufrido traumas luego de un evento de emergencia como la violación, tortura, pérdida de familia o shock; vulnerable socialmente, relacionado a factores políticos o la cantidad de influencia de sus individuos, es decir, el origen étnico, la religión o su clase social; o puede ser vulnerable en tanto cómo son atendidos, ya sea por programas de asistencia nacional o internacional.

Por otro lado, la intervención humana en los procesos naturales es uno de los principales factores que afectan la vulnerabilidad. Esto a través de la explotación de tierras naturales y el poblar terrenos que suelen ser susceptibles al peligro, como inundaciones, deslizamientos de tierra, huracanes o erupciones volcánicas.

Es por ello que el accionar del ser humano también sería un factor que aumenta la gravedad o frecuencia de un desastre natural. Situación que puede ser observada en diversos contextos: el sobrepastoreo, la deforestación que conduce a una erosión más severa (inundaciones, deslizamientos de tierra), la eliminación de las aguas subterráneas que conducen a la subsidencia, la construcción de carreteras en laderas inestables que ocasionan deslizamientos

de tierra o incluso la contribución al calentamiento global que genera tormentas más severas. Por lo tanto, la vulnerabilidad está estrictamente vinculada a las acciones de una comunidad, ya sea planificada o no; sin embargo, la resiliencia podría mitigar el daño. (Maffei R. , 2012).

Resiliencia

La resiliencia asociada al riesgo se define como:

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad para resistir o cambiar a fin de que pueda obtener un nivel aceptable en funcionamiento y estructura. Esto está determinado por el grado en que el sistema social es capaz de organizarse y su capacidad de aumentar su aprendizaje y adaptación, incluida la capacidad de recuperarse luego de un desastre. (IFRC, 2012, pág. 10)

Por lo tanto, la resiliencia se considera como la capacidad de los sistemas para responder y adaptarse de manera efectiva a las circunstancias cambiantes. Es decir, la capacidad de las infraestructuras crítico - físicas para absorber choques.

Desde el punto de vista psicológico la resiliencia es el proceso de adaptación, donde se presentan un conjunto de habilidades, capacidades, comportamiento y acciones requeridas para tratar con adversidad. Es por ello que la resiliencia se enfoca en atributos como la persistencia, adaptabilidad, variabilidad e imprevisibilidad, los que influyen en la evolución y el desarrollo. Asimismo, puede ser aplicada a ecosistemas o sistemas socio ecológico, en cuyo caso presenta tres definiciones relevantes:

- La cantidad de cambio que puede sufrir el sistema y aún conservar el mismo control, función y estructura.
- El grado en que el sistema es capaz de auto organizarse (recuperación).
- La capacidad de construir y aumentar la capacidad de aprendizaje y adaptación.

La capacidad de planificación anticipada es la principal diferencia entre la resiliencia en los ecosistemas y en los sistemas sociales, se refiere, además, a la posibilidad de las partes de un sistema para influir o gestionar su resiliencia, dependiendo de las instituciones y los sistemas, los que aprenden y almacenan el conocimiento.

En ese sentido, la capacidad de recuperación de los grupos humanos se puede fortalecer mediante el reforzamiento de sus derechos sobre los recursos naturales. El control y acceso a ellos influye en la planificación espacial de las áreas vulnerables a desastres naturales, alienta la inversión en resiliencia y ayuda a reducir los factores que aumentan la vulnerabilidad.

El Índice de Riesgo Mundial encontró que el riesgo de desastre está determinado por una combinación de exposición a peligros y vulnerabilidad social. Un ejemplo de ello es el caso de los terremotos Emilianos ocurridos en junio del 2012 en una de las regiones económicas más productivas de Italia, país considerado por la ONU como “de bajo riesgo” por ser capaz de lidiar con peligros y evitar que se conviertan en desastres naturales.

Los terremotos de la región italiana causaron daños a la industria agrícola, alimentaria y biomédica, teniendo como consecuencia un daño económico total estimado de 13,2 mil millones de euros. Si bien el perjuicio causado fue impactante, no se desarrolló un desastre humanitario ya que Italia contó con los recursos suficientes para manejar el desastre natural.

Esta situación proporciona un marco referencial convincente para desarrollar la experiencia científica pues es la evidencia que sería el desarrollo de los recursos sociales lo indispensable para ayudar a una sociedad a prepararse y poder mitigar futuros desastres. Aunque no exista índice o informe que pueda abarcar la complejidad y magnitud de la vulnerabilidad mundial a la exposición de los peligros, el Índice Mundial de Riesgos de la ONU es un acercamiento y un ejemplo de cómo las investigaciones cuentan con el potencial para aportar en el manejo de los peligros y riesgos.

Finalmente, es importante precisar que la resiliencia presenta tres factores principales (Word Risk Report 2011): la susceptibilidad, el afrontamiento y la adaptación, los que son tres palancas que pueden positivamente influir en la reacción ante un desastre, reduciendo su impacto y acelerando el desarrollo.

La primera refiere a la probabilidad de sufrir daño, la segunda a la capacidad de reducir las consecuencias negativas, y la tercera la capacidad de estrategias a largo plazo para el cambio social. Lamentablemente, el socorro humanitario no suele apoyar en las áreas que

generalmente son demandadas por las autoridades locales, situación similar suele ocurrir en el control de la exposición.

Exposición

La exposición, según el World Risk Index, se refiere al número promedio potencial de personas que están expuestas cada año a peligros específicos tales como terremotos, tormentas, sequías e inundaciones. Cuanto mayor es la exposición de una comunidad, mayor es el riesgo de pérdidas humanas y socio/económicas.

La exposición puede ser diferenciada en componentes temporales y espaciales. El primero se refiere al período de retorno de los peligros a un lugar específico, el que puede ser estacional, por ejemplo, en el caso de deslizamientos, inundaciones o huaicos, o también puede ser por periodos más largos como es el caso de los terremotos, como los terremotos de Italia, Emilia Romagna de 2011, los que se dieron seguidamente de una magnitud similar que ocurrió en las mismas áreas en el siglo XVI.

Así como de erupciones volcánicas, por ejemplo, para el Vesubio, Nápoles, los científicos estiman un período de retorno de 2,000 años. No obstante, la mayoría de los peligros tienen períodos de retorno en un plazo de tiempo humano. Esto refleja una medida estadística de la frecuencia con la que un evento de riesgo de una magnitud dada puede ocurrir.

La frecuencia se mide en términos del intervalo de recurrencia de un peligro. Los eventos extremos que ocurren aproximadamente cada cien años tienen frecuencias muy bajas, pero muy altas magnitudes en términos de capacidad destructiva. Esto significa que un evento considerado como peligroso y que ocurrirá cada cien años puede causar daño más severo que uno que ocurre cada cinco años.

Es por ello que las estrategias de desarrollo para lidiar con los peligros naturales pueden verse descuidadas en caso sea una sociedad o un país que usualmente no están expuesto a ellos.

Estados Unidos y Japón son los dos países que cuentan con mayor exposición a riesgos naturales; sin embargo, son China, India, Filipinas e Indonesia, países con economías

emergentes, los que representan el mayor riesgo para los inversionistas debido a la deficiente capacidad que tienen para lidiar con las consecuencias de un gran desastre.

Según el Atlas de Riesgos Naturales, estos países no solo se encuentran en “alto” y “riesgo extremo” por la exposición a peligros naturales como terremotos, tsunamis, ciclones tropicales, inundaciones y sequías, sino que, además, carecen de la capacidad de adaptación para mitigar e interrumpir las consecuencias que un gran evento traería a su sociedad y economía. (Maffei R. , 2012).

Evaluación del riesgo y marco de reducción del riesgo de desastres

La evaluación de riesgos es la estrategia que tiene mayor relevancia para reducir el impacto de los peligros naturales, ambientales y tecnológicos relacionados a desastre. Esta se basa en decisiones administrativas y en la organización de las habilidades operativas y capacidades de las sociedades y comunidades. Lo que comprende todo tipo de actividades, incluidas las medidas estructurales y no estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos al peligro.

Un marco de reducción del riesgo de desastres consta de políticas, instituciones y planes nacionales para garantizar la prioridad natural y local de la reducción del riesgo de desastres y sea una sólida base institucional para la implementación. Además, debe poder identificar los riesgos, es decir, evaluar, mapear y monitorear los riesgos asociados a los desastres (peligro y análisis de vulnerabilidad/capacidad) y mejorar los sistemas de alerta temprana, incluyendo la prevención, la difusión de advertencias, medidas de preparación y capacidades de reacción. Asimismo, considerar el riesgo y desarrollo de conocimiento a través de la educación, investigación e intercambio de información para construir una cultura de resiliencia (Desastres C. M., 2005).

En adición, el marco de reducción del riesgo de desastre debe reducir los factores de riesgo subyacentes y aplicar medidas de reducción de desastres en diferentes dominios relacionados, como la gestión ambiental, el uso de la tierra, la planificación, la protección de instalaciones, la aplicación de ciencia y tecnología, las formas caóticas de asociación y trabajo en red y el uso de instrumentos financieros.

Finalmente, poder fortalecer la preparación para los casos de desastres y así reducir el impacto y garantizar una respuesta efectiva en todos los niveles (Desastres C. M., 2005). Todos los factores que contribuyen al marco de reducción de riesgos son igualmente relevantes.

La innovación, entonces, es posible en todos los niveles, pero requiere de tiempo y liderazgo para aprovechar al máximo y guiar a las comunidades y áreas vulnerables a través de un proceso de resistencia. Se requiere una nueva perspectiva, siendo las agencias humanitarias las que deberían ser capaces de obtener mejores y nuevos modelos de innovación “en la emergencia” para establecer un enfoque para renovar el sector. (Maffei R. , 2012)

2.1.5. Soluciones

Las soluciones actuales forman parte de una tecnología, la aplicación de ciertos principios sociales, funcionales y tecnológicos, porque si comparamos las soluciones actuales con las de hace 50 años, hay diferencia y no solamente de aplicación sino de concepción , es decir, la idea de lo que es la innovación en emergencias, riesgo, peligro, vulnerabilidad, resiliencia y exposición a un desastre, como se ha mencionado anteriormente, son totalmente distintas a las del pasado.

Si solo nos enfocamos en la perspectiva Latinoamericana sobre el riesgo en desastres, habría que mencionar el primer seminario multidisciplinario en Latinoamérica sobre calamidades naturales en 1984 en Bolivia, como el inicio que marco considerables referentes académicos y administrativos en la región. En 1992, fue inaugurada, La Red de Estudios Sociales en la Prevención de Desastres en América Latina (LA RED21), entidad que fue favorecida, siete años después, con la creación de la Oficina Regional de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres y secretariado de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) en 1999.

Desde entonces, LA RED en colaboración con la EIRD han promovido un gran número de investigaciones, desarrollos técnicos, seminarios y capacitaciones en el área de los desastres, constituyendo la colección de estudios y debates más completa que probablemente exista sobre el tema, desde una perspectiva social y publicada en español (Gaeta, 2015, pág. 71).

Para las naciones unidas dentro de las prioridades de los asentamientos está el tratamiento de riesgos. Una gran cantidad de congresos, seminarios, documentación técnica para desarrollar asuntos de desastres se dieron entre 1990 y 1999, con la llegada del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN) de las Naciones Unidas.

Asimismo, en Latinoamérica se lograron avances fundamentales en el diseño de métodos para la reducción de riesgo por desastres, monitoreo de amenazas e identificación de vulnerabilidad. Desafortunadamente, en ese momento, se hallaron todo tipo de obstáculos en los avances y medidas preventivas y reducción de la vulnerabilidad.

En 1994, en Yokohama, durante los eventos de DIRDN se recomendó actuar con propuestas preventivas de desastre debido a que las propuestas reactivas usualmente utilizadas eran muy costosas.

La GRD debe ser una actividad sistemática en cada uno de los sectores del desarrollo que abarca, siguiendo la propuesta de la CEPAL y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ, 2005), dos subciclos, el ex-ante que será el que se trabaje a lo largo de la investigación y el ex-post. En el proceso se determina un riesgo aceptable, que debe ir disminuyendo con la repetición del ciclo, gracias a la experiencia acumulada de situaciones de desastres.

Una forma sencilla de entender el proceso de reducción de desastres es representándolo de forma cíclica, mostrando su sistematicidad.” (Gaeta, 2015, pág. 86).

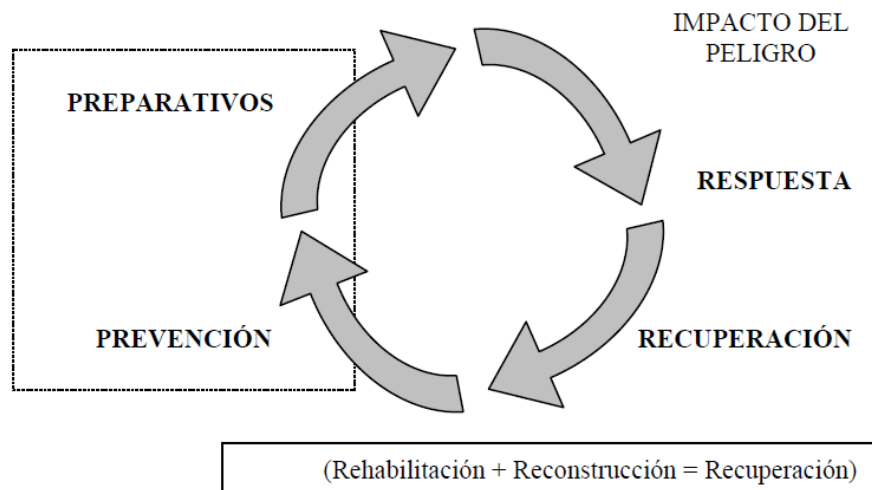


Figura 10: Ciclo del proceso de reducción de desastres.

Fuente: Tesis Doctoral, Gaeta, N. (2005)

Esa es la concepción más cercana de como se ve la realidad actual.

Dentro de las soluciones que se utilizan en muchos países del mundo en casos de desastres como gestión reactiva ante los eventos cíclicos, como refugios, son las carpas, porque son ligeras, fáciles de transportar, armar, desarmar e instalar etc.

Entonces frente a los hechos que he presentado de riesgo, peligro, vulnerabilidad, etc. Las soluciones que se están dando responden a criterios del entorno, lugar, costumbres, creencias entre otras, pero básicamente la tecnología que se está dando, en algunos países no necesariamente es igual a las que se usan en otros.

Pero también en otros lugares del mundo hay otras soluciones, sistemas como las estructuras tensegrity.

De este modo, se muestran seis alternativas de refugios, tres de ellas con distintas propuestas técnicas, dos con estructuras tensegrity y una propuesta a nivel empresarial, en caso de desastres, en algunos casos como respuestas del entorno, costumbres, y en otros como propuestas que iniciaron como actividades deportivas y por cuestiones circunstanciales que se fueron adaptando, formalizando hasta ser perfeccionados.

- **Shifpods**, refugio de los intensos vientos, calor, polvo, y las frías noches de un campamento experimental utilizado para el Festival Burning Man, ubicado en el desierto Black Rock., Nevada, USA, diseñado por Christian Weber, un veterano por más de 20 años en el oficio.

Inspirado en Hexayurts de los campamentos de Burning Man, creo un concepto establecido en la facilidad de la instalación y transporte del objeto. A partir de un libro de origami diseñó el Shifpod, con un peso de 29 kg., puede comprimirse en 195 x 33 x 33 centímetros y puede ser armado pocos en minutos.

En el año 2015 luego de los catastróficos incendios en el norte de California con más de 2000 edificios destruidos y 20 personas muertas, Weber realizó una donación de 20 Shifpods. Durante el proceso de donación descubre que su propuesta para ser utilizada como refugio en caso de desastres debe ser formalizada y perfeccionada.

En diciembre del mismo año, Weber lanzó al mercado Advanced Shelter Systems Inc (ASSI). "Nuestro objetivo es establecer kits para que las personas lleven consigo un refugio, filtración de agua y todo lo que necesite para que una familia de cuatro personas sobreviva durante 30 días", dice Weber. "Y para construir sistemas para hasta 1,600 personas que se pueden almacenar en un contenedor".

Los refugios de Weber diseñados para Burning Man, fueron perfeccionados para ayudar en los desastres naturales del 2017.

(Shifpods, 2017)



Figura 11: Campamento experimental Festival Burning Man, Shifpods

Fuente: Galería de fotos Christian Weber

- **Pull**, Jonathan Balderrama, arquitecto boliviano ha diseñado, un refugio temporal para emergencias, para climas cálidos, con facilidades de transporte y despliegue. Ganador del primer lugar en el concurso 'The Future of Shade' de Sunbrella Company, en la categoría 'Humanitarian Challenge' de la edición 2016.

Lo más relevante, según los organizadores del evento, fue el ingenio y la versatilidad del proyecto, a pesar de tener condiciones para ser usado en desastres naturales o guerras según el autor.

Hasta el año 2017 el proyecto se encontraba en el estudio de modelos a escala real y en la búsqueda de inversionistas para su reproducción y comercialización. (Pull, 2017).

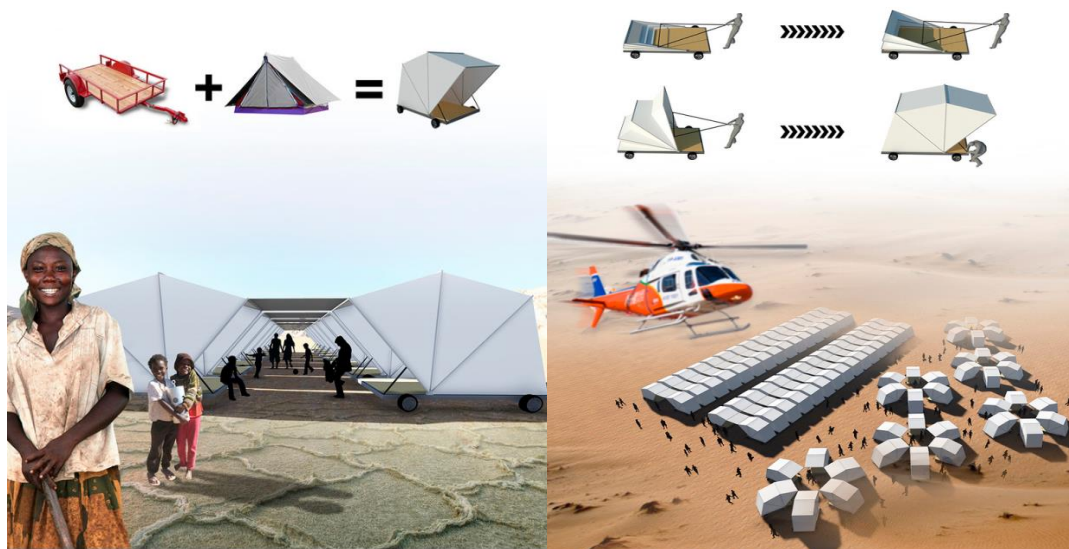


Figura 12: Pull, Detalles del módulo y distribución modular

Fuente: Galería de fotos Jonathan Balderrama

- **Refugio Piura: Proyecto experimental aplicado**, Refugio temporal diseñado y construido por la primera promoción de la facultad de Arquitectura de la Universidad de Piura (UDEP), integrada por nueve alumnos del VI ciclo, del curso de Edificación II, que dictó el Arquitecto Pastor, en el semestre académico 2016 – 2.

Proyecto es de bajo costo, fácil instalación y lo más importante es que utiliza materiales propios del lugar. EL proceso de armado duro solo 12 horas, con medidas de 3 x 3 m.

Tomando como problemática, trabajo la autoconstrucción no planificada, que en situaciones post - desastres naturales como el FEN, hacen notar la ausencia de refugios por la pérdida total o parcial de las viviendas afectadas, generando como consecuencia, caos y desorden en la población. Dando como solución propuestas de arquitectura de emergencia(carpas), la arquitectura de transición que es la que proponen y la arquitectura permanente, vivienda restaurada o construida definitivamente luego del desastre. (UDEP, 2017)



Figura 13: Imágenes de construcción y diseño del refugio Piura

Fuente: Galería de curso Edificación II, UDEP

- Lulav Hut Sukkah 2014**, Proyecto presentado como refugio de Sukkah, diseñado para la competencia de 2014 de Sukkahville. Inspirado en las cuatro especies tradicionales utilizadas durante la festividad judía de Sucot, expresadas metafóricamente por la tensegridad de 3 puntales con fuente de luz central. Por Max Yuristy en colaboración con Keltie McLaren. Propuesta tensegrity, rápida y eficiente con materiales ligeros fáciles de ensamblar.

El Lulav Hut, la idea de un refugio simple y sencillo, es parte de la motivación de los diseñadores, diseñado con materiales reciclables, listo para usar. “Lulav, una fronda cerrada de la palmera datilera, hadass (mirto), aravah (sauce) y etrog (cidra).” (Hut, 2018).

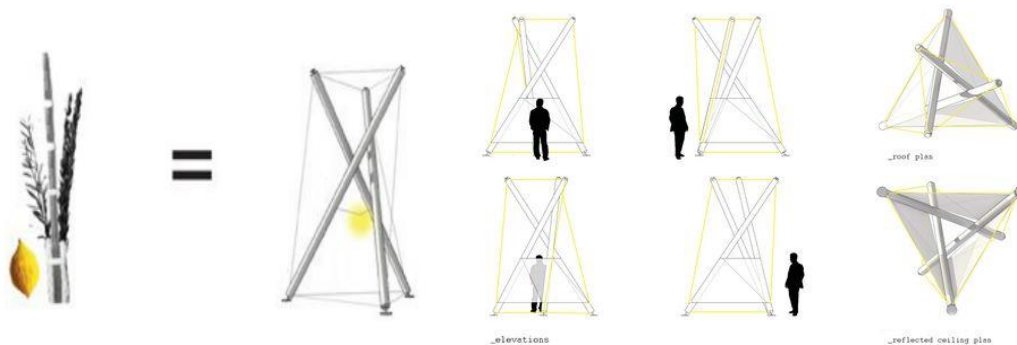


Figura 14: Idea y vistas del refugio Lulav Hut Sukkah 2014

Fuente: Galería de Lulav Hut Sukkah, 2014

- **Pillar of Fire Sukkah 2010**, Diseño de proyecto, a partir de la agrupación vertical de 3 módulos en tensegridad uno sobre el otro, formando un mástil central de cinco módulos, propuesto por Andrew Sternad y John Kleinschmidt.

“El sukkah (refugio) está concebido como un simple kit de piezas que puede transportar fácilmente una sola persona. El uso de los principios de tensegridad permite una estructura liviana que ofrece espacio adecuado para el descanso, la fiesta y la contemplación. La red que envuelve la estructura crea un velo suave, lo suficientemente transparente como para crear una sensación de ser. Uno entra en el sukkah levantando una esquina de la red. En la parte superior, la red se sumerge para convertirse en el portador de ramas y hojas que ofrecen sombra y un toque natural. La aparentemente mágica organización de fuerzas en el espacio le da a la sukkah una atmósfera cósmica.”
(Fire, 2018)



Figura 15: Presentación Pillar of Fire Sukkah 2010, New York.

Fuente: Galería de Pillar of Fire Sukkah 2010

- **Diamond Domes TM**, empresa en el rubro de diseño de tiendas de campaña, capas y refugios, trabaja con tecnología tensegrity, gracias a las ventajas que posee. Todo inicia cuando el fundador de la empresa Bob Gillis, diseñó en 1976, la primera carpa de mochila geodésica, con principios de tensegridad, revolucionando la industria de las tiendas de campaña.

Propietario de Shelter Systems, inventor de la lona y el sujetador de la carpa Grip ClipTM.

Acreedor de 18 patentes entregadas en EE.UU, por lo que, no existe en el mercado tiendas de campaña que utilice los parantes flexionados y no haya sido considerada dentro de sus patentes, con una larga experiencia en el campo, trabajando con empresas como, The North Face, Sierra Designs, Mountain Hardware, Marmot. (Gillis)



Figura 16: Proyectos Diamond DomesTM.

Fuente: Galería Diamond DomesTM.

2.1.6. Refugios con Estructura Tensegrity

Los ciudadanos se trasladan desde las zonas rurales hacia las urbanas, a las que asocian con una mejor calidad de vida, en busca de oportunidades y desarrollo profesional. Esta situación no suele ser permanente por lo que se asientan donde su situación les permite pues, además, la ciudad no cuenta con una gestión y políticas de urbanismo y, en consecuencia, se observa un crecimiento descontrolado de la ciudad.

Por otro lado, existe otro tipo de urgencia, el de habitar un nuevo espacio territorial como producto de las necesidades ocasionadas luego de una emergencia por desastre natural. Estos pueden ser de cuatro tipos, los hidrológicos, es decir, los que tienen su origen en el agua como inundaciones, tsunamis u olajes tempestuosos; meteorológicos, que se encuentran relacionados con el clima como los ocasionados por el fenómeno del Niño, de la Niña, los tornados o las tormentas tropicales; los geofísicos que son todos aquellos que nacen de la superficie terrestre como avalanchas, derrumbes, terremotos o erupciones volcánicas; y

biológicos, aquellos que afectan el ambiente y a la humanidad como pestes, epidemias e infecciones.

En este contexto se instalan los refugios (carpas), los habitáculos temporales o las viviendas improvisadas producto de la urgencia ante el desastre. Este tipo de soluciones ante la emergencia son temporales, de pequeñas dimensiones, económicas, flexibles y con las condiciones mínimas de habitabilidad.

En palabras de (Portillo, 2010), las viviendas temporales son una necesidad a corto y mediano plazo utilizado por estudiantes, profesionales y turistas. Considera además que, debido al incremento de desastres naturales alrededor del mundo ocasionado por el calentamiento global, su uso se ha visto incrementado.

El presente estudio muestra el uso de espacios temporales (refugios) bajo el principio de la tensegridad. Kenneth Snelson creador de dicho concepto lo describe como la construcción con palos unidos por cuerdas tensas, esencialmente, estructuras compuestas de barras o tubos que no se tocan y se mantienen en su lugar por tensión de cables. (Snelson, 2013)

En ese sentido, la palabra tensegridad es la combinación entre tensión e integridad. En palabras de Gómez la tensegridad se basa en el comportamiento de una estructura que trabaja con elementos a compresión (barras rígidas) y elementos a tracción (cables) logrando equilibrio y unidad (Gómez, 2007).

Por otro lado, (Buckminster Fuller, Tensegrity, , 1961); explica que la tensegridad es un principio de relación estructural donde la forma de la estructura debe ser continua, finitamente cerrada y donde sus elementos funcionan a tracción.

El sistema estructural cerrado se encuentra compuesto por un conjunto de tres o más barras comprimidas dentro de una red de tendones atirantados, estando ambas partes mutuamente combinadas de tal suerte que las barras no se tocan entre sí, pero empujan de dentro hacia fuera contra los nudos de dicha red atirantada para así formar una firme, triangulada y pretensada unidad de tensión y compresión. (Buckminster Fuller, Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking, 1975).

Es importante mencionar que el entendimiento de cómo funciona el sistema y de su comportamiento geométrico espacial requieren de la construcción de un modelo a escala, es decir, la parte gráfica no es suficiente. Esto debido a que la diferencia entre la lógica de los principios físicos convencionales como el peso y la gravedad y el principio físico de la tensegridad es que la última es una propuesta opuesta basada en un sistema de tensiones en equilibrio omnidireccional, es decir, no cuenta con apoyo o gravedad, solo con estabilidad.

La tensegridad, asimismo, cuenta con varias propiedades y ventajas expuestas a continuación por Gómez Jáuregui:

Propiedades:

- Cuenta con mayor ligereza y tiene gran capacidad portante en comparación a otras estructuras de similar resistencia y peso análogo.
- No presenta elementos innecesarios
- No requiere de anclajes o algún tipo de fijación al suelo para mantener su geometría, es decir, son sistemas estables independientemente de su posición.
- Es un sistema de auto equilibrio a través de la tracción, es decir, la cantidad de cables y fuerza que trabajan en un sentido son directamente proporcionales en el otro sentido. De esta manera logra su propio equilibrio y estabilidad.
- Es de modulación flexible lo que permite dar forma a distintas composiciones espaciales.
- A mayor pretensado, mayor capacidad portante o resistencia
- No sufre de torsión ni pandeo en las piezas que trabajan a compresión.
- Poseen la propiedad de la sinergia, donde el comportamiento del todo no es predecible al de sus partes.
- La rigidez de la estructura depende de los materiales empleados y del modo de ensamblaje, pudiendo resultar, en función a ellos, muy flexibles y maleables o de gran rigidez y firmeza. Es por ello que es muy sensible a las vibraciones, especialmente bajo cargas dinámicas.
- Cuenta con la capacidad de responder ante cualquier carga adicional, ya que es transmitida uniformemente por toda la estructura.

- Presenta elasticidad multiplicativa, la que es una propiedad inherente a las tensegridades, es decir, cuando se separan dos barras a una cierta distancia, el acortamiento de los tendones es muchísimo menor.
- La respuesta a las cargas impuestas no es lineal, por lo tanto, presenta mayor flexibilidad hacia cargas moderadas, aumentando su rigidez rápidamente a medida que dicha fuerza aumenta, como es el caso de los puentes colgantes.

Ventajas:

- La red de tensiones multidireccionales encierra y asimila los esfuerzos volubles que aparecen en la estructura, por lo que no hay puntos de debilidad local.
- Sistema estructural económico y rentable.
- La distribución de las cargas interiores se transmite como un todo gracias a la ubicación y distribución de sus partes.
- La ausencia de fuerzas puntuales pues la transmisión rápida y eficaz de fuerzas alrededor de todo el conjunto permiten absorber impactos o vibraciones sísmicas.
- Capacidad de ensamblaje modular para crear sistemas más complejos.
- La ausencia de andamiaje durante el proceso constructivo de estructuras a gran escala debido a que la propia estructura sirve como tal.
- Mayor capacidad en la participación de sistemas plegables.
- “Como apuntara Fuller, las tensegridades no sufren a torsión, y el pandeo es un fenómeno raramente presente en ellas debido a la reducida esbeltez de sus elementos comprimidos.
- Dada la capacidad de comportarse como un todo, resulta extremadamente factible el empleo de materiales deforma económica y rentable, ofreciendo altos valores resistentes para una reducida cantidad de material.” (Gomez, págs. 6,7).

En suma, se puede afirmar que las tensegridades brindan múltiples beneficios para el diseño o la ejecución de proyectos que utilicen habitáculos temporales.

2.1.7. Acción social en Zonas de desastres Naturales

Una línea actual de reflexión es la relación entre las emergencias y el factor económico y social. Se piensa que al no ser la prevención la prioridad y, debido al uso excesivo de recursos que dañan el planeta, se tiene como consecuencia desastres naturales, los que se encuentran acompañados de muerte y pobreza. Como resultado, el enfoque se encuentra en las acciones a realizar para el socorro de quienes se encuentran en zonas vulnerables.

Por otro lado Maffei considera que los factores que determinan el funcionamiento satisfactorio de un sistema en caso de desastres dependen de ciertas características como las condiciones ambientales, la limitación durante el tiempo de operación, la frecuencia, el mantenimiento constante de los equipos, el conocimiento específico de las funciones que desarrolla cada componente y el tiempo de vida útil esperado.

Asimismo, es importante tener en cuenta que el uso de los artículos se encuentra relacionado con los hábitos culturales y regionales de la población afectada, así como con el grado de aceptación por la comunidad. (Maffei R. , *Sheltering in Emergency: Processes and Products - Textile Kit for Immediate Response*, 2012)

Es así que, respecto al territorio peruano, se hace énfasis en la diversidad natural y social del mismo, el que cuenta con distintas condiciones de riesgo y diferentes grupos sociales. Teniendo en cuenta sus características, lo que se requiere es la adecuada capacitación de la población para evitar futuros daños temporales y permanentes, así como el empleo de estrategias para la gestión de riesgo de desastre y una información adecuada acerca del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre (Ulloa, 2011)

2.2. Definición de términos usados

Gestión de Refugios

“Hogares de Refugio Temporal Los Hogares de Refugio Temporal son lugares de acogida temporal para víctimas de violencia familiar, se les llama, también, Casa de Acogida. Brindan protección, albergue, alimentación y atención multidisciplinaria propiciando su recuperación integral.” (Sucapuca, 2018, pág. 37).

“Proceso social y político a través del cual la sociedad busca controlar los procesos de creación o construcción de riesgo o disminuir el riesgo existente con la intención de fortalecer los procesos de desarrollo sostenible y la seguridad integral de la población.” (Ramirez, 2014, pág. 24) . Para poder analizar la Gestión de Refugios estoy juntando las teorías de Refugios Temporales y Gestión de Riesgos. La unión de ambos conceptos permite describirlo como un proceso social y político que busca brindar espacios de protección y recuperación temporales post desastre naturales, con las condiciones mínimas para poder ser habitado, por los damnificados.

Estructura tensegrity

“Configuración espacial de cuerpos con esfuerzos sometidos a tracción, con capacidad de estabilidad a través de conexiones, estructura pretensada por la ausencia de fuerzas externas. Compuesta por un conjunto de elementos a tracción (cuerdas) conectados en configuración de tensión integral.” (Carrillo, 2019, pág. 3). Definición de una estructura basada en la tensión de sus elementos; dentro de los esfuerzos a los que es sometida una estructura, la tracción es determinante para poder estabilizarla. Las estructuras tensegrity pertenecen al grupo de las estructuras ligeras y son orientadas por el concepto del mínimo.

Costos

La suma de esfuerzos y recursos que es necesario invertir para producir un artículo, o bien, costos es lo que se sacrifica para obtener un producto elegido. Además el agente informativo de la empresa en toda la materia vinculada con: Presupuesto Económico Anual, Balance de masa, Control de Gestión, Servicios, otros (costos de servicios prestados internamente). (Blanco, 2004, pág. 23).

Consiste en establecer el valor por la adquisición de un bien para satisfacer una necesidad, con ventajas a corto, mediano o largo plazo en el tiempo. Asimismo radica en potenciar el uso de los recursos y bienes con los que se cuenta, a fin de que estos tengan un uso racional, eficiente, eficaz y efectivo.

Tecnología

La tecnología podemos señalar de las precursoras, la que se usa en el teléfono, radio y televisión. Las actuales las consideraremos las que se refieren a comunicaciones móviles. Por ejemplo el mismo tipo de tecnologías que se utilizan para transmitir la voz puede también transmitir el fax, datos y el vídeo de compresión digital. (Gúzman, 2018, pág. 28).

Según TIC, se refiere a un instrumento de comunicación global que permite proporcionar datos e información actualizada y al instante. También como visión tecnológica en el campo de los refugios se puede definir como el instrumento o conocimiento técnico actualizado para mejorar y potenciar la eficiencia en las labores o actividades del ser humano.

Materiales

El análisis ABC es un método de clasificación frecuentemente utilizado en gestión de inventario. Resulta del principio de Pareto. Asimismo, permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en un valor global (de inventario, de venta, de costes...). Permite también crear categorías de productos que necesitaran niveles y modos de control distintos. (Cabrera, 2014, pág. 21).

Un mecanismo que garantiza la eficiencia y eficacia dentro de cualquier tipo de organización es el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), que se define como el conjunto de normas interrelacionadas de una organización por los cuales se administra de forma ordenada la calidad de la misma, en la búsqueda de la mejora continua. (Bernilla, 2018, pág. 23).

Para poder analizar los Materiales estoy juntando las teorías del Modelo ABC para la Gestión de Materiales y el Control de Calidad. La unión de ambos conceptos permitirá enfocar el concepto de material según el estudio, debido a que el concepto no solo se refiere al significado según la RAE definiéndolo como el elemento que entra como ingrediente en algunos compuestos. Sino también a las ventajas inherentes de un producto físico creado especialmente para satisfacer las necesidades positivas del usuario de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar en el espacio y tiempo y además logrando obtener mayores resultados positivos con la menor cantidad de recursos.

Alojamiento temporal

“Espacio provisional que brinda las condiciones básicas para alojarse mientras se guía a la comunidad a alguna solución de Albergue, Estos se también se utilizan cuando no existe un plan de prevención previamente estipulado.” (SNCRC, 2008, pág. 17). Con la finalidad esclarecer este término es importante definir que el albergue temporal, es el espacio inmediato al Alojamiento Temporal, proporciona temporalmente techo, alimentación, vestido y salud a personas vulnerables, antes, durante o después del fenómeno natural. Asimismo, es el espacio donde son ubicadas las familias damnificadas antes de recibir la solución de vivienda provisional. Mientras que el alojamiento es un proceso anterior

que debe ser proporcionado por las administraciones locales y anticipado en el plan de gestión de riesgos sustentado por una base jurídica y financiera. Es decir, el proceso de alojamiento iniciaría con la inscripción y aprobación local, para poder acceder en caso de emergencia por desastre al Albergue Temporal.

Mantenimiento

El mantenimiento y la reparación son partes esenciales del objeto de estudio de la especialización, entendiéndose la función de mantenimiento dependiente del ciclo de vida de las máquinas en sus tres etapas (mantenimiento, reparación o sustitución) y la función de reparación como una especie de mantenimiento especial en un estado de uso (o abuso) más avanzado del equipo, es decir con una mantenibilidad más reducida. (Bayona, 2015, pág. 21).

Enfocar el concepto de mantenimiento conforme el estudio, según la RAE definiéndolo como el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente. Asimismo agregaría a las tareas de sostenimiento antes de que suceda una falla o deficiencia. También se podría definir como una tarea preventiva. Igualmente podemos añadir que las tareas de mantenimiento ejecutadas después de una falla son denominadas Reparación.

Transportabilidad

“Al tener como resultado una estructura reticulada existe una desprotección frente a los agentes climáticos, se realizó una revisión del movimiento de elementos deformables que podrían actuar como cubierta de dicha estructura. “(Coca, 2014, pág. 46).

En el campo de la arquitectura, el concepto de mínimo significa óptimo, ligero y eficiente; y, se encuentra en la base de cualquier construcción de membrana ligera y es el secreto de su simplicidad. En matemáticas, las superficies mínimas han significado una curvatura igual a cero, es decir, estas superficies tienen las propiedades interesantes de minimizar su área sujeta a restricciones.(Maffei, 2012, pág. 111).

Para poder analizar la transportabilidad estoy juntando los conceptos del Mínimo y Movimientos para elementos deformables. La unión de ambos conceptos permitirá enfocar el concepto de transportabilidad según el estudio, debido a que el concepto no solo se refiere al significado según la RAE definiendo la transportabilidad como el sistema de medios para conducir personas u objetos de un lugar a otro. Sino también todo lo que involucra como es el caso de un sistema ligero basado en el concepto del mínimo, para

poder aplicar ventajas de movimiento para poder plegarse y desplegarse para poder ser transportada e instalada con mayor facilidad.

Protección

“Protección, conjunto de medidas que se adoptan para hacer frente a un riesgo que no puede ser eliminado. Actúa sobre la persona a diferencia de las anteriores que actúan sobre el agente causante.” (Díaz, 2015, pág. 58). Explicar el concepto de protección conforme el estudio, según RAE, lo determina socialmente como, un sistema público de prestaciones de carácter económico o asistencial, que atiende necesidades determinadas de la población, como las derivadas de la enfermedad, el desempleo, la ancianidad, etc. Asimismo es importante diferenciar el concepto de Seguridad y Protección, debido a que el primero incluye el proteger, prevenir (conjunto de medidas previstas para anticipar y hacer frente al peligro) y el actuar (conjunto de procedimiento de acciones para hacer frente a una emergencia); siendo la prevención y la protección dos cuestiones fundamentales en el campo de la seguridad.

- **Acción social***

La reacción de la sociedad ante situaciones, amenazas o riesgos (Pérez y Merino, 2009).

- **ACNUR**

El Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, en idioma castellano y UNHCR United Nations High Commissioner for Refugees, en idioma inglés.

- **Albergue de paso***

Sitio seguro donde la comunidad se ubica para refugiarse del desastre inmediatamente después del impacto. Utilizado mientras se realiza el registro, verificación y acreditación de las familias damnificadas, así como la preparación del alojamiento temporal.

- **Alojamiento temporal***

Similar a un albergue previo a las viviendas definitivas, o un refugio mientras las viviendas afectadas pueden habilitarse de nuevo. Cabe anotar que cuanto antes comience el proceso de reconstrucción, tanto menores serán los costos sociales y económicos del desastre.

- **Amenaza***

Factor externo a una comunidad expuesta (o a un sistema expuesto), representado por la potencial ocurrencia de un fenómeno (o accidente) desencadenante, el cual puede producir un desastre al manifestarse.

- **CALA**

Centro de Apoyo Logístico Adelantado. Tiene como propósito apoyar y asesorar a los Comités de Defensa Civil asegurando la eficiencia en la entrega de la ayuda humanitaria que se requiere para la población afectada.

- **CAN**

Comunidad Andina, organismo internacional cuya finalidad es alcanzar un desarrollo integral, equilibrado y autónomo, mediante la integración Andina.

El 26 de Mayo del 1969 se realiza el Acuerdo de Cartagena, a partir de la firma se puso en marcha un sistema el proceso Andino de integración, conocido como Pacto Andino, hoy Comunidad Andina. (Comunidad Andina).

- **CENEPRED**

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED es un organismo público ejecutor que conforma el SINAGERD, 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 los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción. (Ministerio de Defensa, Perú).

- **Centro de Operaciones de Emergencia (COE)***

Entidad creada para brindar oficialmente facilidades en el diseño para la dirección y coordinación de todas las actividades durante la fase de respuesta al desastre.

- **CRED**

Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres. Se creó en Bruselas en 1973 en la Escuela de Salud Pública de la Universidad Católica de Lovaina (UCL). En 1980, se convirtió en una CRED Organización Mundial de la Salud (OMS). Su

objetivo es mejorar la eficacia de los países en desarrollo la capacidad de gestión de desastres, así como fomentar la investigación orientada hacia la política. (Université Catholique de Louvain).

- **COEN**

Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, encargado de la comunicación directa con Indeci, su finalidad es mantener el conocimiento actualizado sobre la situación de emergencia o riesgo acerca de los daños ocasionados por desastres a la población.

- **Damnificado***

Víctima que no sufrió ninguna lesión en su cuerpo, pero perdió la estructura de soporte de sus necesidades básicas, como vivienda, medio de subsistencia, etc.

- **Desastre***

Suceso que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, excediendo la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

- **Detritos**

Fragmentos que resultan de la descomposición de las rocas (Pérez, 2017).

- **El Niño***

Calentamiento anómalo del agua del océano a gran distancia de las costas de América del Sur debido a la oscilación de una corriente del Pacífico Sur, usualmente acompañado por fuertes lluvias en la región costera de Perú y Chile, y la reducción de lluvia en África ecuatorial y Australia.

- **Emergencia**

Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada. (Indeci, 2009).

- **Estructuras tensegrity***

Se establece cuando unos conjuntos de componentes discontinuos a compresión interactúan con un conjunto de componentes a tracción que definen un volumen estable en el espacio. Su estabilidad depende del equilibrio entre fuerzas de tracción y compresión (Jáuregui, 2007).

- **FEN**

Fenómeno del Niño, Calentamiento anómalo del agua del océano a gran distancia de las costas de América del Sur debido a la oscilación de una corriente del Pacífico Sur, usualmente acompañado por fuertes lluvias en la región costera de Perú y Chile, y la reducción de lluvia en África ecuatorial y Australia.

- **Fenómenos Hidrometeorológico**

“Calamidad que se genera por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como: huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías y las ondas cálidas y gélidas”. Según la Ley General de Protección Civil, en el artículo tercero apartado duodécimo.

- **Gestión eficaz***

Entendemos la capacidad que posee una empresa para lograr, con mucha rapidez, importantes resultados operativos que coloquen en posición de alcanzar el éxito tanto a corto como a medio y a largo plazo (Merli, Giorgio, 1997).

- **GIRED**

Grupo de Intervención Rápida para Emergencias o Desastres. Se activa frente a una emergencia mayor o un desastre, luego de la orden del jefe del INDECI.

- **GRD**

El artículo 3 de la D.L 29664, se define para Perú, la Gestión de Riesgo de Desastres como “un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre. Según la EIR Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.

- **Habitáculo***

Habitáculo es todo espacio habitable, que puede ser de pequeñas dimensiones y que sea destinado a ser ocupado por personas, animales o vegetales. Puede ser construido en distintos materiales, dependiendo del lugar donde se encuentre y la o las funciones que debe cumplir (Morales, 2013).

- **Huacos**

Flujo de detritos en condiciones de mayor humedad, aumentando la longitud de su recorrido, comúnmente conocidos como huacos (Crozier, 2005).

- **IFRC**

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja. Organización humanitaria fundada en el año 1919. Tiene como principal objetivo proteger la vida y la dignidad de las víctimas en los desastres naturales y tecnológicos, es decir, los creados por el hombre.

- **INDECI**

Instituto Nacional de Defensa Civil. Organismo público, dependiente de Ministerio de Defensa. Objetivo brindar la mejor respuesta en el caso del post desastre. Entidad creada el 19 de febrero del 2011. Ley N° 29664.

- **MUNICH RE**

Munich Re Group or Munich Reinsurance Company (Es una empresa reaseguradora alemana con sede en Múnich. Es la compañía de reaseguros más grande del mundo con más de 5.000 clientes en 160 países. Las acciones de Münchener Rück están cotizadas en todas las bolsas alemanas incluyendo la Bolsa de Fráncfurt.

- **Preparación***

Está dirigida a estructurar la respuesta para la atención de las emergencias que inevitablemente se pueden presentar, reforzando así las medidas de prevención y mitigación de las consecuencias.

- **Prevención***

Es equivalente a decir que mediante la intervención directa del peligro puede evitarse su ocurrencia, es decir impedir la causa primaria del desastre.

- **Previsión***

Es determinar las posibles amenazas y las condiciones de vulnerabilidad de una comunidad.

- **RAT**

Red de Alerta Temprana, organismo nacional, activado en el 2015.

- **Refugio***

Requerimientos de protección física para las víctimas de un desastre, que no tienen la posibilidad de acceso a facilidades de habitación normales. Se cumplen las necesidades inmediatas de post-desastre, mediante el uso de carpas. Se pueden incluir otras alternativas como el uso de casas de polipropileno, domos geodésicos y otros tipos similares de vivienda temporal.

- **Resiliencia***

La capacidad que tiene una persona o un grupo de recuperarse frente a la adversidad para seguir proyectando el futuro (Pérez & Gardey, 2008).

- **Riesgos***

Es la vulnerabilidad ante lo posible potencial de perjuicio o daño para las unidades o personas, organizaciones o entidades (Rodríguez, 2014).

- **Rover***

Conocido como astro móvil, es un vehículo de exploración espacial diseñado para moverse sobre la superficie de un planeta u otro objeto astronómico (Agogino, 2015)

- **SAP**

Servicios de Alerta Permanentes (SAP), encargado de la conformación de la los Procesos de Gestión Reactiva.

- **SINADECI**

Sistema Nacional de Defensa Civil

- **SINAGERD**

El Sistema Nacional de Gestión de Desastres es un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, creado con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos y evitar la generación de nuevos riesgos, así como la preparación y atención ante situaciones de desastres, mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres. Ley promulgada el 08 de febrero del 2011.

- **SINPAD**

Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres. Sistema activado a partir del 2002, herramienta informática que, junto a los organismos ejecutores (comités regionales, provinciales y distritales de Defensa Civil), permite monitorear los riesgos y emergencias registrados por el mismo.

- **Teepees***

Tienda en forma de cono, tradicionalmente hecha de pieles de animales sobre postes de madera. Un Teepe o tipi se distingue de otras carpas cónicas por las aletas de humo en la parte superior de la estructura. Históricamente, el tipi fue diseñado y utilizado en gran medida por los pueblos indígenas de las llanuras en las Grandes Llanuras y praderas canadienses de América de Norte.

*Definiciones que proceden del Glosario multilingüe de términos convenidos internacionalmente relativos a la Gestión de Desastres. (Departamento de Asuntos Humanitarios, DAH, 1992).

2.3. Hipótesis

2.3.2. Hipótesis General.

La mejor solución de alojamiento temporal ante los desastres naturales ocasionados por huacos para el distrito de Chosica, Lima– 2017 son los refugios con estructura tensegrity.

Hipótesis Específicas

- a. El costo de estructuras tensegrity por ser accesible tiene impacto positivo en ventajas de fabricación, mantenimiento y calidad en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.
- b. La tecnología por ser apropiada y apropiable tiene impacto positivo en fabricación, mantenimiento y calidad en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.
- c. Los materiales por ser adecuados tienen impacto positivo en fabricación, mantenimiento y calidad en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.

2.4. Variables

X: La gestión de refugios con estructura tensegrity post desastres naturales.

X1: Costo.

X2: Tecnológico

X3: Materiales de calidad

Y: Alojamiento temporal para soluciones de emergencia.

Y1: Ventajas en fabricación, mantenimiento y calidad.

Y2: Ventajas en Transportabilidad, ligereza e Instalación.

Y3: Protección ante condiciones adversas.

CAPITULO III: Metodología de Estudio

Para poder medir los indicadores del proyecto, se desarrollará lo siguiente:

3.1. Diseño de investigación

El tipo de Investigación Básica Explicativa, reúne las condiciones para ser de tipo causal, descriptiva y no experimental ya que describe el fenómeno, tal cual se presenta.

El método será hipotético deductivo, el mismo que planteará suposiciones para llegar a las deducciones lógicas después de su comprobación o demostración.

La población con niveles de peligro afectada por el huaico.

3.2. Población de estudio

Las poblaciones ubicadas en las quebradas de Carosio y Mariscal Castilla, ambas poblaciones con 153 y 237 viviendas con riesgos muy altos respectivamente, frente a la presencia de huaicos.

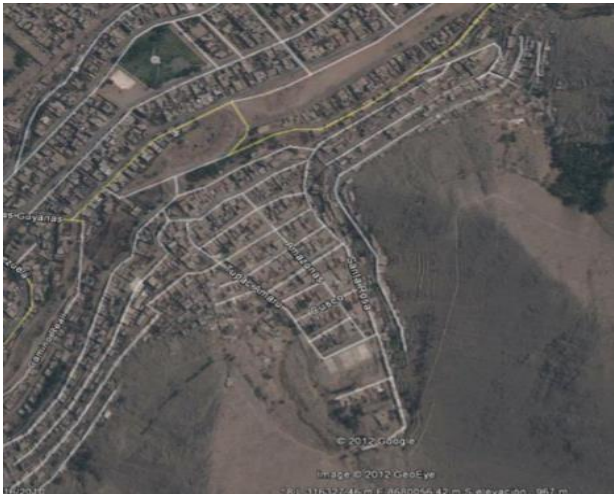


Figura 17: Plano de uso de suelos y zonificación Quebrada Mariscal Castilla.

Fuente: Imagen N° 340 - 2015-MML-SGDC-GRD – ER



Figura 18: Densidad de poblacional Quebrada Mariscal Castilla.

Fuente: Elaboración: (Equipo Técnico Ministerio de Vivienda - Caracterización urbana, plan de uso de suelos Chosica).

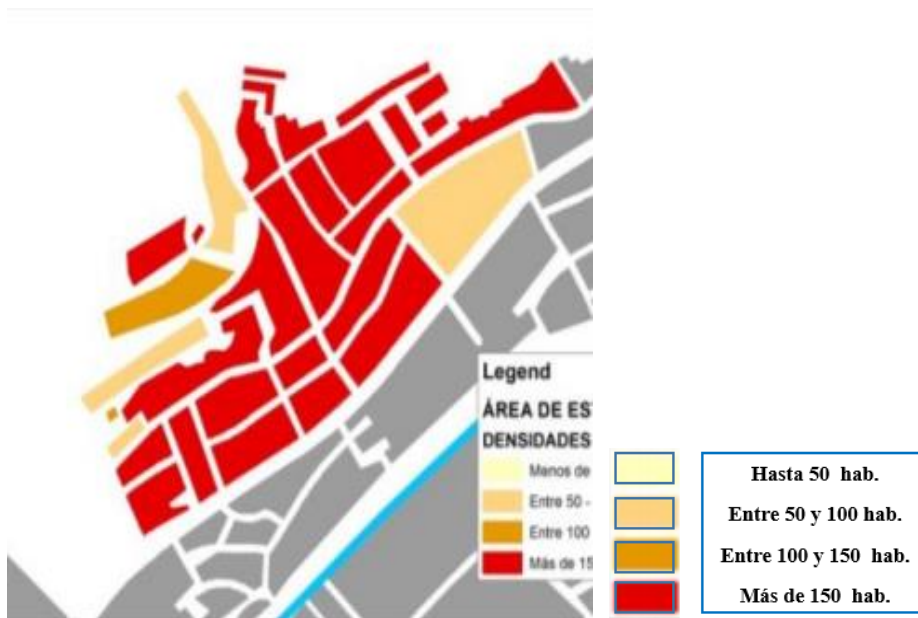


Figura 19: Densidad de poblacional Quebrada Carosio.

Fuente: Elaboración: (Equipo Técnico Ministerio de Vivienda - Caracterización urbana, plan de uso de suelos Chosica).

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.2. Técnica

- **Información del Gobierno** - fichas técnicas sobre carpas, gastos realizados por Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).
- **Información de estudios académicos** - Tesis y documentación relacionada con el tema; con teorías y propuestas analizadas y concluidas.
- **Entrevista estructurada:**
José Martínez Jefe del COEN-Chosica (2015 – 2018) incluido.
Ing. Industrial Jorge Astengo Hernández _ INDECI 2016 -2018.

3.3.3. Instrumentos:

- Evaluación de fichas técnicas elaboradas por INDECI.
- Documentación gráfica y escrita de la experiencia/s.
- Contraste de información entre los entrevistados.

3.4. Recolección de datos

3.4.2. Información del Gobierno:

- Fichas técnicas de carpas para la atención de damnificados y afectados por desastres naturales (Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI, 2017)

3.4.3. Información de estudios académicos:

- Rhode, L. (2012) An Active Deployable Tensegrity Structure (Tesis Doctoral). École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse.

- Friedman, N. & Ibrahimbegovic, A. (2013) Overview of Highly Flexible, Deployable Lattice Structures Used in Architecture and Civil Engineering Undergoing Large Displacement. YBL Journal of Built Environment Vol. 1 Issue 1 (2013).
- Micheletti, A. (2012), Diseño de Tensegridades de Compresión Flotante (Tesis Licenciatura).Italia

3.4.4. Casos de proyectos que utilizan el principio de la tensegridad:

- Tensegridades (Rodríguez, Abdi & Ashida, 2016)
Demostrar la resistencia y rigidez del sistema junto con la facilidad, rapidez y eficiencia del armado.
- Super Ball Bot de la Nasa (Best Lab UC Berkeley, 2015; Blakemore, 2015)
Demostrar las ventajas de la ligereza de la estructura, protección, resistencia y estabilidad.

3.4.5. Entrevista Estructurada:

José Martínez, Jefe del COEN, Chosica 2015 – 2018.

Jorge Astengo, Ing. Industrial INDECI, 2016 – 2018.

CAPITULO IV: Resultados

4. Entrevista en profundidad a los expertos en el tema

PREGUNTAS:	José Martínez Jefe del COEN, Chosica 2016 - 2018	Jorge Astengo Ing. Industrial INDECI 2016 - 2018
1. ¿Consideras que el costo de las carpas presentadas por el gobierno del Perú en caso de desastres de S/.1,575 nuevos soles es elevado?	El costo me parece excesivo para lo que ofrece. Teniendo en cuenta que el precio solo considera la carpa y no el resto de implementos del kit (colchón, frazada, cilindro de 25 litros para almacenar agua y un balde. En cuanto al diseño de la carpa solo ha cambiado en el color, en el 98 anaranjado, 2012 azul, 2017 blanco y actualmente de color verde.	Si el costo involucra la reposición inmediata de las carpas una vez que se ha comprobado por un supervisor, el deterioro e incapacidad de la carpa para seguir siendo utilizada. Podría ser considerado debido a que esta eventualidad es una constante durante el proceso de post desastre.
2. ¿En el caso de las carpas, como es el tema del mantenimiento?	Las carpas son de uso descartable, carecen de mantenimiento. El tiempo de vida aproximado en el área de Chosica es de un mes a mes y medio dependiendo de la ubicación.	Las carpas no cuentan con un mantenimiento son de una sola vida.
3. ¿Consideras que la calidad de los materiales utilizados en las carpas post desastre presentadas por el gobierno son de baja calidad?	Si hablamos de los materiales, en el caso de las uniones (codos) siempre tiene que trasladarse juegos adicionales. En varias oportunidades las uniones están deformadas, aplastadas impidiendo el proceso de instalación así como la existencia de protuberancias produciendo rasgaduras en la cobertura. El material utilizado para el	En lo referido a calidad de materiales y las experiencias pasadas, te comento como anécdota que cuando las carpas son ubicadas en lugares a la intemperie donde no existen límites espaciales y el impacto del viento es fuerte las partes metálicas de fe se quiebran y se rompen, mientras que las coberturas textiles se rasgan y finalmente se rompen.

	cerramiento (cierres) son los primeros en dañarse, malográndose y rompiéndose rápidamente.	
4. Crees que los resultados del tiempo del transporte de las carpas para acceder a las poblaciones afectadas por los huaicos, mejoraría si contaran con un espacio propio para el almacenamiento de las carpas en Chosica?	Las carpas cuentan con un almacén de avanzada ubicado dentro de las oficinas del COEN desde 2012 en Chosica. Dependiendo de la cantidad son trasladadas en un vehículo propio obteniendo como resultado un costo cero, en el proceso de transporte.	Afortunadamente si cuentan con un almacén de avanzada lo que permite un almacenaje de aproximadamente 100 carpas que pueden ser entregadas a la población una vez terminado el desastre natural. Manteniendo durante el proceso una comunicación continua y actualizada por parte del COEN informando la cantidad de carpas entregadas a la población a la central de INDECI para que puedan ser repuestas, lo antes posible logrando que el almacén de avanzada permanezca siempre activo con la misma cantidad de carpas.
5. ¿Estás de acuerdo que el traslado de las carpas post desastre realizado manualmente en lugares inaccesibles para la unidad móvil hasta el lugar seleccionado para la instalación es incómodo a pesar de contar con un sistema armable?	El traslado de las carpas a pesar de contar con un sistema armable para su traslado e instalación genera incomodidad a los encargados, no es un sistema ligero. Los materiales que integran la carpa tienen un peso de 42kg. El traslado lo realizan dos personas, una carga los 11 tubos de fe electro soldado con medidas entre 2.95 m. y 1.40 m. de largo y la otra persona carga la cobertura, 6 codos triples y 4 estacas de 30cm.	Se busca la mejor manera de solucionar las situaciones de emergencia post desastre generalmente contamos con la presencia y apoyo del estado, policía, serenazgo dependiendo del grado de emergencia con personal del ejército en general, es decir, con personal preparado para poder solucionar estos imprevistos. Desafortunadamente en el caso específico de Chosica no podría responder.
6. ¿Estás de acuerdo que la instalación de las carpas post desastre solo puede	Si, para realizar este proceso es necesario contar con personal capacitado, de no ser así el	Si bien es cierto el proceso de instalación es muy precario, llegado al lugar seleccionado tienes

<p>ser realizada por personal capacitado?</p>	<p>proceso podría durar entre 15 y 20 minutos por carpa. También el no hacerlo con el personal capacitado podría dañar las piezas.</p>	<p>que cuadrar las piezas y luego armarlas y todo ese proceso requiere de dos personas como mínimo, agrégale la manipulación de las dimensiones de las piezas, sé que existen otras opciones que pueden mejorar o evitar estos inconvenientes.</p>
<p>7. ¿En el caso de los anclajes son determinantes para estabilizar la carpa post desastre y evitar que gire, caiga o salga volando por los vientos del lugar?</p>	<p>En el caso de los anclajes son casi inservibles, debido a que solo tienen 30 cm. de longitud y va a depender del tipo de suelo en el que descansara la carpa. Los lugares en donde deben ser instaladas las carpas deben ser llanos y de no serlo se trabajara con pico y lampa hasta lograrlo. Preparado el suelo del lugar seleccionado la función de los anclajes es evitar que la carpa salga volando y para poder anclarlas al piso es necesario contar con un martillo que no está incluido en el kit, pero si es proporcionado por el COEN.</p>	<p>Debido a la naturaleza de la carpa consideramos que si es importante el tema de los anclajes para poder estabilizar la carpa y evitar que se voltee, gire o salga volando del lugar por temas de viento.</p>
<p>8. ¿Estás seguro que es imposible vivir dentro de la carpa post desastre a pesar de tener los accesos abiertos?</p>	<p>La gente no vive en la carpa, el calor al interior es bastante intenso, las ventanas son muy pequeñas y la ventilación no es la adecuada a pesar de mantenerlas puertas abiertas. Esta situación se agrava gracias al material de la cobertura (poliéster) y la altura que posee la carpa de 1.90 m. en los laterales y 2.35 m. al centro. En el caso de los parantes de fe que sostienen la carpa totalmente calientes,</p>	<p>La carpa no está armada para vivir sino para solucionar la emergencia, luego se procede a la evaluación por parte de los funcionarios de desarrollo social quienes determinaran si existe la necesidad de formar los albergues. Parte de la evaluación consiste en determinar si los damnificados pasaran más de una semana en el lugar seleccionado. Finalizado el tiempo de vida del albergue se procede a la</p>

	imposible tener contacto con ellos.	entrega de las viviendas prefabricadas.
9. ¿Consideras que la tecnología utilizada en las carpas post desastres presentadas por el gobierno es deficiente para las actividades que debe desarrollar?	Si, la solución utilizada para enfrentar estos desastres no cuentan con los materiales ni la tecnología para las características propias del lugar, como ya lo he mencionado anteriormente no habido ninguna mejora desde hace más de 15 años.	Las soluciones que se dan son similares a la utilizadas en el Vraem y lógicamente no son las mejores si hablamos que la misma propuesta es utilizada a lo largo de todo nuestro territorio.
10. ¿En el caso de poder realizar cambios físicos (forma y estructura) de las carpas post desastre para mejorar las condiciones mínimas de vida, hacinamiento, ventilación y haber tenido la experiencia y comunicación directa con las personas damnificadas, cuál sería la recomendación?	Lo primero que cambiaría sería la forma rectangular de la carpa que solo es utilizado para descansar o dormir y solo pueden entrar 5 personas sin moverse a una propuesta radial con mayor área para poder utilizar la carpa. Alguna forma o método para disminuir el peso de los materiales mejorando el proceso de transporte e instalación.	Luego de haber participado en los procesos de elección de posibles propuestas para carpas como solución en caso post desastres y poder apreciar los criterios de selección realizados por los especialistas. Recomendaría evitar sobrepasar las medidas de largo y ancho establecidas por Indeci, que ha sido el punto determinante para descartar opciones, pero si podría modificar el tema de las alturas, a la fecha nunca han sido materia de discusión si se sugeriría algún cambio físico.

4.1. Resultados

La presente investigación se realizó utilizando la información sobre el uso de refugios para emergencias en caso de desastres naturales en el distrito de Chosica, zona de la quebrada, en el periodo del Fenómeno del Niño – FEN, comprendido entre los meses de diciembre del 2016 y abril del 2017. Se centra en la época de verano, específicamente clima tropical con un promedio de 25°C con posibilidades de aumentar producto del cambio climático y que ocasiona una mayor cantidad de inundaciones y deslizamientos. Los resultados presentados son los referidos al análisis de la arquitectura de los refugios como alojamientos temporales

para soluciones de emergencia, basados en tres indicadores: económico, tecnológico y material.

1. Indicador económico

Para la comprobación de la Hipótesis a): La estructura tensegrity es una tecnología para el diseño de alojamientos temporales, refugios, de menor costo de fabricación y mantenimiento, con un costo de acuerdo a las capacidades y ventajas de los bajos recursos de la población, con un tiempo de vida útil mayor a los 3 meses.

Se debe tener en cuenta que el tema de costos no solo implica saber y conocer su valor, sino los distintos cambios y variaciones que se han dado a lo largo de los años, así como, cuantificar todos los procesos asociados que impliquen un costo. Estos costos mencionados son los referidos a la instalación y reposición del refugio, para poder tener una mayor aproximación a la realidad.

Puntualmente en el caso ambas propuestas el costo es solo de la carpa y no incluye el resto de elementos del KIT(colchón, frazada, un cilindro de 25 litros para el agua y un balde).

En el caso del transporte, las oficinas del COEN cuentan con una unidad móvil propia, para el transporte de las carpas a la zona afectada y entregadas por el COEN (INDECI) a costo cero.

- **Las carpas entregadas por el gobierno como refugio:**

Este tipo de carpas son similares a las utilizadas en el Vraem, que tienen uso militar para un personal adiestrado en este tipo de acciones, mientras que en una situación de desastres naturales las personas damnificadas no están preparadas para condiciones que ofrece este tipo de alojamiento temporal.

En lo referente a las variaciones de los costos que presentaron las carpas solicitadas por el gobierno durante los años 2003 y 2017, se ha podido encontrar que los costos de las carpas muestran un incremento sustantivo a pesar de haber presentado cambios muy superficiales como es el caso.

Según la ficha técnica del documento de la Segunda Convocatoria de Bienes Gobierno Regional de Huancavelica – Sede Central Adjudicación Simplificada N° 006-2018/GOB.REG.HVCA/OEC de procedimiento electrónico y el Anexo N° 01 Especificaciones Técnicas productos con material textil (CIU: 1721.00) – 2003, confirman la información en base a las fichas técnicas de las carpas que en ambos años sus características técnicas fueron muy similares a pesar de los distintos lugares y cambios climatológicos de nuestro territorio, en donde fueron transportadas para cumplir con sus obligaciones salvo por una cuestión de aforo o forma.

En caso del año 2003 se solicitaron dos tipos de carpas: las livianas con un precio referencial de S/.350 por unidad, con IGV incluido, para una cantidad de 8,000 unidades; y las pesadas, con un precio referencial de S/.450, por unidad con IGV incluido, para una cantidad de 3,000 unidades, ambas con capacidad para 5 personas y con fichas técnicas muy similares.

Las carpas presentadas por el gobierno en el caso del año 2017 tuvieron un valor estimado de S/. 1,557.6 nuevos soles por unidad, para una cantidad de 1,380 unidades con capacidad para 5 personas, tal y como lo muestra la Resolución de la Oficina General de Administración N° 389 – 2017, INDECI_ Lima 22 de Agosto 2017, lo demuestra. (Administración, 2017).

En cuanto al costo por mantenimiento de las carpas presentadas por el gobierno, esta información no existe pues son de uso descartable. El tiempo de vida aproximado de las carpas en el área de Chosica es de 1 mes a 1 mes y medio, dependiendo de la ubicación. Es decir, si el lugar seleccionado se encuentra al exterior, sin ningún techo que las proteja, las probabilidades de vida útil son muy bajas, incluso a veces menores a las indicadas.

Además, si en algún momento durante su uso se demuestra su inutilidad para continuar cumpliendo su función, tendría que ser repuesta, generando gastos adicionales. En el caso de la reposición de las carpas, el proceso se inicia desde la solicitud de la carpa, seguida por la verificación ocular del evaluador, quien verifica que ya no brinda seguridad, ni resguardo, por lo que su periodo de vida útil ha terminado, procediendo inmediatamente a la reposición de la nueva carpa.

Del mismo modo, en el caso del almacenamiento, las carpas cuentan con un almacén de avanzada desde el 2012, ubicado dentro de las oficinas del COEN en el mismo Chosica y, dependiendo de la cantidad, son trasladadas en una unidad móvil propia. Asimismo, son trasladadas e instaladas por personal voluntario capacitado (brigadistas / personal administrativo de la oficina o el cuerpo de serenazgo).

En el caso de la instalación de las carpas presentadas por el gobierno, solo puede ser realizado por personas capacitadas, considerándose como una actividad que no cualquier persona puede realizar. Incluso, el mal manejo de las piezas pueda causar deterioro y maltrato del producto, trayendo como consecuencia la reposición inmediata de la misma, generando nuevamente un costo adicional. Es importante mencionar que parte de la instalación incluye el ensamblaje de las piezas para poder armar el proyecto.

Las personas capacitadas (brigadistas, personal del COEN, serenazgo o bomberos), para desarrollar el proceso de instalación, por experiencia, siempre llevan piezas adicionales (codos) para ensamblar la estructura de la carpa debido a que en muchos casos, en experiencias pasadas las uniones eran defectuosas, no encajaban por fallas de fabricación, golpes en traslado, entre otras causas aumentando nuevamente los costos.

- **La propuesta de solución de refugios con estructura tensegrity**

Según la ficha técnica tienen un costo estimado de S/. 3,000 nuevos soles, con una capacidad para 5 personas siendo de costo aproximadamente el doble al de la carpa tradicional.

Los refugios con estructura tensegrity incluye el mantenimiento. Asimismo, cuenta con un tiempo de vida útil superior a los 2 meses de la propuesta actual, con una garantía de 3 a 5 meses, evitando tener que estar reponiéndolas por causas de daños o deterioro.

Los refugios con estructura tensegrity, en el caso de la instalación, no necesita ensamblar las piezas en el lugar seleccionado, porque la propuesta se presentan como una unidad, los elementos (puntales, cables y cobertor) permanecen unidos entre ellos mismos por conectores a tracción implícitos en el proyecto desplegable, evitando el traslado de piezas sueltas.

- **Análisis de resultados del indicador económico**

En el caso de los costos se ha tomado en cuenta los costos de fabricación, mantenimiento, transporte, almacenaje e instalación; si bien es cierto, la propuesta presentada por el gobierno como refugio materializada como carpa presenta un menor costo de S/. 1,557.6 nuevos soles a diferencia de los refugios con estructuras tensegrity con un costo de S/.3,000 nuevos soles, prácticamente casi el doble. El 04 de enero del 2019, se recogió la información que solo en Chosica se entregaron 40 carpas. Estas tuvieron un costo aproximado, en el 2017, de S/. 62,304 (Sesenta y dos mil trescientos cuatro Nuevos Soles), pero luego de todo lo mencionado se estima que el costo real fue mucho mayor.

A nivel costos, la población siente que el dinero invertido por parte del estado para cubrir las necesidades no da el servicio que se requiere; es más, sienten que es ineficiente, se sienten defraudados como ciudadanos por el servicio ofrecido.

Las soluciones entregadas por el gobierno desafortunadamente no son las más adecuadas requieren de una inspección / supervisión inmediata como es en el caso de los refugios - carpas utilizadas para la población en casos de desastres con costos sobrevalorados para las capacidades que poseen, productos de uso descartable con un tiempo de vida limitado y además requieren de personal capacitados para su instalación.

Es verdad que forman parte de un procedimiento para responder ante los sucesos imprevistos en caso de desastres para la población afectada pero son ineficientes, costosos y ocasionan una gran insatisfacción a la población entre otras cosas

Por tales razones lo ofrecido por el gobierno de refugio carpas no es el adecuado, por lo que se debe de aceptar la propuesta de usar refugios con estructura tensegrity cambiando el sistema, cambiando los costos, mejorando las condiciones de vida y además deben de utilizarse las políticas del estado para dar a conocer el nuevo sistema con estructura tensegrity a la población.

2. Indicador tecnológico

Para la comprobación de la Hipótesis b): La estructura tensegrity utiliza tecnologías en los alojamientos temporales, refugios, con ventajas en ligereza, transportabilidad, rapidez y sencillez en el montaje

- **Las carpas entregadas por el gobierno como refugio:**

En el caso de las carpas presentadas por el gobierno se señala como ventaja la ligereza para poder ser transportada, gracias a su capacidad de ser armable, desarmable y ocupar el menor espacio posible.

Los materiales que integran la carpa son la cobertura textil de lino liviana, tubos, codos y estacas de fierro electro soldado con un peso total de 42 kg., para un aforo de 5 personas. Normalmente, el proceso de traslado de los materiales de las carpas son agrupados dentro de dos contenedores textiles (bolsas) y es realizado por dos personas, uno carga los tubos y el otro la cobertura, los codos y las estacas. (Indeci, 2016) .



Figura 20: Traslado e instalación de carpas en caso de desastres

Fuente: Archivo de imágenes de la MML, 12 de abril 2018.

La instalación de los refugios carpas dada por el gobierno requiere de más de 5 minutos por el hecho de tener que armar el proyecto en el lugar. Habría que acopiar las partes que integran la carpa sobre la superficie para luego proceder al armado del esqueleto estructural, la cobertura y finalmente el clavado de las estacas para lograr la estabilización, demandando mayor esfuerzo y tiempo superior a los 5 minutos.



Figura 21: Armado carpas con piezas sueltas

Fuente: Archivos de Imágenes de INDECI.

Adicionalmente a lo citado, en la entrevista con el Jefe del COEN, Chosica, se recogió la información del proceso de instalación de las carpas aclarando que sí se requiere de personal capacitado y entrenado por el mismo COEN. El personal suele estar integrado por un grupo de 10 a 15 brigadistas voluntarios y en algunos casos por bomberos y serenazgo.



Figura 22: Tecnología de propuesta actual para proceso de instalación

Fuente: Archivo de INDECI, 31 de Mayo 2012_Paracas, Pisco.

Si nos enfocamos en la tecnología presentada por el gobierno para mantener la estabilidad del refugio - carpa sobre la superficie, hoy el uso de las estacas es la única opción, sin ignorar que el suelo sobre el cual descansará debe ser o aproximarse a una superficie plana, es decir, para lograr el proceso de estabilización de la estructura las respuestas son limitadas por tener que necesitar de elementos adicionales (estacas e instrumentos (martillos) y requisitos particulares (condiciones de suelo).

Los anclajes son casi inservible debido a que este solo tiene 30 cm de longitud para poder ser anclado y va depender del tipo de suelo en el que va a descansar la carpa; además tiene el trabajo de evitar que las carpas salgan volando. Asimismo los lugares seleccionados para la instalación de las carpas deben ser llanos, de no serlo se trabajarán con pico y lampa hasta lograrlo (herramientas adicionales, suministradas por el COEN).

- **La propuesta de solución de refugios con estructura tensegrity**

A nivel técnico, los refugios con estructura tensegrity incluyen la ventaja de ligereza para poder ser transportada armada, desarmada y ocupar menor espacio.

En el caso del traslado de los refugios al lugar seleccionado con dos personas en ambas propuestas es igual. La diferencia radica en el proceso de instalación, mientras que la estructura tensegrity es un todo, la propuesta presentada por el gobierno es la suma de varios elementos sueltos para armar.

En el caso de la instalación, la estructura tensegrity puede ser presentada en el lugar seleccionado en un tiempo menor a los 5 minutos dado que el proceso solo consistiría en colocar la estructura tensegrity sobre la superficie, desplegar los puntales hasta rigidizarlos obteniendo como resultado la tensión de la cobertura textil, es decir, un proceso terminado.

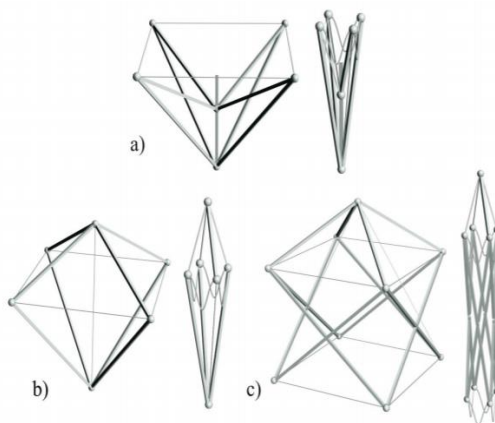


Figura 23. Tecnología de estructuras Tensegrity desplegable y ligera.

Fuente: (Friedman 1 ,2 y Ibrahimbegovic 3 2013)

- **Análisis de resultados del indicador tecnológico**

En el caso de la superficie seleccionada para la instalación: la propuesta actual presentada por el gobierno demanda una superficie que debe ser plana o casi plana, para poder ser instalada y estabilizada con las estacas.

A diferencia del sistema tensegrity, que es auto portante, con ventajas en estabilidad, al no requerir de anclajes o algún tipo de fijación al suelo para mantener su geometría, es decir, es un sistema estable independiente de su posición; además, no requiere de andamiajes durante

el proceso constructivo a gran escala debido a que la propia estructura sirve como tal. (Gomez, 2008)



Figura 24. Estabilidad de estructura Tensegrity - Auto portante

Fuente: Rodríguez, Abadí & Ashida, 2016



Figura 25. Estabilidad propuesta actual - Auto portante

Fuente: Archivo de INDECI, 31 de Mayo 2012_Paracas, Pisco.

Para la capacidad de adaptación, la propuesta presentada por el gobierno no le es posible adaptarse a cualquier superficie o lugar, carece de esa ventaja por lo ya mencionado anteriormente.

El refugio con estructura tensegrity sí posee capacidad de adaptación y también participación en sistemas plegables, gracias a la distribución de sus cargas interiores que se transmiten como un todo debido a la distribución de sus partes; asimismo cuenta con

facilidades técnicas de ensamblaje modular para la creación de sistemas más complejos.
(Gomez, 2008)



Figura 26. Rover Nasa - Ligereza y estabilidad en cualquier superficie.

Fuente: Super Ball Bot de la Nasa (Best Lab UC Berkeley, 2015; Blakemore, 2015)



Figura 27. Estabilidad propuesta actual sobre superficies planas o casi planas.

Fuente: Archivo de INDECI, 2017 Lambayeque y Carapongo, respectivamente

La reacción de la población ante la propuesta técnica de la carpa las considera frágiles e inestables con posibilidades mínimas o casi nulas de protección. Desafortunadamente, los primeros deterioros de la carpa son más producto de la tecnología utilizada para realizar las uniones entre sus partes que del propio uso, las constantes roturas y quiebres de sus componentes aumentan su convicción.

En el caso de la instalación, la propuesta presentada por el gobierno como refugio - carpa cuenta con un proceso de ensamblaje de piezas en el lugar que solo puede ser realizado por personal capacitado, evitando la prontitud y eficiencia que estos procedimientos demandan,

asimismo deben de llevar piezas adicionales a la instalación debido a que en algunos casos no encajan teniendo que ser reemplazadas por las adicionales creando costos adicionales.

A diferencia de los refugios con estructuras tensegrity que solo dependen de realizar un par de movimientos para desplegarse y colocarse sobre el espacio seleccionado sin la necesidad de elementos adicionales superando en tiempo y eficiencia a su competidor

Ante esta realidad la solución presentada por el gobierno es inadecuado debido a que sus técnicas e instrumentos fueron lo mejor en el pasado, pero, hoy en la actualidad las últimas tecnologías que el mercado ofrece hace que no sea la mejor solución para enfrentar las nuevas realidades en caso de emergencias generadas por los efectos climáticos producto del calentamiento global.

Se debe de adoptar refugios con estructura tensegrity, que posee características de ligereza así como facilidades para cambiar de forma a partir del despliegue de sus partes para poder ser transportable con mayor facilidad así como ventajas en su instalación gracias a sus propiedades naturales, junto con su capacidad de estabilización y resistencia lograrían que la calidad de vida de las personas puede mejorar, pudiendo ser menos crítica.

3. Indicador del material calidad y resistencia, frente a los vientos y temperaturas extremas

Para la comprobación de la Hipótesis c): La estructura tensegrity ofrece a los alojamientos temporales, refugios, materiales de calidad y resistencia frente a los fuertes vientos y temperaturas extremas. Propuesta preparada para las condiciones climatológicas del lugar y cumple con las condiciones mínimas de salud y vida necesarias para poder ser habitada

La calidad y resistencia de los materiales utilizados como refugio tiene que considerar las condiciones climáticas a las que se enfrenta, tanto por la velocidad del viento (5 a 10 km por hora) y por el calor intenso (25 grados C) de la temporada y lugar en el que son instaladas.

- **Las carpas entregadas por el gobierno como refugio:**

En el caso de los materiales presentados por el gobierno como refugio – carpa, poseen una cobertura textil de lino liviana, conocida comercialmente como poliéster con ligamentos de tafetán, con recubrimiento de PVC o poliuretano en una sola cara. Para el esqueleto estructural, posee: 11 tubos de fierro electro soldado de 1 pulgada con un cuarto de espesor distribuidos en 7 tubos, para la base de techo, 4 de ellos pequeños de 1.40 m. y 3 grandes de 2.95m. Para sostener la base del techo, 4 tubos medianos de 1.79 m; 6 codos de triple conexión a 90 grados con una variante en cada codo, 4 de ellos con uno de sus ángulos a 110 grados y 2 de ellos con uno de sus ángulos a 145 grados y finalmente 4 estacas de 30 cm.

La propuesta presentada por el gobierno como refugios – carpas habitualmente cuando son instaladas en lugares al intemperie donde no existen límites, donde el impacto del viento es de 5 a 10 km por hora, las partes metálicas(fierro electro soldado) se quiebran y se rompe mientras que las coberturas textiles se rasgan quedando arruinadas, como lo menciona el Jefe del COEN –Chosica en la entrevista.

En lo que se refiere a los niveles de temperatura, la propuesta presentada por el gobierno como refugios – carpas no considera las condiciones mínimas de niveles de vida para los damnificados; es imposible vivir en el interior de la carpa, el calor es bastante intenso (25 grados C), las ventanas son muy pequeñas y la ventilación no es la adecuada a pesar de mantener las puertas abiertas. Esta situación se agrava gracias al material de la cobertura mencionados anteriormente y las alturas que posee la carpa en estas dos opciones: de 1.79 m. en los laterales y de 2.22 m. en la parte central o de 1.90m. en los laterales y 2.35m. en la parte central.

En el caso del esqueleto estructural de fierro electro soldado de la carpa, las condiciones físicas que posee el material, al permanecer comprometido, tiende a calentarse, absorber y transmitir el calor elevando más la temperatura al interior. El solo tener contacto físico puede generar pequeñas quemaduras.

En la entrevista con el Jefe del COEN, Chosica, se recogió la opinión de que la carpa es solo para descansar o dormir, entran exactamente 5 personas y no existe espacio para hacer ninguna actividad.

En el caso puntual del comportamiento de las uniones, anclajes y el sistema de cerramiento:

Las uniones, codos triples (sistema de unión a compresión) presentadas por el gobierno, en muchas oportunidades no son perfectas para poder trabajar adecuadamente y tiene que trasladarse un juego adicional de codos, es decir, mayor cantidad de uniones que las necesarias, debido a las falta de un mayor control de calidad por parte de los verificadores de Indeci; golpes realizados durante el almacenamiento o traslados, teniendo como consecuencia codos aplastados y deformados que impiden el proceso de instalación así como la existencia de algunas protuberancias que hacen que se rasgue la cobertura.

El sistema de cerramiento como material utilizado para los refugios - carpas, los cierres son los primeros en dejar de funcionar, estropeando y rompiéndose rápidamente.

Adicionalmente cuando se mencionan las ventajas de flexibilidad y resistencia de la cobertura textil, van en total desacuerdo con la función real a la que serán sometidas, y en el caso de lluvias, el nivel de absorción es bajo, el agua podría filtrarse al interior y, por consecuencia, también la humedad (Mafisan, 2018).

- **La propuesta de solución de refugios con estructura tensegrity**

El refugio con estructuras tensegrity, solo está integrado por tres componentes unidos entre ellos mismos por conectores a tracción implícitos en el sistema: la cobertura textil emplearía un textil blanco gris laminado por ambos lados (propuesta económica más cercana al blackout blanco / gris de 400 y 600 micras), los cables y puntales con un sistema en aspas desplegable que pueden ser de fe o material natural como el bambú preservado aligerando el peso de la estructura. Estas ventajas permitirán el traslado del refugio entero y no en partes.

Los refugios con estructura tensegrity, gracias a los materiales seleccionados y la ventaja de trabajar como una unidad a tracción, evita los rompimientos y rajaduras del refugio y posee mayor resistencia a las condicionantes del lugar por su misma naturaleza (Gómez, 2008)

En lo que se refiere los niveles de temperatura el refugio con la estructura tensegrity se considera una mayor eficiencia ambiental mejorando sistema de ventilación al interior, no solo ampliando la dimensión de las ventanas sino a partir de la forma y alturas del refugio,

mejorando la circulación del aire y así evitando que se mantenga al interior, como la eficiencia ambiental desarrollado por Buckminster Fuller en las geodésicas (1975).

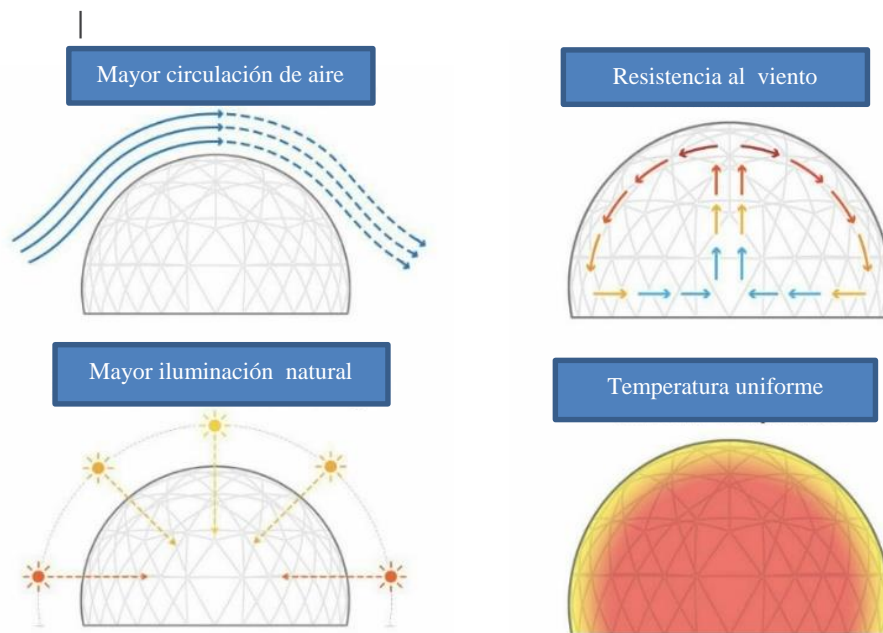


Figura 28. Eficiencia Ambiental Geodésicas

Fuente: Geodésicas (1975).

Los refugios con estructura tensegrity tienen uniones a tracción que están implícitas en el proyecto, no tiene la necesidad de ser colocadas, como ya se ha mencionado antes, forman parte de un todo. Asimismo, tampoco necesitan de anclajes pues su propia naturaleza le permite la estabilidad y resistencia y en cuanto a los detalles puntuales como los cierres y por ser el factor determinante que divide el interior del exterior utiliza una calidad superior de elemento para el cerramiento.

- **Análisis de resultados del indicador de material**

A nivel de materiales, los utilizados por el gobierno como refugio - carpa para las condiciones del lugar son de baja calidad a diferencia de los refugios con estructura tensegrity no solo pensados como materiales aislados sino como una unidad y también con las características y calidad propia de cada una de ellas como es el caso de la superioridad del textil, cables y la tecnología de los puntales bajo cualquier material como ya se ha mencionado, frente a las situaciones de emergencia y los cambios climatológicos del lugar se convierten en una mejor alternativa.

En el caso de la exposición de los refugios con estructuras tensegrity frente a los vientos de 5 a 10 km, no se quiebran, ni rasgan ni se destruyen gracias a la calidad de los materiales y la naturaleza del refugio a diferencia de la propuesta presentada por el gobierno.

En lo referido a los niveles de temperatura de 25 grados C , los refugios con estructura tensegrity no se limitan a la ampliación de vanos del proyecto ni a la mayor cantidad de aberturas para la circulación del aire, sino presentan una solución ambiental desde la concepción proyecto, mejorando las condiciones de vida de los damnificados, en contraste con la propuesta presentada por el gobierno.

En cuanto al comportamiento de las uniones, anclajes y el sistema de cerramiento presentados por el gobierno para los refugios – carpas, son mostrados como elementos sueltos para ser armados en el lugar a excepción del último, en el caso de las uniones el problema es de supervisión de los procesos que realiza el producto desde la recepción, traslado y ubicación hasta su destino final, colocado en el almacén de avanzada en el COEN. En el caso de los anclajes es un problema de estabilidad, que el proyecto por su propia naturaleza requiere, pero depende de factores adicionales (nivel del suelo, herramientas) y en el caso de los cerramientos, los cierres son un problema de calidad del producto. A diferencia del refugio con estructura tensegrity, iniciando por su naturaleza como unidad, con un comportamiento a tracción y no a compresión con ventajas de estabilidad y rigidez evitando el uso de elementos adicionales y con materiales de calidad instalados para las condiciones particulares del lugar.

Se debe de adoptar refugios con estructura tensegrity, que posee características adecuadas a nivel material calidad y resistencia, frente a los vientos y temperaturas extremas, debido a que los materiales usados son seleccionados de acuerdo a la exposición frente al viento y temperaturas y el comportamiento particular en la zona donde serán instalados.

4. Indicador general

Durante el proceso del análisis se puede verificar que el tema de llegada de las carpas al distrito de Chosica es el adecuado gracias al almacén de avanzada que ya está hecho, funciona y está bien por lo que si habría que mantenerlo.

En el caso del producto (refugio - carpa en caso de desastre) es el que probablemente habría que cambiar.

En el caso de los procesos de transporte para trasladar a los refugios – carpas del COEN – Chosica a las poblaciones afectadas del distrito y el almacenaje de las mismas, son procesos que según el análisis está bien logrado y por lo mismo habría que mantenerlos y continuar mejorando.

Para el proceso de instalación se debe de requerir de menor cantidad de personal capacitado y si hubiese la necesidad de capacitar a la población y personal, formaría parte de las políticas de GDR y el proceso se daría durante los meses de junio a noviembre tiempo en el que los desastres no se manifiestan.

A nivel técnico se ha tomado en cuenta la ligereza, instalación, estabilidad y capacidad de adaptación; es así que propuesta presentada por el gobierno desde el año 2003 hasta el 2017 no presenta ninguna innovación tecnológica, mantiene las mismas características técnicas del pasado, es decir, una solución desfasada en el tiempo ante las nuevas adversidades naturales y consecuencias de los efectos de los desastres naturales.

En el caso de la ligereza de la propuesta presentada por el gobierno como refugio – carpa, carece de ligereza para poder ser transportada, con 42 kg repartidos entre 2 personas más la incomodidad de trasladar tubos de 2.95 m. hacen que el refugio sea más pesado, en contraposición a la estructura tensegrity que al contar con una tecnología de despliegue la hacen más ligera y compacta.

En el caso de los procesos de aceptación a nivel social y de gobierno:

A nivel de gobierno, la autoridad respectiva para realizar las evaluaciones es INDECI, posee un formato virtual de convocatoria que aparece en el documento de Bases Estándar de Adjudicación Simplificada para la Contratación de Bienes para el estado ver (Gobierno Regional de Huancavelica, 2018), donde se muestra la lista de requisitos para los posibles proveedores, el mismo que forma parte del proceso de evaluación junto con el análisis técnico de los especialistas.

En la entrevista con Jorge Astengo, Ing. Industrial INDECI se recogió la información que lo más importante de toda la documentación que debe cumplir el nuevo modelo para acceder a las evaluaciones radica en mantener las medidas del área solicitadas (2.71 m. de ancho x 2.96 m. de largo pero no las de altura).

Una vez aceptado el proyecto por INDECI, debe ser aceptado por la población.

A nivel social se gestionara el modo para trabajar en base a los procesos de incorporación y aceptación iniciando desde que pasan a formar parte de las políticas de capacitación dentro del presupuesto de GDR de la municipalidad de Lurigancho - Chosica, capacitando inicialmente a la brigada de Elite del COEN, luego a los brigadistas voluntarios, personal de serenazgo, bomberos y finalmente a la población .

El periodo de tiempo acostumbrado para realizar las gestiones para los procesos de aceptación tanto de INDECI como de la población se da durante los meses de mayo a noviembre del año en curso para poder estar preparado para enfrentar las adversidades del próximo año. La nueva propuesta debió haber pasado por una sucesión de actividades como es el caso de evaluaciones técnicas, trámites e incorporación y aceptación por parte de la población.

CAPITULO V:

5.1. Conclusiones

A nivel de Gestión de refugios con estructura tensegrity, la aprobación de los refugios con estructura tensegrity para ser incorporados y utilizados como respuesta para enfrentar las emergencias post desastre causados por huaicos en el distrito de Chosica dependen exclusivamente del cumplimiento de las evaluaciones técnicas, trámites e incorporación por parte de Indeci y la ejecución de las políticas de capacitación incluidos en el presupuesto de GDR de la municipalidad correspondientes al proceso de aceptación por parte de la población, durante los meses de mayo a noviembre del año en curso para poder estar preparado para enfrentar las adversidades del próximo año.

A nivel costos, es verdad que forman parte de un procedimiento para responder ante los sucesos imprevistos en caso de desastres, pero la población se siente estafada, lamenta que lo invertido por el estado sea costoso e ineficiente y no brinde el servicio que se requiere. Por tales razones, lo ofrecido por el gobierno como refugio (carpas) no es lo adecuado, por lo que se debe de aceptar la propuesta de usar refugios con estructura tensegrity modificando los costos, a pesar de ser casi el doble, sin embargo posee: mantenimiento, calidad y ventajas en transporte e instalación, mejorando las condiciones de vida de la población damnificada.

A nivel tecnológico, se debe de adoptar refugios con estructura tensegrity, que poseen características de ligereza así como facilidades para cambiar de forma a partir del despliegue de sus partes para poder ser transportable con mayor facilidad así como ventajas en su instalación gracias a sus propiedades naturales, junto con su capacidad de estabilización y resistencia, logrando que la calidad de vida de las personas puede mejorar, pudiendo ser menos crítica.

A nivel materiales, se debe de adoptar refugios con estructura tensegrity, que posean características adecuadas con materiales de calidad, resistencia y protección ante condiciones adversas, como la exposición frente a vientos y temperaturas extremas; evitando rasgamientos, destrozos, situaciones sofocantes y de hacinamiento en el

alojamiento temporal. Equipamiento seleccionado para contrarrestar el comportamiento de los cambios climatológicos y las condiciones específicas del lugar en el que serán instalados.

Recomendaciones

A nivel de Gestión de refugios con estructura tensegrity, solo el cumplimiento de los requisitos solicitados por Indeci por parte de los proveedores y el cumplimiento de los procesos municipales para iniciar y concluir los procesos de capacitación por parte de la población y personal adecuado, permitirán el acceso de nuevas alternativas. Además se sugiere una mayor flexibilidad en los requisitos solicitados y una mayor actualización en el tema para poder acceder a mejores soluciones de calidad que superarán los resultados ante la existencia de nuevos desastres.

A nivel de costos, es reflexionar que no solo implica el saber y conocer su valor sino también la satisfacción de una necesidad específica por la adquisición de un bien o producto determinado para el cliente, de igual forma que brinde eficazmente el servicio indicado y cuente con ventajas en el tiempo. Por esta razón es importante mantener y mejorar el almacén de avanzada, pero si tiene que cambiarse las carpas entregadas por el gobierno como refugio.

A nivel tecnológico, mantenerse actualizado en técnicas e instrumentos de innovación, ofrece la mejor solución en refugios post desastre para enfrentar las nuevas realidades en caso de emergencias generadas por los efectos climáticos producto del calentamiento global. Se sugiere una mayor atención por parte de los especialistas en la revisión y evaluación de los detalles técnicos de las uniones o mecanismos fijos o móviles que participen durante el proceso de instalación por ser generalmente los puntos más débiles y deficientes junto con la calidad de materiales que participan en el procedimiento.

A nivel de materiales, considerar que es imposible producir un refugio en particular y esperar que responda positivamente frente a los variados cambios climatológicos de los distintos lugares a los que será sometido. Cada espacio o lugar enfrenta una realidad distinta, tanto social como ambiental y por ende requieren de soluciones específicas referentes a la

situación a la que serán sometidas, para poder enfrentar situaciones de emergencia post desastre.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

a) Referencias bibliográficas

Bibliografía

- Abad, C. (2010). Boletín. *Huaicos en 1987 en el distrito de Lurigancho - Chosica(Lima, Perú)*. Lima, Lima, Perú.
- Administración, O. g. (22 de Agosto de 2017). Resolución de la Oficina general de Administración _ N - 389 - 2017 Indeci _ Lima. *Resolución*. Lima, Perú.
- Agency, U. T. (2007 - 2008). *La Protección de los Refugiados y el papel de ACNUR*. Obtenido de <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2007/5756.pdf>
- Agency, U. T. (2007). La protección de los refugiados y el papel del ACNUR. Obtenido de <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2007/5756.pdf>
- Agency, U. t. (2018). La protección de los refugios y el papel del ACNUR.
- Agogino, P. A. (2015). Best (Berkeley Emergent Space Tensegrities) Robotics.
- Albarracín, N. (2018). Sistema de Refugio y Supervivencia emergente para familias en caso de desastre, Facultad de Diseño , Arquitectura y Arte Escuela de diseño de Objetos Universidad del Azuay. *Trabajo de Graduacion Previo a la Obtencion del Título de: Diseñador de Objetos*. Cuenca del Ecuador, Ecuador.
- Alvarez, E. (2014). Gestión del Riesgo ante Desastres Naturales de las Obras Estructurales y Viales. *Departamento de Ingeniería Civil. Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente*. Provincia de Santiago de Cuba, Cuba.
- Arias, R. C. (11 de Julio de 2013). ONU: Perú ha perdido 2.2 billones de dólares por Desastres Naturales. (R. Noticias, Entrevistador)
- Ashida, A. &. (2016). Obtenido de <https://www.facebook.com/anaashidajardines/videos/720780741415420/>
- Astudillo, G. W. (Septiembre de 2011). Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Tesis de grado, Facultad de Informatica, Universidad Nacional de la Plata. *Tesis de grado de Especialista en Tecnología Informática Aplicada en Educación*. La Plata, Argentina.
- Axelsson, L. (2012). *Jatropha cultivation in southern India: assessing farmers' experiences*. Southern India.
- Barreiro, M. (2015). La Contratación Laboral Temporal Causal: análisis y perspectivas. *Tesis Doctorado*. Valencia, España.

- Barsky, A. (Julio de 2013). Gestionando la Diversidad de territorio periurbano desde la complejidad de las instituciones estatales. Implementación de políticas públicas para el sostenimiento de la agricultura en los bordes de la Región Metropolitana de Buenos Aires(2000 - 200. *Tesis Doctorado, Universidad Autonoma de Barcelona*. Barcelona, España.
- Bayona, J. (2015). Aproximación de Tématicas Estratégicas Demandadas en Mantenimiento de Educación Superior en Colombia. Universidad EAFIT. *Maestría en Ingeniería Efasís en Matenimiento y Profundización*. Medellín, Colombia .
- Berkeley, B. L. (19 de Marzo de 2015). Tensegrity robots in the news: esonomist, IEEE spectrum, popular science, dicoverly channel and wired. *Magazine*. Berkeley, United States.
- Bernilla, J. Q. (Junio de 2018). Competitividad del Laboratorio de Ensayo de Materiales FICSA/UNPRG, Propuesta de Mejora. Universidad Nacioal Pedro Ruíz Gallo. EPG. *Maestro en Gerencia de obra y Construcción*. Lambayeque, Perú.
- Blanco, L. (Noviembre de 2004). Definición y Diseño de un Sistema de Información y de Control de Gestión de Costos para el Área de Productos Planos de la Siderúrgica de Orinoco, C.A. (SIDOR). Universidad Católica Andres Bello. *Título de Especialista en Administración de Empresas*. Puerto Ordaz, Venezuela.
- Bruntland, G. H. (1987). *Nuestro futuro común*. ONU.
- Buckminster Fuller, B. (1961). Tensegrity, . *Portfolio Art News Annual*. Sant Barbara, California, United States.
- Buckminster Fuller, B. (1975). Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking. Macmillan Publishing Co. Inc. 1975, 1979.
- Buenaño, D. (2013). Diagnóstico de vulnerabilidades y capacidades sociales en las familias que habitan en el sector Nueva Prosperina para la identificación de estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de deslizamientos e inundaciones. *Tesis de Licenciatura*. Guayaquil, Colombia.
- Cabrera, C. ., (2014). Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión de Procurade la Empresa Constructora 2M Construcciones y Servicios SRL. Universidad UPC. *Maestria en Gerencia de la Construcción*. Arequipa, Perú.
- CAN, C. A. (26 de Mayo de 1996).
<http://www.comunidadandina.org/Seccion.aspx?id=189&tipo=QU&title=somos-comunidad-andina>. Obtenido de
<http://www.comunidadandina.org/Seccion.aspx?id=189&tipo=QU&title=somos-comunidad-andina>:
<http://www.comunidadandina.org/Seccion.aspx?id=189&tipo=QU&title=somos-comunidad-andina>

- Carcelen, C. (28 de Febrero de 2011). Desastres en la historia del Perú: climas , terremotos y epidemias en Lima durante el siglo XVIII. *Investigación Social, Universidad Nacional de San Marcos*. Lima, Perú.
- Cardona, O. (2004). The needfor rethinkingthr concepts of vulnerability and rsik managements.En *Mapping Vuklnerabiliy: disasters, development and people*. London, England: London, Sterling & VA: Earthscan.
- Cardona, O. D. (2004). The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk management. En *Mapping vulnerability: disasters, development and people* (págs. 37 - 51). London: London, Sterling & VA: Earthscan.
- Carrillo, E. (Marzo de 2019). A contribution to the investigation of the rolling movement of mobile robots based on tensegrity structures. Technische Universität Ilmenau & Pucp. *Master of Science in Mechanical Engineering* . Ilmenau, Germany.
- Chosica, C. d.-C. (31 de Enero de 2017). Estado Situacional de la Emergencia por Huaicos - Informe Preliminar. Lima, Lima, Perú.
- Chuquin, R. (27 de Enero de 2018). Chosica : Anuncian plan integral para zonas vulnerables de desbordes. *Diario Correo*.
- Coca, S. (2014). Planteamiento de Unniones Dinámicas para Elementos Tubulares con Base en la Morfología de Sistemas de Superficie Activa(Plegaduras). Universidad Nacional de Colombia. *Mágister en la Construcción*. Bogota, Colombia.
- COEN, M. d. (14 de Septiembre de 2004). <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc507/doc507-contenido.pdf>. Obtenido de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc507/doc507-contenido.pdf>
- Comunidad Andina, C. (2009). Atlas de la Dinamicas del territotio Andino. Cali, Colombia.
- CRED. (2018). Centre for Research on the Epidemiology. Obtenido de <https://www.cred.be/>
- Crichton, D. (1999). The Risk Triangle. En *Natural disaster management* (págs. 102 - 103).
- Crozier, M. J. (2005). Landslide hazard ans risk: issues, concepts, and approach. *Landslide hazard ans risk*, pp 1-40.
- Cruz Lezama, O. (2007). *Manejo de Costos y Producción*.
- Desastres, C. M. (18 al 22 de Enero de 2005). Marco de acción de Hyogo para 2005 - 2015. *Electrónica*. Hyogo, Japón.
- Desastres, C. O.-O. (29 de Febrero de 1996). <http://www.osso.org.co/>.

- Desatres, C. O.-O. (29 de Febrero de 1996). <http://www.osso.org.co/>.
- Diaz, A. (Mayo de 2015). La Gestión de la Seguridad Integral en los Centros Educativos: Facilitadores y Obstaculizadores. Universitat Autònoma de Barcelona. *Tesis Doctoral en Educació*. Bellaterra, España.
- DIPECHO. (2016). *Informe Final - Línea de Base Comunitaria de las Quebradas Carosio y Mariscal Castilla del distrito de Lurigancho - Chosica*. Lima.
- Durant Broden, J. (2005). Manual de Ingeniería de Costos, Universidad Nacional del Altiplano. *Artículo*. Arequipa, Perú.
- Faus, A. (1963). *Diccionario de la Montaña*. Barcelona: Juventud, 592 páginas.
- Fire, P. o. (27 de Noviembre de 2018). Obtenido de <https://tensegritywiki.com/wiki/Holidays>
- Gaeta, N. (2015). La Intervención Comunicativa para la Reducción de Riesgo de Desastre, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- García-Vesga, M. C.-d. (2013). Desarrollo teórico de la Resiliencia y su aplicación en situaciones adversas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11 (1), 63 - 77.
- Gillis, B. (s.f.). Shelters System Tensegrity TENTS AL MOMA. Obtenido de <https://www.shelter-systems.com/about-shelter-systems/bob-gillis/>
- Gobierno Regional de Huancavelica, I. (Abril de 2018). Bases Estándar de Adjudicación Simplificada para la Contratación de Bienes - Segunda Convocatoria. Huancavelica, Perú.
- Gómez, V. (2007). *Tensegridad: estructuras tensegríticas en ciencia y arte*. cantabria: Consejo Editorial del Servicio de Publicaciones.
- Gomez, V. (2008). *Tensegridad, Estructuras de Compresión Flotante*. Obtenido de http://www.tensegridad.es/Publications/Tensegridad-Estructuras_De_Compresi%C3%B3n_Flotante_by_GOMEZ-JAUREGUI.pdf.
- Gúzman, T. (2018). Las Tecnología de la Información y Comunicación en la Universidad Autónoma de Querataro. Universitat Rovira I Virgili. *Tesis Doctoral*. Taragona, España.
- Herrera, D. (2013). Caracterización de sitio para el Área Urbana de Chosica utilizando Métodos Sísmicos. *Tesis de grado, Universidad San Agustín de Arequipa*. Arequipa, Perú.
- Hut, L. (24 de Noviembre de 2018). Obtenido de <https://tensegritywiki.com/wiki/Holidays>

- IFRC. (June de 2012). Road to resilience: bridging relief and development for a more sustainable future, IFRC discussion paper on resilience. Geneve, Suiza. Obtenido de [https://www.ifrc.org/PageFiles/96178/1224500-Road%20to%20resilience-EN-LowRes%20\(2\).pdf](https://www.ifrc.org/PageFiles/96178/1224500-Road%20to%20resilience-EN-LowRes%20(2).pdf)
- IFRC, F. I. (1991). Obtenido de <https://www.ifrc.org/es/nuestra-vision-nuestra-mision/movimiento/>
- Indeci. (2016). Obtenido de <http://www.indeci.gob.pe/multimedia.php?item=MjM>
- INDECI. (15 de Julio de 2017). Informe Indeci Gestión Reactiva huaicos Chosica 2017. Lima - Chosica, Lima, Perú.
- INDECI, 2. (12 de Marzo de 2018). *Boletín Estadístico de Gestión Preventiva*. Obtenido de <https://www.indeci.gob.pe/objetos/secciones/MTc=/MjI0/lista/MTAwMw==/201802261608351.pdf>
- Instituto Geológico, M. y. (23 de Marzo de 2015). Evaluación geológica y consecuencia de los huaicos ce Chosica del 23-03-15: Crónica de un desastre anunciado. Lima, Chosica , Lima, Perú.
- ISO/GUIDE 73, 2. (01 de Abril de 2009). *Risk management*. Obtenido de https://bambangkesit.files.wordpress.com/2015/12/iso-73_2009_risk-management-vocabulary.pdf
- ISO/Guide 73, 2. (2009). Risk management - vocabulary.
- Lara, A. (2012). Percepción Social en la Gestión de Riesgo de inundaciones en un área Mediterránea(Costa Brava, España). *Tesis Doctoral*. Universitat de Girona, España.
- Lima, M. M. (2015). Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de Lima Metropolitana. *Plan de Prevención 2015 - 2018*. Lima, Perú.
- Llanos, G. &. (15 de Diciembre de 2015). Ministerio de Vivienda: Casas en Chosica en zona de huaico deben reubicarse en 2016. *Diario Correo*.
- Lundgren, J. &. (2014). For emergency shelters to home. *Master´s Programme Design for Sustainable Development*. Gothenburg, Sweden.
- Luthar, S. (1999). The Construct of Resilience:Implications for Interventions and social policy. *Development and Psychopathology*.
- Maffei, R. (2012). Sheltering in Emergency: Processes and Products - Textile kit for immediate response. *Tesis Doctorado, Politecnico Di Milano*. Milano, Italia.
- Mafisan, V. y. (10 de Octubre de 2018). Obtenido de <http://www.mafisanpoliester.es/ventajas-y-desventajas-del-poliester/>

- Manzini, E. &. (24 de Febrero de 2009). *Relational Services*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/225550240_Relational_Services: https://www.researchgate.net/publication/225550240_Relational_Services
- Martinez, J. F. (2014). Evolución de los conceptos y paradigmas que orientan la gestión ambiental ¿ Cuáles son sus limitaciones desde lo glocal? *Revista Ingenierias Universidad de Medellin*, vol.13, No.24 ISSN 1692- 3324, 214.
- Micheletti, A. (2012). Tensegridad de Estructuras a Compresión Flotante. *Tesis Doctorado*. Italia.
- MINEDU, 2. (24 de Febrero de 2016). Informe N - 2016 - MINEDU/SG - ODENAGED. Lima, Lima, Perú.
- Morales, C. (30 de Septiembre de 2013). Obtenido de <https://prezi.com/owbocg9ovlxn/que-es-un-habitaculo/>
- MSc Zulueta, D. U. (Enero de 2017). La Innovación para el Desarrollo Sostenible, una Experiencia en Cienfuegos, Cuba. *Articulo Original - Revista Universidad y Sociedad*. Cuba.
- Neuhaus, S. (2013). Identificación de Factores que limitan una Implemaentación Efectiva de la Gestión de Riesgo de Desastres a nivel Local, en distritos seleccionados de la Región de Piura. *Maestria en Gerencia social*. Lima, Lima, Perú.
- Noemi Friedman, A. I. (2013). Overview of highly flexible, Deployable Lattice Structures used in Architecture and Civil Engineering.
- Osorio, J. (2011). El Consumo Sostenible de los materiales usados en la construcción de vivienda. *Tesis de Maestria en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia*. Manizales, Colombia.
- PCM, P. d. (2014). Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. Lima, Perú.
- Perez, A. (12 de Abril de 2013). Eficiencia, Eficacia y Efectividad en la calidad empresarial. *Articulo*.
- Perú, C. d. (2 de Febrero de 2017). Los Peligros Hidrometeorológicos y su Afectación en el Perú. Lima, Perú.
- Portillo, A. (1 de Diciembre de 2010). Propuesta Arquitectónica para el diseño de un Habitáculo sostenible, movil y Temporal. *Investigación Tecnológica, Universidad de Zulia*. Maracaibo, Venezuela.
- PREDES. (18 de Febrero de 2009). Huacos en Chosica. Lima, Lima, Perú.
- Puac, A. (Octubre de 2013). Acciones Educativas para la Prevención de Desastres Naturales. *Tesis de Licenciatura*. Quetzaltenango, Mexico.

- Pull. (7 de Junio de 2017). Obtenido de <https://www.consuladodebolivia.com.ar/2017/06/07/sistema-modular-plegable-refugiados-creado-boliviano-ganador-del-desafio-humanitario-pull/>
- Ramirez P, J. A. (2014). Elaboración de un Plan de Emergencia y Desarrollo e Implementación del Plan de Contingencia, ante el Riesgo de un Incendio en el Palacio del muy Ilustre Municipio de Guayaquil. *Tesis de Maestria en Gestión de Riesgos de Desastres. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingenieria Industrial.* Guayaquil, Ecuador.
- Rammert, W. (15 de Enero de 2001). La Tecnología, sus formas y las diferencias de los medios. Hacia una teoría social pragmática de la tecnificación. *Articulo de la Universidad Tecnica de Berlín.* Berlín, Alemania.
- Reyes A, M. A. (2017). Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo entre eventos naturales. Factores Socialmente Construidos. *Revista Ciencia e Investigación, E-ISSN: 2528-8083, VOL. 2, No. 6, ABRIL - JUNIO 2017, 22 - 28.*
- Rhode, L. (2012). An Active Deployable Tensegrity Structure. *Tesis Doctorado, École Polytechnique.* Lausanne, Suisse.
- Rodriguez, I. (2014). Obtenido de <https://www.auditool.org/blog/control-interno/3073-ques-el-riesgo-riesgo-inherente-y-riesgo-residual>
- Rosas Inostroza, H. (03 de Mayo de 2010). La Empresa y la Teoría de Costos, Pontificie Universidad Catolica de Valparaiso, Chile. Valparaiso, Chile. Obtenido de <https://es.slideshare.net/isiv/presentacion-de-costos>
- Senlle, M. (2001). *Calidad en los Servicios.* España: Gestiones.
- Shifpods. (26 de Noviembre de 2017). Obtenido de <https://www.archdaily.pe/pe/884333/refugio-prefabricado-emergente-disenado-para-el-festival-burning-man-y-perfeccionado-para-el-alivio-de-desastres>
- Smithsonian. (5 de Marzo de 2015). Nasa's next space robot was inspired by a baby's toy .
- SNCRC, S. N. (2008). Manual Nacional para el manejo de Albergues Temporales. Colombia.
- Snelson, K. (8 de Junio de 2013). Art and IDEAS kenneth Snelson. New York, United States.
- Sucapuca, R. (2018). Implementación de casa de Refugio y la Estabilidad, Universidad Norbert Wiener. *Maestria en Gestión Publica y Gobernabilidad.* Lima, Perú.
- Tovar, L. ., (2014). Propuesta Metodológica para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje Basados en Realidad Aumentada. Form. Univ. vol 7. no2 La Serena 2014.

- UDEP, U. d. (17 de Febrero de 2017). Obtenido de <https://www.archdaily.pe/pe/805137/arquitectura-de-transicion-un-refugio-para-piura-peru>
- Ulloa, F. (2011). Manual de Gestión de Riesgo de Desastre para Comunicadores Sociales. Perú.
- UNISDR. (11 de November de 2008). *Disaster Risk Reduction Strategies and Risk Management Practices: Critical elements for Adaptation to Climate Change*. Obtenido de <http://www.unhcr.org/refworld/docid/4a2d189d10.html>
- Vargas. (2009). El Cambio Climático y sus Efectos en el Perú. El Banco Central de Reserva del Perú. *Documento de Trabajo N 2009 - 14*. Lima, Perú.
- Villacorta, S. . (2015). Evaluación Geológica y Consecuencias de los huaicos de Chosica del 23 - 03 - 15: Crónica de un Desastre Anunciado. *Crónica*. Lima, Perú.
- Viscaíno, M. (2016). Desarrollo de un Plan Modelo de Mantenimiento para el Funcionamiento Adecuado de los Equipos Eléctricos y Mecánicos de un Edificio de Oficinas en la ciudad de Cuenca. *Tesis de Maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo(ESPOCH)*. Riobamba, Ecuador.

b) Anexos

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA

GESTIÓN DE REFUGIOS CON ESTRUCTURA TENSEGRITY EN CASO DE DESASTRES NATURALES, HUAYCOS EN EL DISTRITO DE CHOSICA – LIMA 2017.

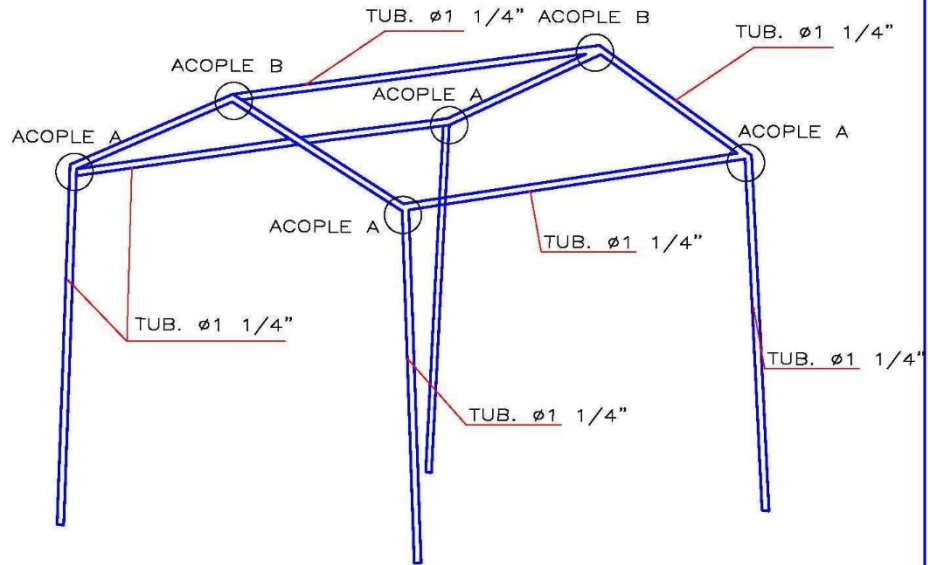
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓPTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES
¿Qué impacto tiene la gestión de refugios con estructuras tensegrity post desastres naturales en el alojamiento temporal para soluciones de emergencia originados por huaicos en el distrito de Chosica - Lima_ 2017?	Identificar el impacto que tiene la gestión de refugios con estructuras tensegrity post desastres naturales en el alojamiento temporal para soluciones de emergencia originados por huaicos en el distrito de Chosica – Lima 2017.	La mejor solución de alojamiento temporal ante los desastres naturales ocasionados por huaicos para el distrito de Chosica, Lima– 2017 son los refugios con estructura tensegrity.	X. La gestión de refugios con estructura tensegrity post desastres naturales.	X1: Económico. X2: Tecnológico. X3: Material de calidad.

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		
a) ¿Qué impacto tiene el costo con ventajas en la fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad, ligereza, instalación y protección ante condiciones adversas?	a) Identificar el impacto que tiene el costo con ventajas en fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.	a) El costo de estructuras tensegrity por ser accesible tiene impacto positivo en ventajas de fabricación, mantenimiento, transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.	Y. Alojamiento temporal para soluciones de emergencia.	Y1: Ventajas en Fabricación Mantenimiento y Calidad

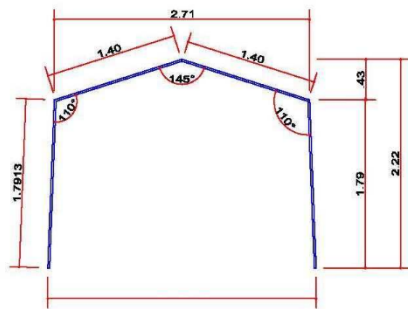
<p>b) ¿Qué impacto tiene la tecnología con ventajas en la fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad, ligereza, instalación y protección ante condiciones adversas?</p>	<p>b) Considerar el impacto que tiene la tecnología con ventajas en fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.</p>	<p>b) La tecnología por ser apropiada y apropiable tiene impacto positivo en fabricación, mantenimiento, transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.</p>		<p>Y2: Ventajas en Transportabilidad, Ligereza e Instalación.</p>
<p>c) ¿Qué impacto tienen los materiales con ventajas en la fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad, ligereza, instalación y protección ante condiciones adversas?</p>	<p>c) Determinar el impacto que tienen los materiales con ventajas en fabricación, mantenimiento y calidad, en transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.</p>	<p>c) Los materiales por ser adecuados tienen impacto positivo en fabricación, mantenimiento, transportabilidad ligereza e instalación y en protección ante condiciones adversas.</p>		<p>Y3: Protección ante condiciones adversas.</p>

ANEXO N° 2: ESTRUCTURA METÁLICA DE CARPA 2017

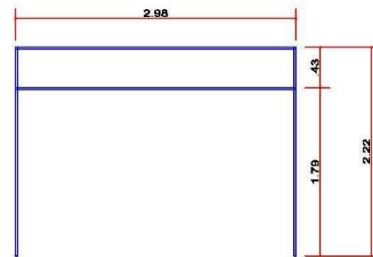
ESTRUCTURA METALICA DE CARPA



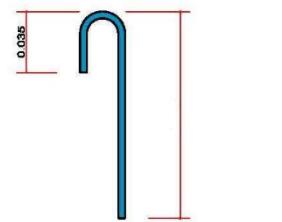
VISTA ISOMETRICA



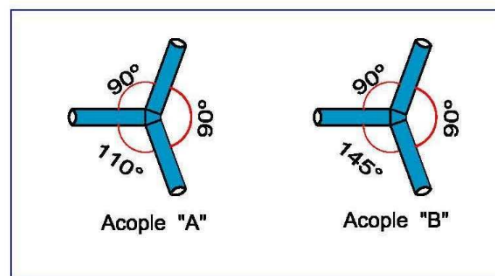
FRONTAL



V.LATERAL



DETALLE DE ESTACA



DETALLE DE ACOPLA

NOTA: TODAS LA MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS (m)

ANEXO 4: RESOLUCIÓN OFICIAL GENERAL DE ADMINISTRACIÓN 2017



RESOLUCIÓN DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

N° 389 -2017/INDECI

Lima, 22 AGO. 2017

VISTOS: Los Memorándums N° 00099-2017-INDECI/11.0 del 06.FEB.2017, N° 00161-2017-INDECI/11.0 del 01.MAR.2017, N° 000385-2017-INDECI/11.0 del 11.MAY.2017 y N° 000393-2017-INDECI/11.0 del 15.MAY.2017, el Memorándum N° 981-2017-INDECI/6.4 del 14.FEB.2017, el Memorándum N° 290-2017/INDECI(2.0) del 18.AGO.2017, el Informe N°172-2017-INDECI/6.4 del 22.AGO.2017, el Memorándum N°06187-2017-INDECI/6.4 del 22.AGO.2017, (Op N° 3038235), sus antecedentes y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Jefatural N° 263-2016-INDECI del 30.DIC.2016, y sus modificatorias se aprobó el Plan Anual de Contrataciones – PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI para el Ejercicio Fiscal 2017;

Que, a través del Informe N° 172-2017-INDECI/6.4, la Oficina de Logística, ha solicitado la modificación del Plan Anual de Contrataciones – PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI para el Ejercicio Fiscal 2017, a fin de realizar la exclusión del siguiente proceso:

EXCLUSIÓN

ID-PAC	DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES, SERVICIOS Y OBRAS A CONTRATAR	UNIDAD DE MEDIDA	ITEM	CANT	VALOR ESTIMADO	TIPO DE PROCESO	FECHA PREVISTA DE LA CONVOCATORIA	FF.FF
69	CARPA MULTIFAMILIAR PARA CINCO (05) PERSONAS	Unidad	01	1.380	S/ 2'149,488 00	LICITACION PUBLICA	AGOSTO	RECURSOS ORDINARIOS

Que, asimismo mediante el Informe N°172-2017-INDECI/6.4, la Oficina de Logística, ha solicitado la inclusión del siguiente proceso:

INCLUSIÓN

ID-PAC	DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES, SERVICIOS Y OBRAS A CONTRATAR	UNIDAD DE MEDIDA	ITEM	CANT	VALOR ESTIMADO	TIPO DE PROCESO	FECHA PREVISTA DE LA CONVOC	DOC. QUE SOLICITA CCP	DOCUMENTO QUE OTORGA CCP
70	ADQUISICIÓN DE BIENES DE AYUDA HUMANITARIA- CARPA MULTIFAMILIAR PARA CINCO (05) PERSONAS								Memorándum N° 2492-2017-INDECI/6.4 del 21.08.2017
	CARPA MULTIFAMILIAR PARA CINCO (05) PERSONAS	Unidad	01	1.380	S/ 2'149,488 00	Licitación Pública	AGOSTO	Memorándum SCCP N° 0952-2017-INDECI/6.4 del 21.08.2017	CCP N° 001769-2017-S/ 2'149,488 00 (Dos Milones Ciento Cuarenta y Nueve Mil Cuatrocientos Ochenta y Ocho Soles.) FF.FF. DONACIONES Y TRANSFERENCIAS

Que, según lo señalado en el Informe N° 172 -2017-INDECI/6.4 de la Oficina de Logística y de acuerdo a lo dispuesto por el Artículo 6° del Decreto Supremo N° 350-2015-EF, Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, modificado por el Decreto

30435-17

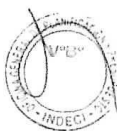
Supremo N° 056-2017-EF, el Plan Anual de Contrataciones es aprobado por el Titular de la Entidad o por el funcionario a quien se hubiera delegado dicha facultad, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la aprobación del Presupuesto Institucional de Apertura. Luego de aprobado, el Plan Anual de Contrataciones, puede ser modificado en cualquier momento durante el año fiscal para incluir o excluir contrataciones y cuando se modifique el tipo de procedimiento de selección, conforme a los lineamientos establecidos por el OSCE. La Entidad debe publicar su Plan Anual de Contrataciones y sus modificaciones en el SEACE y, cuando lo tuviere, en su portal de internet. Dicha publicación debe realizarse dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la aprobación del Plan Anual de Contrataciones o de sus modificaciones e incluir la publicación del correspondiente documento aprobatorio o modificadorio, de ser el caso. Es requisito para la convocatoria de los procedimientos de selección, salvo para la comparación de precios, que estén incluidos en el Plan Anual de Contrataciones, bajo sanción de nulidad”;

Que, asimismo, la Oficina de Logística, mediante el citado Informe señala que el Plan Anual de Contrataciones – PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI para el Ejercicio Fiscal 2017, aprobado por la Resolución Jefatural N° 263-2016-INDECI, se consideró en el Anexo 01, en la referencia N° 1, la contratación de Carpa Familiar por la modalidad de Acuerdo Marco. Sin embargo, mediante el Memorando N°00161-2017-INDECI/11.0, el Director de la Dirección de Respuesta determinó que las especificaciones técnicas mínimas de las carpas familiares no cumplían con las características de la Ficha detalladas en el Catálogo Electrónico de Acuerdo Marco. En ese sentido, se modificó el Plan Anual de Contrataciones – PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI para el Ejercicio Fiscal 2017, a través de la Resolución de la Oficina General de Administración N° 353-2017/ INDECI del 08.AGO.2017, a fin de modificar el procedimiento de selección por la modalidad clásica denominado Licitación Pública;

Que, el Informe, además señala que la Secretaría General del INDECI, a través del Memorandum N° 290-2017/INDECI(2.0) de Vistos, dispone que de acuerdo a las coordinaciones efectuadas con la Dirección General de Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas, y en el marco de la Directiva de Ejecución Presupuestaria N° 005-2010-EF/76.01, aprobada por Resolución Directoral N° 030-2010-EF/76.01, y sus modificatorias, la suma de S/. 2'149,488.00 (Dos Millones Ciento Cuarenta y Nueve Mil Cuatrocientos Ocho y Ocho Soles), destinada para la Adquisición de Carpa Multifamiliar para cinco (05) personas, bajo la Fuente de Financiamiento de Recursos Ordinarios deberá considerarse en la Fuente de Financiamiento de Donaciones y Transferencias;

Que, el numeral 7.6.1, de la Directiva N° 005-2017-OSCE/CD, señala que el Plan Anual de Contrataciones - PAC puede ser modificado, durante el curso del año fiscal, para incluir o excluir contrataciones, en caso que se produzca una reprogramación de las metas institucionales propuestas o una modificación de la asignación presupuestal, así como cuando se modifique el tipo de procedimiento de selección previsto en el PAC como resultado de la determinación del valor referencial;

Que, asimismo el numeral 7.6.2 de la citada Directiva, establece que, toda modificación del PAC, sea por inclusión y/o exclusión de algún procedimiento de selección para la contratación de bienes, servicios y obras, deberá ser aprobada, en cualquier caso, mediante instrumento emitido por el Titular de la Entidad o funcionario en el que se haya delegado la aprobación del PAC. En el caso que se modifique el PAC para incluir procedimientos, el documento que aprueba dicha modificación deberá indicar los procedimientos que se desean incluir en la nueva versión, debiendo contener toda la información prevista en el formato publicado en el portal web del SEACE;



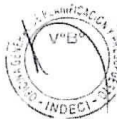
Que, en tal sentido, según se observa de lo informado por la Oficina de Logística, es procedente que se excluya e incluya en el Plan Anual de Contrataciones – PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI para el Año Fiscal 2017, los procesos de selección que se detallan en los Anexos N°s 01 y 02 que constan de dos (02) folios, los mismos que forman parte integrante de la presente Resolución;

Que, en consecuencia, en aplicación de las normas legales mencionadas, resulta necesario aprobar la modificación al Plan Anual de Contrataciones - PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI para el Año Fiscal 2017, el mismo que cuenta con el sustento técnico de la Oficina de Logística;

Que, de conformidad con lo dispuesto por la Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado, modificada por el Decreto legislativo N° 1341 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 350-2015-EF modificado por el Decreto Supremo N° 056-2017-EF, la Directiva N°005-2017-OSCE/CD aprobada por Resolución N° 005-2017-OSCE/PRE; y en uso de las atribuciones conferidas en el Reglamento de Organización y Funciones del INDECI, aprobado por Decreto Supremo N°043-2013-PCM, de acuerdo con la delegación establecida en el literal a) del numeral 2.2 del artículo 2° de la Resolución Jefatural N° 021-2017-INDECI; y con las visaciones del Jefe de la Oficina de Logística, del Jefe de la Oficina General de Planificación y Presupuesto y del Jefe de la Oficina General de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- APROBAR la Modificación al Plan Anual de Contrataciones – PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI para el Ejercicio Fiscal 2017, a fin de incluir los procesos de selección que se detallan en los Anexos N°s 01 y 02, que constan de dos (02) folios, los mismos que forman parte integrante de la presente Resolución.



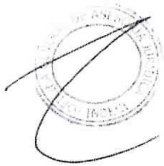
Artículo 2°.- DISPONER que la Oficina de Logística, actualice la información referida al Plan Anual de Contrataciones – PAC del Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI para el Ejercicio Fiscal 2017, a través del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado - SEACE, dentro de los 05 (cinco) días hábiles siguientes de su aprobación y ponga a disposición de los interesados su adquisición al precio de costo de reproducción.



Artículo 3°.- DISPONER que la Oficina de Logística en coordinación con la Oficina General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, publiquen en la Intranet y en la página Web de la Entidad (www.indeci.gob.pe) la presente Resolución y sus Anexos, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes de su aprobación.

Artículo 4°.- DISPONER el ingreso de la presente Resolución en el Archivo de la Oficina de General de Administración y remitir copia autenticada por fedatario, a la Oficina de Logística y a la Oficina General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, para los fines pertinentes.

Regístrese, comuníquese y archívese



Claudio Jams CASAFRANCA Salgado
Jefe de la Oficina General de Administración
Instituto Nacional de Defensa Civil

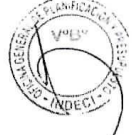


ANEXO 01

RESOLUCION DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION
N° 389 2017-INDECI

EXCLUSION

ID - PAC	DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES, SERVICIOS Y OBRAS A CONTRATAR	UNIDAD DE MEDIDA	ITEM.	CANT	VALOR ESTIMADO	TIPO DE PROCESO	FECHA PREVISTA DE LA CONVOCATORIA	FF.FF
69	CARPA MULTIFAMILIAR PARA CINCO (05) PERSONAS	Unidad	01	1,380	S/ 2'140,499.00	LICITACION PUBLICA	AGOSTO	RECURSOS ORDINARIOS



EL DOCUMENTO ES COPIA
FIEL DEL ORIGINAL
22 A60. 2017
PERPETUA MARGARITA ZUNIGA ZUNIGA
FEDATARIO
Instituto Nacional de Defensa Civil

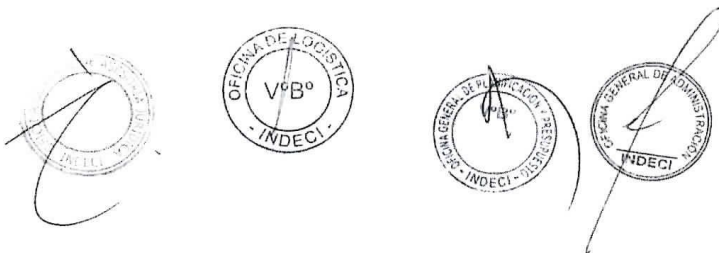
ANEXO 02

RESOLUCION DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION
INDECI

N° 389 2017-

INCLUSIÓN

ID - PAC	DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES, SERVICIOS Y OBRAS A CONTRATAR	UNIDAD DE MEDIDA	ITEM	CANT.	VALOR ESTIMADO	TIPO DE PROCESO	FECHA PREVISTA DE LA CONVOC	DOC QUE SOLICITA CCP	DOCUMENTO QUE OTORGA CCP
	ADQUISICIÓN DE BIENES DE AYUDA HUMANITARIA- CARPA MULTIFAMILIAR PARA CINCO (05) PERSONAS								Memorandum N° 2402-2017-INDECI/4.0 del 21.08.2017
70	CARPA MULTIFAMILIAR PARA CINCO (05) PERSONAS	Unidad	01	1.380	S/ 2'149,488.00	Licitación Pública	AGOSTO	Memorandum SCCP N° 0952-2017-INDECI/6.4 del 21.08.2017	CCP N° 001799-2017 S/ 2'149,488.00 (Dos Milones Ciento Cuarenta y Nueve Mil Cuatrocientas Ochenta y Ocho Soles.) FF FF DONACIONES Y TRANSFERENCIAS



EL DOCUMENTO ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

22 A60. 2017

PERPETUA MARGARITA ZUNIGA ZUNIGA
FEDATARIO
Instituto Nacional de Defensa Civil