

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



PROPUESTA DE PLAN DE LOGÍSTICA HUMANITARIO, EN CASO DE TERREMOTOS. CASO PILOTO: DISTRITO DE MARIANO MELGAR

Tesis presentada por el Bachiller:

Callalli Villalta, Rodrigo Gonzalo

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Industrial

Asesor:

Ing. Deza Loyaga, Walter

Arequipa - Perú

2020

DEDICATORIA

Este Proyecto se lo dedico a Dios por brindarme la fuerza, perseverancia e ir abriéndome camino en los Buenos y malos momentos.

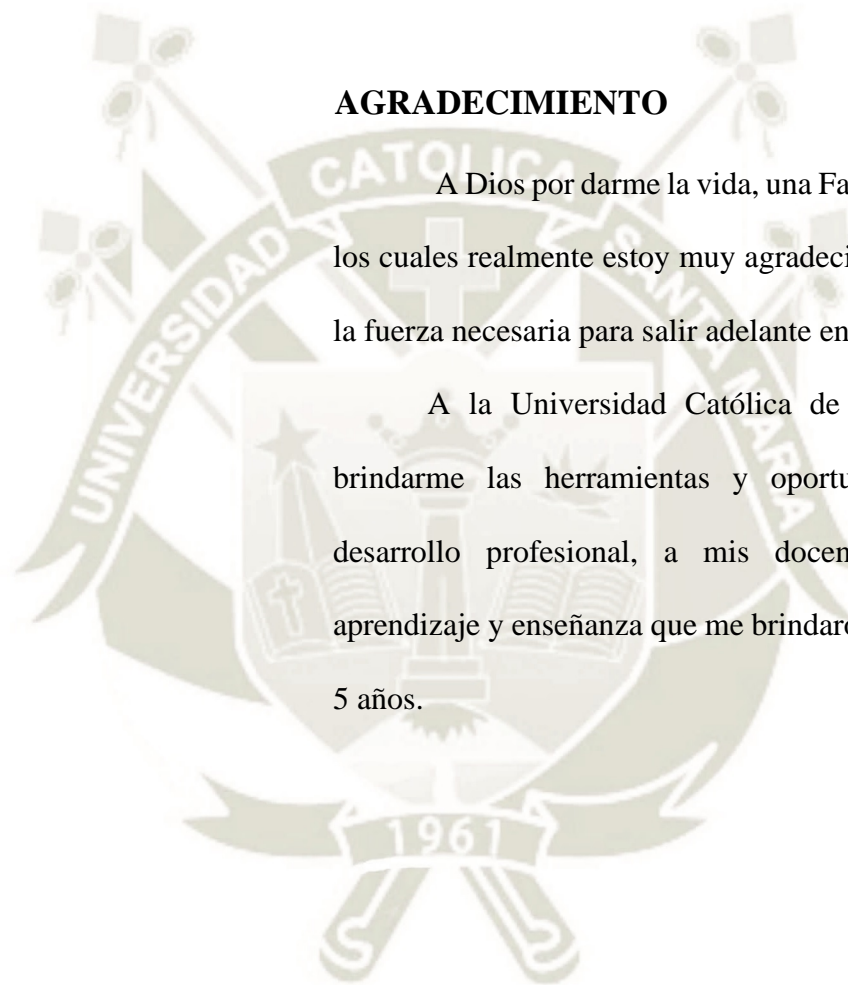
A mis Familia, Eloy, Zulma, Kevin y Ralf por estar siempre conmigo y acompañarme en cada paso que voy dando.



AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, una Familia y amigos por los cuales realmente estoy muy agradecido; por brindarme la fuerza necesaria para salir adelante en todo momento.

A la Universidad Católica de Santa María por brindarme las herramientas y oportunidades para mi desarrollo profesional, a mis docentes por todo el aprendizaje y enseñanza que me brindaron a lo largo de los 5 años.



RESUMEN

En la actualidad, mitigar los efectos en la población posterior a una catástrofe de índole natural a través de un manejo óptimo de recursos no solo aliviaría el sufrimiento de las personas vulnerables, sino que permitirá brindar el apoyo de una manera óptima a raíz de una estrategia colectiva. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un Plan de Logística Humanitaria, tomando como caso piloto el distrito de Mariano Melgar dada las características que presenta este distrito.

La investigación es de nivel descriptiva y propositiva, es por lo que se han considerado 2 situaciones de diferente nivel de impacto, el resultado define la localización en la que deberían de ubicarse tanto almacenes como puntos de despacho en los cuales los siniestrados pueden abastecerse de recursos. Todo ello obtenido a raíz del planteamiento de un modelo matemático que considera demanda a atender y distancia a recorrer, a fin de conseguir una respuesta óptima de atención.

Como resultado del Plan Logístico Propuesto, se observa que en ambos escenarios se requiere implantar 2 almacenes centrales y 13 zonas de despacho las cuales abastecerían la demanda de la población afectada. Asimismo, se plantea la opción de inversión en terrenos en caso se busque enfocar lugares netamente para realizar funciones de almacenes o zonas de despacho.

Palabras clave: Logística Humanitaria, análisis de data, Lingo, optimización de recorrido

ABSTRACT

Currently, mitigating the effects on the population after a natural catastrophe through optimal resource management would not only alleviate the suffering of vulnerable people, but also allow to provide support in an optimal way as a result of a strategy collective. The present research aims to develop a Humanitarian Logistics Plan, taking the district of Mariano Melgar as a pilot case given the characteristics of this district.

The investigation is descriptive and purposeful, that is why 2 situations of different impact level have been considered, the result defines the location where both warehouses and dispatch points should be located where the victims can obtain resources. All of this obtained as a result of the approach of a mathematical model that considers demand to attend and distance to travel, in order to achieve an optimal response of care.

As a result of the Proposed Logistics Plan, it is observed that in both scenarios it is required to implement 2 central warehouses and 13 dispatch areas which would supply the demand of the affected population. Likewise, the option of investing in land is proposed in the event that it is sought to focus places clearly to carry out functions of warehouses or dispatch areas.

Keywords: Humanitarian Logistics, data analysis, Lingo, route optimization

INTRODUCCIÓN

Nuestro país se encuentra dentro del grupo en una zona con un gran potencial de riesgo sísmico dada su ubicación dentro “Círculo de Fuego del Océano Pacífico”, es por ello por lo que continuamente se perciben sismos de diversas magnitudes a lo largo de este. Se han presentado diversas la magnitud en la cual se han ido presentando dichos fenómenos han sido diversas, a tal punto en que se puede recordar algunos casos donde han dejado como resultado una gran cantidad de víctimas mortales.

Mediante la revisión de data histórica relacionada a los sismos ocurridos a lo largo de las últimas décadas en Perú un porcentaje de aquellos considerados Terremotos se encuentran dentro de la zona sur del país entre las provincias de Arequipa y Tacna; no siendo causado solamente por la liberación de energía entre las placas tectónicas ubicadas en el suelo sino que además de ellos, sino que además de ello se encuentra aquella característica geográfica en relación a la existencia de volcanes a lo largo del sur y el estado en el que se encuentran.

El impacto en la población que este tipo de desastres, han de ser cubiertos por planes de acción a ser llevadas tanto por los Gobiernos Regionales y las Municipalidades con los recursos que les brinda INDECI, al indagar acerca de la ejecución de dichos nos encontramos con la falta de aplicación. A raíz de ello, se desarrolla la siguiente investigación para poder encontrar una correcta distribución en cuanto a los insumos incluidos dentro de la Ayuda Humanitaria post sucesos naturales, tomando como punto de origen el distrito de Mariano Melgar dentro de Arequipa Metropolitana y así a futuro pudiendo ser replicado en otros escenarios.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	v
CAPÍTULO I	7
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	7
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1.1 Identificación Del Problema.....	7
1.1.2 Descripción Del Problema.....	7
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.3.1 Justificación Técnica.....	11
1.3.2 Justificación Tecnológica.....	11
1.3.3 Justificación Social.....	12
1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.4.1 Limitación Espacial.....	12
1.5. HIPÓTESIS	12
1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.6.1 Objetivo General	12
1.6.2 Objetivos Específicos	13
1.7. VARIABLES	13
1.7.1 Variable Independiente	13
1.7.2 Variable Independiente	13
1.7.3 Operacionalización De Variables.....	14
1.8. MARCO METODOLÓGICO	14
1.8.1 Nivel De Investigación.....	14
1.8.2 Diseño De Investigación	14
1.8.3 Población Y Muestra.....	15
1.8.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos	15
1.8.5 Técnicas De Procesamiento Y Análisis De Datos.....	15
1.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA	16
CAPÍTULO II	17
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17

2.2. MARCO CONCEPTUAL	22
2.2.1 Fenómenos De Geodinámica Interna	22
2.2.2 Fenómenos meteorológicos y oceanográficos.....	23
2.2.3 Optimización	23
2.2.4 Recursos	23
2.2.5 Optimización de recursos	24
2.2.6 Eficiencia.....	24
2.2.7 Transporte.....	25
2.2.8 Rutas o red de transporte	25
2.2.9 Costos	25
2.2.10 Almacén	25
2.2.11 Rentabilidad	26
2.2.12 Simulación.....	26
2.2.13 Sistema	26
2.2.14 Simulación de sistemas	26
2.2.15 Modelo Matemático	26
2.2.16 Tránsito	27
2.2.17 Investigación de Operaciones.....	27
2.2.18 Vehículos.....	27
2.2.19 Upstream	27
2.2.20 Downstream	27
2.3. MARCO REFERENCIAL	28
2.3.1 Investigación de Operaciones.....	28
2.3.2 Metodología de la investigación de operaciones.....	28
2.3.3 Cadena de Suministro (Supply Chain)	32
2.3.4 Administración de la cadena de suministro (Supply Chain Management)	33
2.3.5 Cadena de Suministro y la Cadena de Valor.....	33
2.3.6 Administración Logística	35
2.3.7 Estrategia de la logística y de la Cadena de Suministros	35
2.3.8 Planeación de la logística y de la cadena de suministros	36
2.3.9 Planeación de la logística y de la cadena de suministros	36
2.3.10 Planeación de la logística y de la cadena de suministros	39
2.3.11 Logística Humanitaria.....	40
2.3.12 Logística en caso de desastres aplicada en otros países	42
CAPÍTULO III	48
3. LOGÍSTICA HUMANITARIA EN PERÚ	48
3.1. ESCENARIOS DE RIESGOS Y DESASTRES EN EL PERÚ	48

3.2. SITUACIÓN DE LOGÍSTICA HUMANITARIA EN EL PERÚ	53
3.2.1 Entidades De Apoyo En Logística Humanitaria En Perú.....	53
3.2.2 Indeci.....	53
3.2.3 Sinagerd.....	56
3.2.4 Cenepred.....	56
3.3. COEN	57
3.4. SINPAD	58
3.5. LINEAMIENTO PARA RESPUESTA DE DESASTRES NATURALES (PGD)	58
3.5.1 Momentos De Respuesta.....	59
3.5.2 Determinación Del Nivel De Emergencia.....	59
CAPÍTULO IV	64
4. EVENTOS SISMICOS EN AREQUIPA METROPOLITANA. ANÁLISIS DEL CASO AÑO 2001	64
4.1. Eventos Acontecidos	64
4.1.1 Análisis de Vulnerabilidad	66
4.1.2 Matriz de Riesgo	72
4.2. Terremoto 2001	74
4.2.1 Accionar Post Desastres	77
4.3. Gestión De Donaciones En El Departamento De Arequipa	80
4.4. Otras Acciones Ejecutadas	81
4.5. Evaluación de Procesos De Distribución con otros países	83
4.5.1 Chile	83
4.5.2 Colombia	84
4.5.3 Perú	85
CAPÍTULO V	87
5. PROPUESTA DE PLAN DE LOGÍSTICA HUMANITARIA PARA EL CASO PILOTO – MARIANO MELGAR	87
5.1. CARACTERISTICAS RESTRICTIVAS DE MARIANO MELGAR	93
5.1.1 Consideraciones De Distribución Y Abastecimiento	93
5.1.2 Acceso A Zona.....	93
5.1.3 Barreras Geográficas	93
5.2. KITS DE EMERGENCIA	94
5.3. ESTABLECIMIENTO DE ZONIFICACIÓN DEL DISTRITO	94
5.4. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	98
5.5. ZONIFICACIÓN DE ALMACENES	104
5.6. DETERMINACIÓN DE CANTIDAD Y UBICACIÓN DE ALMACENES	108
5.6.1 Capacidad De Almacenamiento	108
5.7. INDICADOR DE NIVEL DE SERVICIO EN LOS PUNTOS DE ENTREGA	115

5.7.1 Evaluación De Nivel De Servicio En Zonas De Reparto	116
5.8. PROCESOS DENTRO DEL PLAN DE LOGÍSTICA HUMANITARIO	117
5.7.1 Activar Plan de Logística Humanitario	117
5.7.2 Desplegar la apertura de zonas de acopio de material.....	117
5.7.3 Informar sobre datos del evento ocurrido.....	118
5.7.4 Informar el impacto a nivel distrito de acción.....	118
5.7.5 Trasladar recursos a los lugares establecidos	118
5.7.6 Abastecimiento y apertura de las zonas de entrega	119
5.7.7 Empezar la entrega de recursos a los afectados y monitorear el avance	119
5.9. ENCARGADOS PARTICIPANTES DEL PLAN DE LOGÍSTICA.....	120
CAPÍTULO VI	123
6. EVALUACIÓN DE PLAN PROPUESTO	123
6.1. CRITERIOS UTILIZADOS PARA ELABORACIÓN DEL PLAN	123
6.1.1 Variable 1: Capacidad De almacén Y Puntos De Despacho	123
6.1.2 Variable 2: Superficie Sectorial Y Distancia Entre Puntos De Reparto.....	124
6.2. IMPACTO EN COSTOS – BENEFICIO	124
6.2.1 Implementación De Almacenes.....	124
CAPÍTULO VII.....	129
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
7.1. CONCLUSIONES.....	129
7.2. RECOMENDACIONES.....	131
REFERENCIAS	133
ANEXOS	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Cantidad de Personas según género</i>	8
Tabla 2	<i>Parroquias en Distrito de Mariano Melgar</i>	9
Tabla 3	<i>Estadio piloto a ser almacén de reparto en distrito de Mariano Melgar</i>	9
Tabla 4	<i>Colegio Piloto para almacén de Reparto en distrito de Mariano Melgar</i>	9
Tabla 5	<i>Cantidad de Población Damnificada en caso de Desastre natural</i>	10
Tabla 6	<i>Daños personales</i>	11
Tabla 7	<i>Variables de propuesta</i>	14
Tabla 8	<i>Estrategias de la logística</i>	35
Tabla 9	<i>Indicadores para Logística Humanitaria</i>	40
Tabla 10	<i>Componente de una Cadena de Abastecimiento Humanitaria Ágil</i>	41
Tabla 11	<i>Comparativo de Planes de acción en caso de terremotos</i>	46
Tabla 12	<i>Evaluación de ejecución de logística humanitaria en países</i>	47
Tabla 13	<i>Número de almacenes a nivel nacional</i>	55
Tabla 14	<i>Clasificación de los COE</i>	58
Tabla 15	<i>Información para promover DEE</i>	62
Tabla 16	<i>Actores involucrados para atención de Emergencia</i>	62
Tabla 17	<i>Actores Componentes de CONAGERD</i>	63
Tabla 18	<i>Clasificación de amenazas en el distrito de Mariano Melgar</i>	67
Tabla 19	<i>Evaluación de elementos a evaluar</i>	68
Tabla 20	<i>Clasificación de vulnerabilidad de las amenazas</i>	68
Tabla 21	<i>Análisis de las amenazas</i>	69
Tabla 22	<i>Matriz de Vulnerabilidad de Distrito de Mariano Melgar</i>	71
Tabla 23	<i>Análisis de información para matriz de riesgo</i>	73
Tabla 24	<i>Daños acontecidos por provincia en departamento de Arequipa</i>	76
Tabla 25	<i>Atenciones de Salud "Plan de Operaciones de Emergencia Sur 2001"</i>	78
Tabla 26	<i>Lineamiento de MIES en albergues</i>	84
Tabla 27	<i>Identificación de personas y acciones para aplicación de Plan de Logística Humanitaria</i>	90
Tabla 28	<i>Codificación de Zonas en IMPLA</i>	95
Tabla 29	<i>Tipo de Material de viviendas en Mariano Melgar</i>	99
Tabla 30	<i>Población de Departamento de Arequipa vs Población de distrito de Mariano Melgar</i>	100
Tabla 31	<i>Data de Damnificados y Afectados por Sismos y efectos</i>	100
Tabla 32	<i>Población perjudicada por el desastre natural en Mariano Melgar</i>	100
Tabla 33	<i>Número de habitantes en Mariano Melgar</i>	101
Tabla 34	<i>Pronóstico de personas Afectadas y Damnificadas en Mariano Melgar</i>	102
Tabla 35	<i>Número de habitantes según zona del distrito</i>	102
Tabla 36	<i>Demanda por zonas en Distrito de Mariano Melgar</i>	103
Tabla 37	<i>Restricciones del Plan de Logística Humanitario</i>	106
Tabla 38	<i>Puntos de atención evaluados</i>	107
Tabla 39	<i>Modelo de Programación en Lingo</i>	110
Tabla 40	<i>Ubicación de almacenes centrales en Caso Piloto</i>	111
Tabla 41	<i>Ubicación de almacenes centrales en Caso Piloto</i>	113
Tabla 42	<i>Clasificación de Zonas para evaluación de Nivel de Servicio</i>	115
Tabla 43	<i>Indicadores de Evaluación del Plan</i>	116
Tabla 44	<i>Puestos requeridos y tareas a ejecutar en el Plan de Logística Humanitaria</i>	120
Tabla 45	<i>Asignación de recursos a procesos del plan de logística</i>	121
Tabla 46	<i>Cálculo de capacidad por Recursos en Almacenes</i>	126
Tabla 47	<i>Inversión Plan de Logística Humanitaria</i>	127
Tabla 48	<i>Distancias desde Almacén Nacional a otros distritos</i>	128

Tabla 49 <i>Beneficios de aplicación de plan logístico</i>	128
--	-----

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ejemplo de Modelo Matemático	29
Ilustración 2 Ejemplo de Modelo Matemático	30
Ilustración 3 Ejemplo de Modelo Matemático	31
Ilustración 4 <i>Gráfico de cadena de valor según Michael Porter</i>	34
Ilustración 5 <i>Administración de los procesos logísticos</i>	35
Ilustración 6 <i>Ejemplo de toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas</i>	36
Ilustración 7 Triángulo de la toma de decisiones logística.....	37
Ilustración 8 <i>Coefficiente de Determinación</i>	39
Ilustración 9 <i>Acciones clave de la etapa de Respuesta</i>	42
Ilustración 10 <i>Estructura de SINAGERD</i>	53
Ilustración 11 <i>Ubicación en Mapa Político del Perú</i>	56
Ilustración 12 <i>Ubicación de Sismos Acontecidos en Perú a 30.01</i>	64
Ilustración 13 <i>Ex edificio del INPE con daños post sismo</i>	75
Ilustración 14 <i>Distritos de Arequipa Metropolitana</i>	87
Ilustración 15 <i>Mapa del distrito de Mariano Melgar</i>	89
Ilustración 16 <i>Bienes de Ayuda Humanitaria</i>	94
Ilustración 17 <i>Mapa de Zonificación distrito de Mariano Melgar</i>	97
Ilustración 18 <i>Mapa de Puntos de Recojo</i>	105
Ilustración 19 <i>Resultado de almacenes (Situación 1)</i>	112
Ilustración 20 <i>Resultado de almacenes (Situación 1)</i>	114

TABLA DE ANEXOS

Anexo A <i>Emergencias y daños personales ocasionados por emergencias ocurridas, según Departamento</i>	139
Anexo B <i>Emergencias y daños materiales por emergencias ocurridas, según Departamento</i>	140
Anexo C <i>Emergencias y daños personales ocasionados por emergencias ocurridas, según fenómeno</i>	141
Anexo D <i>Emergencias y daños materiales ocasionados por emergencias ocurridas, según fenómeno</i>	142
Anexo E <i>Sismos en Perú (2020)</i>	143
Anexo F <i>Frecuencia de Sismos y Magnitud Promedio por departamento año 2020</i>	146
Anexo G <i>Daños Ocurridos en los distritos de Arequipa Metropolitana</i>	147
Anexo H <i>Análisis de vulnerabilidad en las personas</i>	154
Anexo I <i>Análisis de Vulnerabilidad de recursos</i>	157
Anexo J <i>Análisis de Vulnerabilidad en los sistemas o procesos</i>	160
Anexo K <i>Plano de zonificación - distrito de Mariano Melgar</i>	163
Anexo L <i>SKU contenidos dentro de Kit de Emergencia</i>	164
Anexo M <i>Clasificación de Zonas por tipo de suelo</i>	165
Anexo N <i>Población en el distrito de Mariano Melgar</i>	168
Anexo O <i>Tabla de distancias entre puntos elegidos</i>	169
Anexo P <i>Tabla de tiempos entre puntos elegidos</i>	170
Anexo Q <i>Capacidad de despacho por zona escogida</i>	171

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

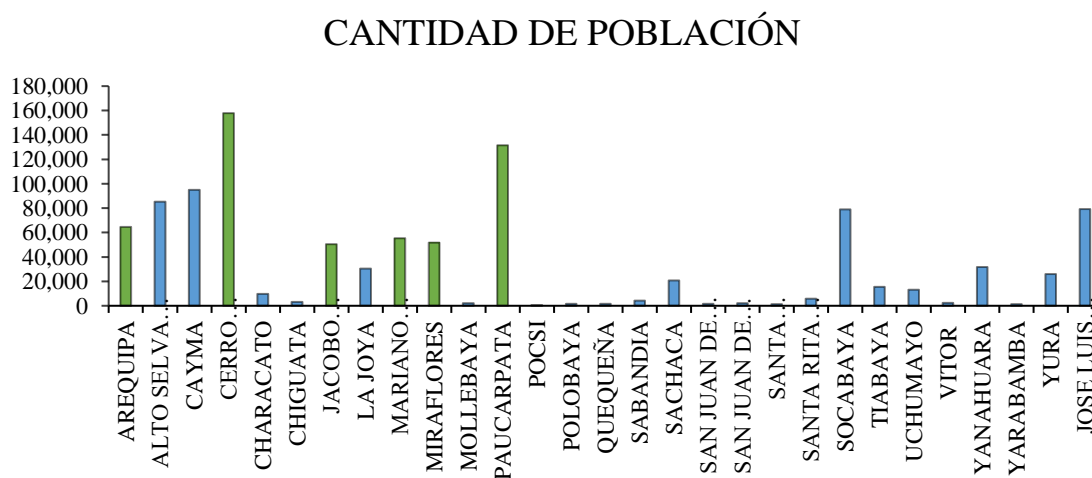
1.1.1 Identificación Del Problema

Falta de preparación de Plan de Logística Humanitaria en el distrito de Mariano Melgar (Arequipa Metropolitana) en caso de desastres naturales u otras situaciones de emergencia.

1.1.2 Descripción Del Problema

La ciudad de Arequipa Metropolitana cuenta con 1,042,421 de habitantes según la estadística de INEI al 2019, los cuales se encuentran domiciliados en distintos distritos dentro de la ciudad (dichos datos pueden ser observados en el Gráfico 1). Cabe destacar que la ciudad presenta una característica especial en comparación a las demás ciudades a nivel Perú, dicha característica especial es la localización dentro del denominado Cinturón de Fuego del pacífico en otras palabras se puede atribuir a dicho como causante de los constantes sismos dentro de la ciudad, tomando como ejemplo el que tuvo lugar el 23 de junio de 2001 de 6.9 grados que dejó consecuencias devastadoras para la ciudad.

Gráfico 1
Cantidad de habitantes según distrito – Arequipa Metropolitana



Fuente: INEI (2019)

En Arequipa Metropolitana, estudios mostraron que seis (6) distritos se encontrarían en el grupo de los que algún tipo de desastre natural los afectaría en mayor proporción aquellos han de ser observado en el Gráfico 1 como columnas puntadas en verde, dicha nominación no solo se genera a raíz de la composición del tipo de suelo, sino que otros motivos han de la cantidad de personas que habitan dentro de estos así como la corta distancia que estos tienen en relación a las faldas del volcán Misti.

Para la presente investigación, vamos a tomar como Prueba Piloto el distrito de Mariano Melgar debido a que la cantidad de población que habita dentro de esta es muy cercana al promedio del grupo de distritos que han de ser más afectados por los desastres. Cabe destacar que dentro del distrito encontramos 57,187 habitantes, los cuales están distribuidos según sectores observados en la Tabla 1.

Tabla 1
Cantidad de Personas según género

Población Masculina	Población Femenina	Total, de Población
28,486/	28,701	57,187
49.81%	50.19%	100%

Fuente: SINPAD (2019)

Planes de acción realizados por INDECI, así como por la Municipalidad del distrito buscan diseñar una red de distribución de recursos de primera necesidad post a la ocurrencia a un fenómeno como los mencionados anteriormente; la ejecución de este no se realiza de manera efectiva ya se han presentado estudios indicando que los simulacros realizados a lo largo del año muestran la falta de consistencia de estos ante una ocurrencia.

Dicho esto, se generaría una gran cantidad de problemas para la población afectada dada la mala distribución de recursos necesarios para la sobrevivencia. Para combatir dicha problemática, se buscaría la forma óptima de hacer llegar los recursos a la población que previamente ha de ser sectorizada de acuerdo con distancias, luego la instalación de puntos de repartos donde se acercan a recoger lo necesario dichos puntos pueden ser tres tipos de

espacios: Colegios, Estadios o Parroquias, en la Tabla 2 se observa los espacios correspondientes a lo mencionado anteriormente.

Tabla 2
Parroquias en Distrito de Mariano Melgar

PARROQUIAS
«Santa Rosa»
«Señor de los Milagros»
«Iglesia Evangélica Bautista Emmanuel»
«Nuestra Señora del Perpetuo Socorro 1»
«Nuestra Señora del Perpetuo Socorro 2»
«Iglesia Señor de la Caña»
«Iglesia Adventista»
«Iglesia de Jesucristo de los Santos»

Fuente: Arzobispado de Arequipa. (2019)

Tabla 3
Estadio piloto a ser almacén de reparto en distrito de Mariano Melgar

ESTADIOS	
Maracaná Santa Rosa	Coliseo Municipal “El niño”
Revolución	Juan Pablo II
Rinconada	Complejo Deportivo Atalaya
	Roberto Ponciano López

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4
Colegio Piloto para almacén de Reparto en distrito de Mariano Melgar

Colegios		
Yachaywasi	Belén del niño Jesús	Madre del redentor
Tomas Gonzales Martínez	David Ausubel	María inmaculada
Eduardo López de Romaña	Didascálico san José	Mariano melgar

Madre del divino amor	Divino redentor	Mi pequeño Reyno san Lorenzo
Elva Chujutalli Muñoz	Edwin Alexander	Niña maría
América	Frederic Skinner	Niño Jesús de Nazaret
Ana Frank	Gabriel Cramer	Nuestra virgen de Copacabana
Andrea Valdivieso de melgar	Javier prado	Nuevo Perú
Ángeles de Dios	IE La Gran Unidad Escolar	Pitágoras Portaluz
Shammah	Walter Peñaloza	Santa Ana
Viva Esperanza	Sinam	Santa Rosa de las Américas

Fuente: Ministerio de Educación (2019)

En cuanto al stock físico de bienes de logística humanitaria se ha dispuesto el valor de S/ 88,597,978.12 soles según lo indicado por la Resolución Jefatural N° 296-2018-indeci del 31 de diciembre de 2019; del cual aproximadamente el 25% ha sido destinado para el departamento de Arequipa.

Una estimación de la Población Damnificada calculada por SINPAD (Sistema de Información Nacional para respuesta y rehabilitación), la cantidad proyectada de personas damnificadas en el departamento de Arequipa será tal como se muestra a continuación.

Tabla 5
Cantidad de Población Damnificada en caso de Desastre natural

Departamento	X Estimación 2019	\$ Margen Error	X + S Estimación Max
AREQUIPA	2,521	3,189	5,710

Fuente: SINPAD (2019)

Y la cantidad de emergencia que se han de presentar se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6
Daños personales

DEPARTAMENTO	DAÑOS PERSONALES						VIVIENDAS		CULTIVOS	
	EMER	DAMNIF	AFECT	DESAP	LESION	FALLEC	DESTR	AFECT	PERD	AFECT
Arequipa	2,078	28,766	679,328	20	216	41	2,895	93,793	4,221	144,022
Mariano Melgar	62	900	20,400	2	61	6	86	2,800	130	4,400

Fuente: SINPAD (2019)

A raíz de los siguientes datos mostrados, se busca proponer un Plan de Logística Humanitaria de acorde a los productos brindados a nivel Arequipa.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible diseñar una red de logística humanitaria que a través de procesos de distribución pueda permitir el acceso de recursos de primera necesidad (adquiridos como donados) a la población del distrito de Mariano Melga en caso de desastres naturales o situaciones de emergencia?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene como finalidad los siguientes aspectos:

1.3.1 Justificación Técnica

Colaborar con la evaluación del plan de distribución de recursos brindados a la población del distrito de Mariano Melgar, posterior a la sucesión de un desastre natural como lo es un terremoto.

1.3.2 Justificación Tecnológica

La investigación considera el uso de la tecnología, entre ellas un software de tratamiento de base de datos que va a poder ser utilizado para la evaluación de los escenarios que han de ser planteados para realizar una propuesta de mejora en cuanto a la problemática en evaluación.

1.3.3 Justificación Social

La aplicación de un plan logístico adecuado en cuanto a distribución de recursos ante este tipo de desastres naturales; es necesario ya que de esta forma se puede llegar a la atención de un gran número de personas para la supervivencia ante la futura escases de recursos a causa de estos eventos.

1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Limitación Espacial

Para llevar a cabo el desarrollo del trabajo de investigación, se vio la necesidad de delimitarlo a una zona para que sea objeto de estudio, es por lo que para la presente ocasión se eligió al distrito de Mariano Melgar. Cabe destacar que la elección, se basó en características (tipo de suelo y peligrosidad) acorde al nivel de repercusión que tendrían estos posterior a un desastre natural.

Asimismo, dentro de este se procederá a sectorizar porciones de área de acuerdo con características similares que se encuentren.

1.5. HIPÓTESIS

“La implementación de un Proceso de distribución en respuesta a un desastre natural (Plan de Logística Humanitario) en el Distrito de Mariano Melgar permitirá a la población, acceder a recursos de primera necesidad de manera más eficiente.”

1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 Objetivo General

Elaborar un Plan de Logística Humanitario para el distrito de Mariano Melgar, teniendo en cuenta características como número de personas que vivan dentro de este, buscando lograr un proceso de logístico eficiente el cual permita la obtención de recursos de

primera necesidad, ello mediante la posibilidad de localización de uno o varios almacenes donde se puedan albergar estos, además de puntos de reparto donde se puedan distribuir.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Analizar información del distrito de Mariano Melgar como, número de personas que habitan, edad y género de habitantes, número de familias, entre otros; procesar dicha información a fin de elaborar la Proyección de la cantidad de recursos a distribuir post a la ocurrencia de un desastre.
- Análisis y evaluación para la ubicación y número tanto almacenes como puntos de reparto dentro del distrito de Mariano Melgar en los cuales las personas puedan adquirir los recursos de primera necesidad post la ocurrencia de un desastre natural.

1.7. VARIABLES

1.7.1 Variable Independiente

- Desarrollo de plan de Logística Humanitaria, caso pilo en el distrito de Mariano Melgar. Indicador
- Menor distancia entre puntos de reparto (Km)
- Capacidad de respuesta ante ocurrencia de un siniestro. (personas)

1.7.2 Variable Dependiente

- Optimización de almacenamiento y abastecimiento de recursos de primera necesidad. Indicador:
- Cantidad de demanda abastecida (personas)
- Kits repartidos (unidades)
- Nivel de servicio (unidades o personas)

1.7.3 Operacionalización De Variables

Tabla 7
Variables de propuesta

VARIABLES	CLASE	INDICADORES
Optimización de almacenamiento y abastecimiento de recursos de primera necesidad.	Dependiente	<ul style="list-style-type: none"> * Cantidad de Kit repartidos. (unidades) * Cantidad de almacenes o lugares de reparto generados. (unidades) * Nivel de Servicio (Fill Rate) (unidades)
Desarrollo de Plan de Logística Humanitaria en Mariano Melgar	Independiente	<ul style="list-style-type: none"> * Total distancia recorrida (Km) * Capacidad de respuesta al desastre (personas)

Fuente: Elaboración Propia

1.8. MARCO METODOLÓGICO

1.8.1 Nivel De Investigación

La investigación es de nivel descriptiva y de tipo propositiva dado que tiene como finalidad presentar un Plan de Logística Humanitaria en el distrito de Mariano Melgar en base a la descripción de la situación actual de aprovechamiento de recursos por parte de la Gobierno regional de Arequipa y la Municipalidad provincial de la misma ciudad.

1.8.2 Diseño De Investigación

A lo largo del desarrollo del trabajo, se evidenciará que el presente trabajo se encuentra dentro del tipo experimental, dado que se ha de consultar diversas bases de datos para obtener valores de posibles volúmenes de recursos que han de ser motivos de restricción para poder generar un modelo matemático, el cual validará no solo aquellos datos en relación

al volumen de recursos o distancias recorridas; sino que además de ello nos podrá brindar información acerca del supuestos en relación al número de almacenes centrales como secundarios que han de ser aplicados en caso un desastre.

1.8.3 Población Y Muestra

Para la investigación el objeto de estudio va a ser la población habitante dentro del distrito de Mariano Melgar (adultos como niños), esto debido a las características que presenta la zona demográfica que perjudicarían los resultados de un desastre natural como lo sería un sismo, entre dichas encontramos tipo de suelo y cercanía al volcán.

1.8.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

Para la obtención de la información se va a hacer uso de análisis documental tanto de datos como el número de personas que habitan en el distrito de estudio, estadísticas de recursos consumidos por familia, recursos para Arequipa Metropolitana en los últimos años, posible número de afectados posts a la ocurrencia de un desastre, entre otros. Como se puede observar la investigación se basa en data historia para su futura proyección en un plan logístico acorde a los precedentes encontrados.

Los datos son obtenidos tanto de bases de datos de INDECI, INEI y aquellos datos que podamos obtener de la misma municipalidad del sector a estudiar.

1.8.5 Técnicas De Procesamiento Y Análisis De Datos

Para un mejor tratamiento de datos, lo que se procederá es la creación de base de datos en Excel para poder realizar cálculos acorde al tipo de datos que se requiera así como para poder mantener dicha información hasta el final de la investigación eso es en cuanto a la data estadística, por otro lado los datos de programación lineal que han de ser trabajados se va a trabajar en hojas de Microsoft Word para posteriormente ser trabajados (procesados) por el software Lindo que nos apoyará brindando resultados acorde a las características a las cuales han sido enfocados en el ingreso de las ecuaciones.

1.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
Propuesta de Plan de Logística Humanitario, en caso de terremotos. Caso Piloto: Distrito de Mariano Melgar	Falta de integración de Plan de Logística Humanitaria aplicada en el distrito de Mariano Melgar (Arequipa Metropolitana) en caso de movimientos telúricos. La ciudad de Arequipa Metropolitana, cuenta con 1,042,421 de habitantes según la estadística de INEI al 2019, los cuales se encuentran domiciliados en distintos distritos dentro de la ciudad Cabe destacar que la ciudad presenta una característica especial en comparación a las demás ciudades a nivel Perú, dicha característica especial es la localización dentro del denominado Cinturón de Fuego del pacífico en otras palabras se puede atribuir a dicho como causante de los constantes sismos dentro de la ciudad, tomando como ejemplo el que tuvo lugar el 23 de junio de 2001 de 6.9 grados que dejo consecuencias devastadoras para la ciudad	Objetivo General Elaborar un Plan de Logística Humanitario para el distrito de Mariano Melgar, el cual busca lograr un proceso de distribución eficiente en la entrega de recursos de primera necesidad, Asimismo, analizar la posible localización de uno o varios almacenes donde se puedan albergar estos recursos, además de puntos de reparto donde se puedan distribuir. Objetivos Específicos - Analizar información del distrito de Mariano Melgar. Y con dicha información proceder a realizar la elaboración la Proyección con relación a la cantidad de recursos a distribuir - Análisis y evaluación para la ubicación y número tanto almacenes como puntos de reparto dentro del distrito, en los cuales las personas puedan adquirir los recursos post la ocurrencia de un desastre natural.	HO: La implementación de un Proceso de distribución en respuesta a un desastre natural (Plan de Logística Humanitario) en el Distrito de Mariano Melgar permitirá a la población, acceder a recursos de primera necesidad de manera más eficiente. H1: Actualmente la aplicación de un plan de distribución eficiente de recursos permitirá brindar mayor orden a la población en caso de emergencia.	Variable Independiente Proceso de Distribución Indicadores: Tiempo promedio entre los puntos de reparto con los almacenes, costo de transporte entre puntos y capacidad de respuesta al desastre Variables Dependiente Obtención de recursos de primera necesidad. Indicadores: Cantidad de familias beneficiadas, cantidad de Kit repartidos, cantidad de almacenes o lugares de reparto generados y fill rate.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “LOGÍSTICA HUMANITARIA: OPTIMIZACIÓN DE RED DE BIENES DE AYUDA HUMANITARIA EN EL PROCESO DE RESPUESTA ANTE HUAICOS EN CHOSICA”. (Mori Villafranqui, Ramos Menendez, & Rivas Oneglio, 2017)

AÑO: 2017

NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO (ESCUELA DE POSTGRADO)

NOMBRE DEL AUTOR: REBECA MORI VILLAFRANQUI, KAREN VERONICA RAMOS MENENDEZ, MELISSA CAROLINA RIVAS ONEGLIO.

RESUMEN DE TESIS:

La presente tesis tiene como objetivo optimizar el proceso de entrega de donaciones, el cual la distribución se ha ido ejecutando desde un almacén central temporal y no cuentan con una definición de puntos secundarios de entrega de víveres a los afectados por el desastre.

Para el análisis del trabajo se mostraron dos escenarios en donde se diferenciaban a través del tipo de impacto (crítico y medio), buscando una ubicación óptima en la cual los afectados puedan obtener dichos productos de primera necesidad.

La búsqueda de una solución óptima de esta ruta óptima fue a través de la formulación de un modelo matemático que tenía como base la demanda de recursos, pero teniendo como función objetivo la reducción de distancias de las personas afectadas para acceder a los recursos de primera necesidad.

Las autoras de la tesis en evaluación ron como necesario a raíz de la solución óptima la implementación de tres (03) almacenes centrales para el lugar en estudio, siendo además

de ello requerido la aparición de puntos de entrega diecisiete (17) en el caso de un escenario crítico y catorce (14) para el caso de escenario medio.

Todo el estudio realizado con base de estadísticas tanto de Municipalidad del Distrito en estudio, así como los planes que INDECI brinda a través de su portal de transparencia en caso de desastres naturales.

COMENTARIO:

Las alumnas que han realizado la presente trabajo de investigación se percataron de la necesidad de mejora de el plan de Logística en caso de desastres naturales (Humanitaria) del distrito en cuestión teniendo como objetivo que las distancias entre los almacenes donde se han de guardar aquellos recursos a ser repartidos entre la población no sea tan grande así como la posibilidad de poder tener en cuenta el número de centros de reparto en cuanto la magnitud a la cual se enfrente dicha población, la aplicación del método de modelo matemático para ello ha de ser un gran soporte dado que no solo implica razonamiento matemático para la ejecución de este sino que también influye directamente en la aplicación de software de especializados en esto para poder brindar solución; la cual no solo quedará plasmada en papel sino que cabe la posibilidad de usar dicho plan y adaptarlo a la realidad.

TÍTULO: PROPUESTA DE PLANEACIÓN LOGÍSTICA PARA LA PROVISIÓN DE ALOJAMIENTO, EN LA ATENCIÓN DE DESASTRES POR INUNDACIONES, QUE PUEDA SER TUILIZADA EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO. (Lopez Ramirez, 2011)

AÑO: 2012

NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.

NOMBRE DEL AUTOR: JULIANA LÓPEZ

RESUMEN DE TESIS:

El trabajo de investigación centra su estudio en la capacidad de ejecutar planes logísticos que tiene el ser humano para prevenir y prepararse durante el momento en que se desarrollen desastres naturales de diferentes índoles, es por ello que se visualiza diferentes grados de impacto en relación a la aplicación de dichos; dicho eso es que se ve la necesidad de realizar un plan estratégico que pueda guiar a las personas a obtener aquellos recursos necesarios ante necesidades generadas post ocurrencia de desastres.

Para poder brindar desarrollo a dichas partes de se empezó analizando el estado actual del plan de logística ante desastre naturales (inundación) en el departamento del Atlántico; obteniendo como resultado la ausencia de este dentro de los planes del país.

A lo largo del trabajo se ha visto desarrollado, la ejecución de un plan logístico de provisión de un lugar donde quedarse en caso ocurra un desastre natural relacionado a inundaciones, observando restricciones como las características de la población que es parte del Atlántico, así como cuales son los escenarios donde estos individuos han de ser más susceptibles a los daños.

Por otro lado, el enfoque que la Cadena de Suministro ha de tener dentro de este plan, así como aquellas herramientas que servirán de apoyo para su ejecución han sido planteada en base al Proyecto Esfera, el cual data la búsqueda de estandarización de procesos en

procesos de logística humanitaria que tienen como principal objetivo brindar un nivel aceptable posterior a los problemas que haya traído un determinado desastre natural.

COMENTARIO:

A lo largo del desarrollo del plan de investigación se ha visto que se han tomado en cuenta diversas variables que han de ser importantes durante un desastre natural tal como Lugar de almacenamiento, transporte y distribución de recursos y los suministros necesarios para la supervivencia todos estos siendo regulados por políticas, así como restricciones para su correcto uso y adecuación dentro del plan y de esta forma poder brindar una respuesta adecuada ante un desastre.

No solo se abarco el tema de investigación dentro del rol de plan para ejecutar, sino que además de ello, se simuló la participación de entidades públicas como privadas que han de apoyar durante este tipo de sucesos.

Dichas variables como restricciones brindaron apoyo para la realización de un modelo matemático que brindo respuestas a posibles mejoras en cuanto a flujo de ubicación como distribución de recursos; siendo complementados no solo con software de modelamiento, sino que además de ello la utilización de mapas donde se grafica posibles zonas o sectores que han de ser los más perjudicados antes estos y no deben de ser considerados dentro de este.

TÍTULO: ESTADO DEL ARTE DE LOS MODELOS DE OPTIMIZACIÓN EN LA LOGÍSTICA DE ATENCIÓN A DESASTRES. (Santana Oñate, 2015)

AÑO: 2015

NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

NOMBRE DEL AUTOR: ÁNGEL EVELIO SANTANA OÑATE

RESUMEN DE TESIS

El siguiente trabajo expone la importancia de la existencia de logística ejecutada post ocurrencia desastres, aplicando modelos matemáticos moldeables a dicha, tomando como punto de partida revisión de literatura de trabajos realizados bajo el mismo esquema u idea de optimización, a partir de los cuales se ha evidenciado análisis como demanda de recursos, ubicación de instalación de reparto, ubicación de almacenes de recursos, vías de distribución para acceso a recursos, número de almacenes y lugares de reparto necesario, entre otros.

El trabajo tuvo como punto de partida la comparación del modelo de logística ante desastres naturales vigente con el que modelo ideal, es decir aquel plan que es considerado óptimo de aplicación, obteniendo de esa forma aquellos puntos débiles que han de ser mejorados; por otro lado no solo se fijó en aquellas necesidades de mejora sino que a raíz de las restricciones planteadas anteriormente, se desarrolla un concepto a raíz de selección de información que va a permitir buscar un ideal o aquellas características que han de tener este tipo de planes de logística con requerimientos en situaciones de desastre.

COMENTARIO

Esencialmente a comparación de otros trabajos de investigación en el presente documento, lo que se busca es analizar tanto estadísticamente como clasificatoriamente información selecta con relación a la forma logística en la que se han dado presentando

soluciones ante este tipo de sucesos. Lo que se ha buscado es ahondar más en buscar hechos, investigaciones, estadísticas de cómo se han llevado a cabo los planes para poder brindar aquellos recursos esenciales para la supervivencia posterior a un desastre natural.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Fenómenos De Geodinámica Interna

2.2.1.1. Sismos

Movimiento o vibración de una zona de la corteza y manto terrestres, causado por el movimiento de placas o la ruptura de la corteza por desplazamiento (fallas geológicas).

En la superficie los resultados han de ser observados como: temblores, fisuras, grietas, deslizamientos de tierra.

Se presentan daños a diversas estructuras desde vías de tránsito hasta daño de edificios o monumentos.

Cabe destacar que nuestra región se ubica dentro de una zona de alto riesgo por diversos motivos, pero la forma más simple de defender dicha afirmación es la revisión de estadística de sismos históricos acontecidos. Los cuales han sido registrados desde el año 1868, hasta el 23 de junio del 2001 (el de mayor magnitud hasta el momento).

2.2.1.2. Erupciones Volcánicas

Liberación tanto de lava y gases por el cráter y/o grietas de un volcán. La expulsión de esta es producida post a una explosión siendo levantados trozos grandes de rocas y material diverso.

La Cordillera Sur Occidental del Perú, presenta alrededor de 250 volcanes, entre los cuales, según información actualizada, 11 de estos se encuentran potencialmente reactivables uno de ellos es el Sabancaya, que presenta actividad fumarólica desde el año 1987.

Asimismo, el volcán Ubinas presenta actividad fumarólica, otro de aquellos volcanes mencionados dentro de esa lista es el que se encuentra ubicado al noreste de Arequipa, el volcán Misti.

2.2.1.3. Aluviones O Huaicos

Es una mezcla de lodo y piedras que avanza, en la mayoría de los casos toma los cauces de quebradas secas, de ahí su nombre. Se producen en épocas de lluvias, llegando hasta los poblados que están en la parte baja de las quebradas; causando enormes daños a su paso (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020).

2.2.2 Fenómenos meteorológicos y oceanográficos

2.2.2.1. Inundaciones

Ingreso de agua en zonas donde habitualmente se encuentran secas a raíz de lluvia excesiva o desborde de ríos o marea alta; como consecuencia de ello resultan daños fuertes.

2.2.3 Optimización

Es la acción y efecto de optimizar. Este verbo hace referencia a buscar la mejor manera de realizar una actividad. El término se utiliza mucho en el ámbito de la informática (Pérez Porto & Gardey, Definicion.de: Definición de optimización, 2009).

2.2.4 Recursos

Para la RAE (Real academia española), se define como aquellos bienes, medios de subsistencia.

Según Javier Martínez Argudo (2019), cuando hablamos de recursos nos referimos a todo aquello que nos permite producir bienes y servicios.

2.2.4.1. Bienes y servicios

En ambos casos son los materiales u objetos que satisfacen una necesidad. Los bienes se pueden tocar es decir que son tangibles, en cambio un servicio algo que satisface una necesidad más no se puede tocar.

2.2.4.2. Bien primera

Necesarios para la subsistencia

2.2.4.3. Bien secundario

No son fundamentales para la subsistencia, pero si para aumentar la satisfacción y bienestar.

2.2.5 Optimización de recursos

Se le conoce como la ejecución de actividad con la aplicación mínima de recursos. Tendrá como objetivo, tratar y adecuar los recursos disponibles, de forma que se asegure una correcta utilización del recurso al igual que mejorar su eficacia (Álvarez Granada, 2012).

Medios materiales, técnicos y humanos de los que dispones en nuestro día a día reflejen los mejores resultados posibles en un proceso. Cualidad de aprovechar de la mejor forma los recursos que tenemos a mano. (OBS Business School, 2020)

2.2.6 Eficiencia

Habilidad, capacidad o posibilidad de alcanzar un objetivo o lograr un fin utilizando la menor cantidad de recursos disponibles. Un comportamiento eficiente es aquel que plantea una estrategia racional y coherente que permite maximizar y optimizar el tiempo, los recursos y las decisiones (Significado.Net, 2014).

2.2.7 Transporte

Describir al acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro. también permite nombrar a aquellos artilugios o vehículos que sirven para tal efecto, llevando individuos o mercaderías desde un determinado sitio hasta otro (Armas, 2018).

2.2.8 Rutas o red de transporte

Conjunto de medios que permite el desplazamiento de personas y mercancías entre lugares geográficos. Desempeña un importante papel económico y en la organización espacial (Servidor, 2012).

2.2.9 Costos

Gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión (el precio al público es la suma del costo más el beneficio) (Perez Porto & Gardey, 2008).

2.2.10 Almacén

Son los lugares que tienen un papel primordial para el correcto funcionamiento de la cadena de suministro y deben asegurar un flujo estable de información y mercancías. Están situados entre el proceso de distribución y el de producción, aportan valor al sistema logístico de las empresas, optimizan los costes y mejoran el servicio que le ofrecen al cliente final. Además, su objetivo principal debe ser la mejora, optimización y medición de los procesos (IMF Business School, 2019).

Es un componente de la empresa que da servicio y soporte a la estructura sistematizada y funcional de una organización. Sus funciones son preservar, proteger, controlar y abastecer de materiales y productos (EAE Business School, 2018).

2.2.11 Rentabilidad

Beneficios conseguidos o que pueden obtenerse procedentes de una inversión realizada con anterioridad. Permite conocer la capacidad de una compañía para remunerar los recursos financieros empleados (García , 2017).

2.2.12 Simulación

Recreación de procesos que se dan en la realidad mediante la construcción de modelos que resultan del desarrollo de ciertas aplicaciones específicas. Los programas de simulación están muy extendidos y tienen capacidades variadas, desde sencillos modelos de ordenador hasta potentes aplicaciones que permiten la experimentación industrial sin necesidad de grandes y onerosas estructuras; un caso típico de esto último sería el túnel dentro en aeronáutica (sistemas.com, 2017).

2.2.13 Sistema

Módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización (Pérez Porto & Merino, definición.de, 2015).

2.2.14 Simulación de sistemas

Es la representación analítica la cual está amparada bajo modelos matemáticos y de sistemas que posibilitan la medición del impacto que producen cambios en las distintas variables, también nos permite la elección de recursos óptimos para el proceso analizado (Valle Román, 2019).

2.2.15 Modelo Matemático

Describe teóricamente un objeto que existe fuera del campo de las Matemáticas. Las previsiones del tiempo y los pronósticos económicos, por ejemplo, están basados en modelos matemáticos. Su éxito o fracaso depende de la precisión con la que se construya

esta representación numérica, la fidelidad con la que se concreticen hechos y situaciones naturales en forma de variables relacionadas entre sí (Pérez Porto & Gardey, Definición.de, 2012).

2.2.16 Tránsito

Es el concepto que utilizamos en nuestra lengua para denominar a aquel movimiento y flujo de vehículos que circulan por una calle, una ruta, una autopista o cualquier otro tipo de camino, así como también del peatón, quien es el más vulnerable (Ucha , 2014).

2.2.17 Investigación de Operaciones

Es una disciplina que consiste en la aplicación de métodos analíticos avanzados con el propósito de apoyar el proceso de toma de decisiones, identificando los mejores cursos de acción posibles (Operaciones.net, 2018).

2.2.18 Vehículos

Es una máquina que permite desplazarse de un sitio hacia otro. Los vehículos no solo pueden transportar personas, sino también animales, plantas y cualquier tipo de objeto (Pérez Porto & Merino, definición.de, 2015).

2.2.19 Upstream

Caracterizadas por ser los procesos que relacionan a los fabricantes con los proveedores y a su vez con sus respectivos proveedores, se destaca por llegar a tener varios niveles dentro de esta.

2.2.20 Downstream

Dentro de la logística nos referimos a los procesos involucrados con la entrega del producto al cliente u consumidor final dentro de ellos encontramos procesos de distribución (almacenamiento y transporte) y post venta.

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1 Investigación de Operaciones

De acuerdo con Churchman, Ackoff y Arnoff (1957), la investigación de operaciones es la aplicación, por grupos interdisciplinarios, del método científico a problemas relacionados con el control de las organizaciones o sistemas (hombre-maquina), a fin de que produzcan soluciones que mejor sirvan a los objetivos de la organización

Significa “hacer investigación sobre las operaciones”. Entonces, la investigación de operaciones se aplica a problemas que se refieren a la conducción y coordinación de operaciones (o actividades) dentro de una organización (Carro, Investigación de Operaciones en Administración, 2014).

2.3.2 Metodología de la investigación de operaciones

Las etapas básicas para aplicar la investigación de operaciones en la práctica, una vez que se ha identificado y definido el alcance y características del problema a resolver, son las siguientes (Martínez Salazar, Vertiz Camarón, López Pérez, Jiménez Lozano, & Moncayo Martínez, 2014):

- Formulación del modelo matemático
- Soluciones del modelo matemático
- Validación del modelo

2.3.3 Modelo Matemático

Un modelo matemático busca representar una realidad mediante el uso de relaciones matemáticas, a través de la lógica, con el objetivo de ayudar en el proceso de toma de decisiones. Está compuesto por ecuaciones y/o desigualdades algebraicas (Martínez Salazar, Vertiz Camarón, López Pérez, Jiménez Lozano, & Moncayo Martínez, 2014).

A continuación, se detallan los elementos de un modelo matemático:

Los elementos de un modelo matemático van a ser explicados a través de un ejemplo extraído del Libro Investigación de Operaciones Martínez, Iris. Vértiz Gastón., López Jesús., Jiménez Guillermo., Moncayo Luis (2014):

Imaginemos que ocupamos el puesto de coordinador de proyectos dentro de una empresa. El gerente general de dicha empresa ha destinado 100 000 pesos para invertir en los proyectos que generen beneficios económicos a esta. Existen tres proyectos en los que se puede invertir. ¿En cuál(es) proyecto(s) debería invertir la empresa para obtener los máximos beneficios económicos?

Se tiene la siguiente información sobre los proyectos:

Ilustración 1
Ejemplo de Modelo Matemático

Nombre	Costo de inversión	Beneficio económico
Proyecto A	\$50 000	\$80 000
Proyecto B	\$70 000	\$90 000
Proyecto C	\$25 000	\$30 000

Fuente: Libro Investigación de Operaciones – Martínez, Iris. Vértiz Gastón., López Jesús., Jiménez Guillermo., Moncayo Luis. (2014)

Las acciones que podemos ejecutar para la resolución de este problema son:

1. No invertir.
2. Invertir en el proyecto A.
3. Invertir en el proyecto B.
4. Invertir en el proyecto C.
5. Invertir en los proyectos A y B.
6. Invertir en los proyectos B y C.
7. Invertir en los proyectos A y C.

8. Invertir en los proyectos A, B y C.

¿Cuál de estas acciones se debe tomar?

Para responder a esta pregunta, primero debemos considerar el objetivo que busca el tomador de decisiones. En este caso, lo que se pretende es invertir en el (los) proyecto(s) que genere(n) los máximos beneficios económicos a la empresa.

Ilustración 2
Ejemplo de Modelo Matemático

Acciones	Beneficio
1. No invertir	0
2. Invertir en el proyecto A.	\$80 000
3. Invertir en el proyecto B.	\$90 000
4. Invertir en el proyecto C.	\$30 000
5. Invertir en los proyectos A y B.	\$170 000
6. Invertir en los proyectos B y C.	\$120 000
7. Invertir en los proyectos A y C.	\$110 000
8. Invertir en los proyectos A, B y C.	\$200 000

Fuente: Libro Investigación de Operaciones – Martínez, Iris. Vértiz Gastón., López Jesús., Jiménez Guillermo., Moncayo Luis.

Basados en el beneficio descrito en la ilustración 2, la mejor decisión sería invertir en los tres proyectos con un beneficio de \$200 000. Sin embargo, hay que recordar que existe una restricción en cuanto al monto de inversión, la cual es una limitante en nuestro espacio de alternativas. Evaluando el costo de inversión de cada una de las acciones se tiene:

Ilustración 3
Ejemplo de Modelo Matemático

Acciones	Costo inversión
1. No invertir	0
2. Invertir en el proyecto A.	\$50 000
3. Invertir en el proyecto B.	\$70 000
4. Invertir en el proyecto C.	\$25 000
5. Invertir en los proyectos A y B.	\$120 000
6. Invertir en los proyectos B y C.	\$95 000
7. Invertir en los proyectos A y C.	\$75 000
8. Invertir en los proyectos A, B y C.	\$145 000

Fuente: Libro Investigación de Operaciones – Martínez, Iris. Vértiz Gastón., López Jesús., Jiménez Guillermo., Moncayo Luis. (2014)

Por tanto, como se puede comprobar mediante la ilustración 3, la opción de invertir en los tres proyectos no es posible, pues excede en 45 000 pesos el presupuesto de inversión de 100 000 pesos. Cuando una acción viola alguna restricción, se dice que es no factible. Las alternativas de solución a este problema son aquellas acciones factibles, es decir, aquellas que no violan la(s) restricción(es) del problema.

De este modo, las alternativas factibles del problema son: 1, 2, 3, 4, 6 y 7. Entre las alternativas, observamos que la opción 6, invertir en los proyectos B y C, es la que brinda un mayor beneficio económico. Por lo cual, el coordinador de proyectos debería invertir en los proyectos B y C, lo que le daría un beneficio económico de 120 000 pesos (Martínez Salazar, Vertiz Camarón, López Pérez, Jiménez Lozano, & Moncayo Martínez, 2014).

Según Martínez, Iris. Vértiz Gastón., López Jesús., Jiménez Guillermo., Moncayo Luis. (2014), en el libro investigación de operaciones, define a los elementos del modelo matemático de la siguiente manera:

2.3.2.1. Función Objetivo

Expresa la meta que se quiere lograr: maximizar ganancia, minimizar costos, minimizar el número de trabajadores, minimizar el tiempo muerto, minimizar el desperdicio, entre otros (Martinez Salazar, Vertiz Camarón, López Pérez, Jiménez Lozano, & Moncayo Martínez, 2014).

2.3.2.2. Restricciones

Expresan limitaciones en los recursos o características de la naturaleza del sistema a modelar. La solución obtenida al resolver el modelo debe cumplir con todas las restricciones (Martinez Salazar, Vertiz Camarón, López Pérez, Jiménez Lozano, & Moncayo Martínez, 2014).

2.3.2.3. Parámetros

Dato dado con antelación que corresponde a un valor real (o supuesto) presente en el sistema. Típicamente, los costos, las demandas de los clientes, las distancias, las capacidades y el tiempo de procesamiento entre otros (Martinez Salazar, Vertiz Camarón, López Pérez, Jiménez Lozano, & Moncayo Martínez, 2014).

2.3.2.4. Variables

Usualmente llamadas de decisión. Existen tipos de variables continuas que toman valores fraccionarios, enteras, que pueden tomar valores enteros, binarias que pueden tomar valor de 0 o 1 (Martinez Salazar, Vertiz Camarón, López Pérez, Jiménez Lozano, & Moncayo Martínez, 2014).

2.3.3 Cadena de Suministro (Supply Chain)

Se define como el conjunto de partes involucradas a través de un flujo upstream y downstream en los diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos o servicios de cara al consumidor final.

Según el libro *Logistics, The Supply Chain and Competitive Strategy*, define a la red de cadena de suministro como un conjunto de organizaciones conectadas e interdependientes trabajando en conjunto para controlar, administrar y mejorar el flujo de materiales e información de los proveedores hacia el cliente (Christopher, 2011).

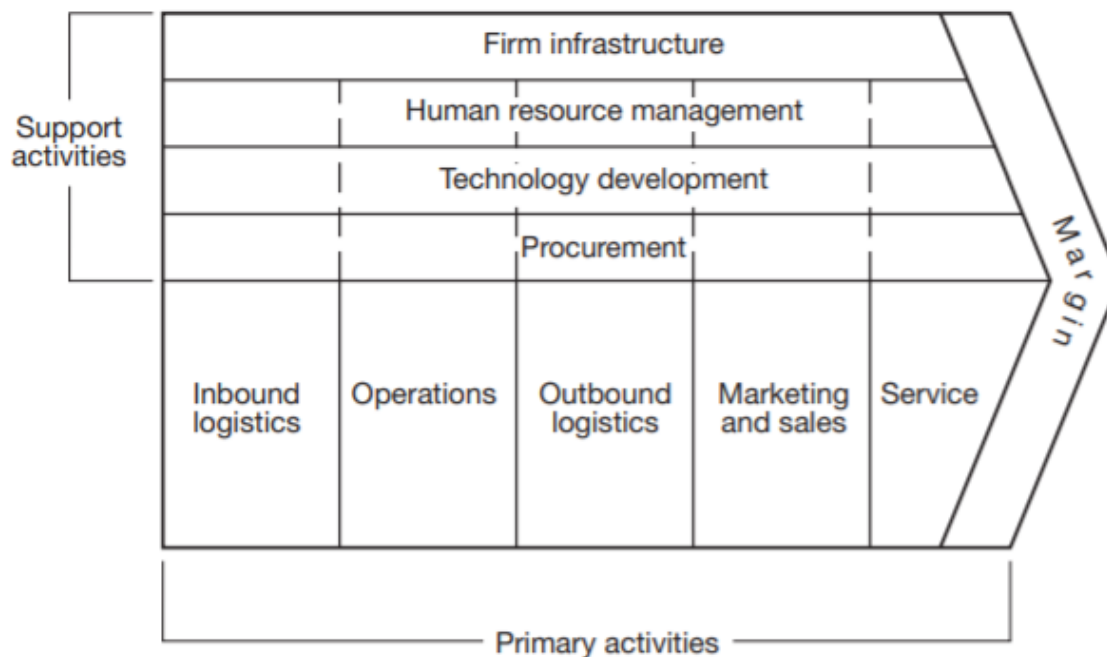
2.3.4 Administración de la cadena de suministro (Supply Chain Management)

La administración de las relaciones upstream y downstream con los proveedores y clientes con el fin de brindar un valor más alto al cliente con un menor costo en la totalidad de la cadena (Christopher, 2011).

2.3.5 Cadena de Suministro y la Cadena de Valor

En el libro *ventaja competitiva* de Michael Porter, define a la Cadena de Valor como la ventaja competitiva que no puede ser entendida viendo al negocio como un todo. (Porter, 1998). Ello proviene de muchas de las actividades que la empresa desarrolla, entre ellas el diseño, producir, marketing, delivery y el soporte del producto. Cada una de estas actividades puede contribuir en el costo y crear una base de diferenciación. La cadena de valor separa a una empresa entre sus principales actividades con el fin de entender el comportamiento de los costos y la existencia de recursos potenciales para diferenciarse. Una empresa obtiene una ventaja competitiva mejorando estratégicamente estas actividades importantes más económica o mejora que la de sus competidores. (Carro, *Investigación de Operaciones en Administración*, 2009)

Ilustración 4
Gráfico de cadena de valor según Michael Porter



Fuente: Libro Estrategia Competitiva de Michael Porter (1995)

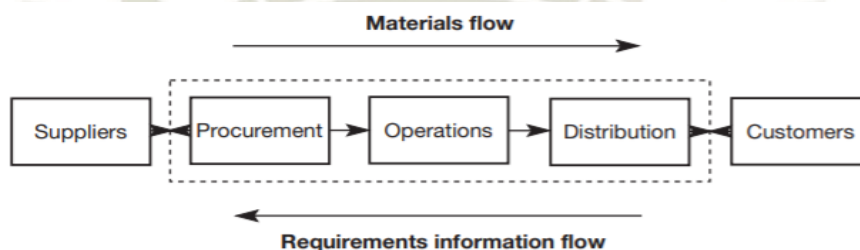
Para que esto pueda darse, Tomasini y Van Wassenhove (2009) afirman que la cadena de suministro debe tener tres características principales:

- Agilidad: “es la capacidad de crecer y prosperar en un entorno de cambio constante e imprevisible” (Oloruntoba y Grey, 2006), involucra también la habilidad de responder rápidamente ante los cambios inesperados o perturbaciones externas.
- Adaptabilidad: capacidad de modelar la cadena de suministro de acuerdo con las solicitudes actuales del mercado y al ambiente en el que se desarrolla (Tomasini & Van Wassenhove, 2009).
- Alineamiento: adición de condiciones necesarias en que pueda desarrollarse un sentido de unidad entre todos los actores de la cadena, de manera que los objetivos de cada uno de ellos estén alineados y respondan a los mismos intereses (Tomasini & Van Wassenhove, 2009).

2.3.6 Administración Logística

La misión de la administración logística es planear y coordinar todas aquellas actividades necesarias para lograr los niveles deseados de servicio de delivery y la posibilidad de bajos costos. Por la tanto la Logistica debe ser vista como el nexo entre el Marketplace y la base de suministros. El alcance de la Logistica abarca a la organización, desde la administración de la materia prima a través de traslado hasta el producto final (Christopher, 2011).

Ilustración 5
Administración de los procesos logísticos



Fuente: Logistics, The Supply Chain and Competitive Strategy (2011)

2.3.7 Estrategia de la logística y de la Cadena de Suministros

Una estrategia Logistica cuenta con tres objetivos: reducción de costos, reducción de capital y, mejora del servicio (Ballou, 2004).

Tabla 8
Estrategias de la logística

Estrategia	Descripción
Reducción de costos	Dirigida hacia lograr minimizar los costos variables asociados con el desplazamiento y almacenamiento
Reducción de capital	Minimización del nivel de inversión en el sistema logístico, maximización de recursos
Mejora del servicio	Ingresos dependen el nivel proporcionado del servicio de logística

Fuente: Logística Administración de la cadena de suministro – Ballou (2004)

2.3.8 Planeación de la logística y de la cadena de suministros

El principal objetivo de la planeación logística es responder las incógnitas del qué, cuando y como, se desarrolla en los tres niveles (estratégica, táctica y operativa).

La planeación estratégica se considera de largo alcance, donde el horizonte de tiempo es mayor de un año. La planeación táctica implica un horizonte intermedio, por lo general menor de un año. La planeación operativa es una toma de decisiones de corto alcance, con decisiones que con frecuencia se toman sobre la base de cada hora a diario. (Ballou, 2004).

Ilustración 6

Ejemplo de toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas

ÁREA DE DECISIÓN	NIVEL DE DECISIÓN		
	ESTRATÉGICA	TÁCTICA	OPERATIVA
Ubicación de instalaciones	Número, tamaño y ubicación de almacenes, plantas y terminales		
Inventarios	Ubicación de inventarios y políticas de control	Niveles de inventario de seguridad	Cantidades y tiempos de reabastecimiento
Transportación	Selección del modo	Arrendamiento estacional de equipo	Asignación de ruta, despacho
Procesamiento de pedidos	Ingreso de pedidos, transmisión y diseño del sistema de procesamiento		Procesamiento de pedidos, cumplimiento de pedidos atrasados
Servicio al cliente	Establecimiento de estándares	Reglas de prioridad para pedidos de clientes	Aceleración de entregas
Almacenamiento	Manejo de la selección de equipo, diseño de la distribución	Opciones de espacio estacional y utilización de espacio privado	Selección de pedidos y reaprovisionamiento
Compras	Desarrollo de relaciones proveedor-comprador	Contratación, selección de vendedor, compras adelantadas	Liberación de pedidos y aceleración de suministros

Fuente: Logística Administración de la cadena de suministro – Ballou (2004)

2.3.9 Planeación de la logística y de la cadena de suministros

La planeación logística aborda cuatro áreas principales de problemas; niveles de servicio al cliente, ubicación de instalaciones, decisiones de inventarios y decisiones de transportación. Exceptuando el establecimiento de un nivel deseado de servicio al cliente (el servicio al cliente es resultado de las estrategias formuladas en las otras tres áreas), la

planeación logística puede denominarse un triángulo de toma de decisiones de logística.

(Ballou, 2004)

Ilustración 7
Triángulo de la toma de decisiones logística



Fuente: Logística administración de la cadena de suministro 5ta edición – Ballou (2004)

Objetivos de servicio al cliente. El nivel proporcionado de servicio que se brinda al cliente afectará en forma notable el diseño del sistema. Bajos niveles de servicio permiten inventarios centralizados y uso de transporte menos costosa (Ballou, 2004)

Estrategias de ubicación de instalaciones. Establecimiento del número, ubicación y tamaño de las instalaciones y la asignación de la demanda de mercado para ellos determinarán las rutas por medio de las cuales se dirigirán los productos al mercado. La asignación de la demanda que se atenderá directamente desde las plantas, proveedores y puertos o el direccionamiento de ella a través de puntos de abastecimiento seleccionados afectará los costos de distribución totales. (Ballou, 2004)

Contamos con 4 categoría de problemas en cuenta a la ubicación:

- **Fuerza impulsora:** la ubicación se ve principalmente determinada por un factor crítico. Por ejemplo, en el caso de los almacenes de abastecimiento, estos deberían encontrarse en una zona no vulnerable, desde la cual pueda abastecerse a la mayor cantidad de personas, es decir, debe estar en una zona céntrica, por lo que las fuerzas impulsoras serían la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta. (Ballou, 2004)

- **Número de instalaciones:** se debe considerar la división de la demanda entre los diferentes almacenes, así como los costos de transporte. (Ballou, 2004)
- **Opciones discretas:** los métodos de ubicación continuos analizan todas las ubicaciones posibles en un espacio continuo. Sin embargo, los métodos de ubicación discretos (más usados en la práctica) seleccionan la mejor ubicación de un grupo de alternativas identificadas por criterios de sensatez. En el caso de los almacenes de abastecimiento, por ejemplo, no sería sensato colocar uno cerca de una zona de derrumbes. (Ballou, 2004)
- **Horizonte de tiempo:** los métodos estáticos se utilizan para planes de ubicación de un solo periodo, en cambio los métodos dinámicos, son usados para planes que involucran varios periodos. Esto sucede cuando las instalaciones suponen una inversión fija y los costos de una reubicación son altos. (Ballou, 2004)

Decisiones de inventario. Forma en que se manejan los inventarios. La asignación de inventarios entrada) a los puntos de almacenamiento contra la salida (pulling) hacia los puntos de almacenamiento mediante reglas de reabastecimiento de inventario. (Ballou, 2004)

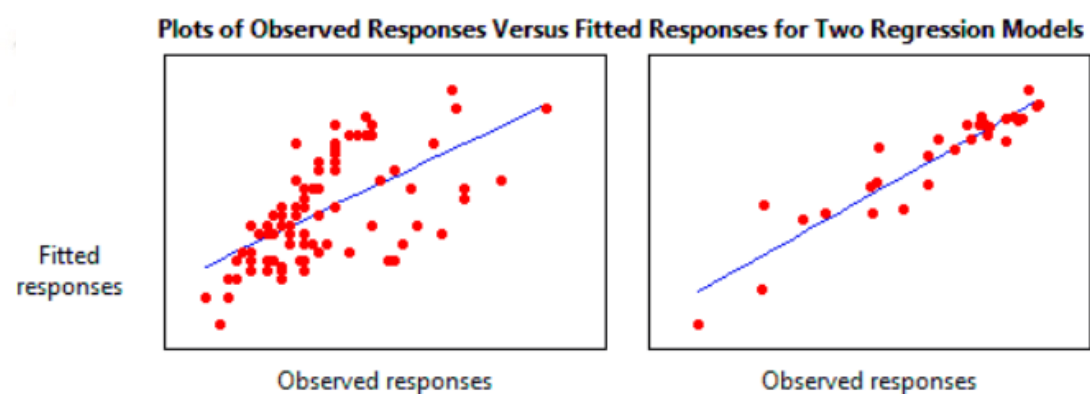
Para el presente trabajo, el dato con el cual se trabaja es acerca de la población del distrito de Mariano Melgar, siniestrados por los desastres naturales.

Proyección de la población. Tal como se menciona anteriormente, nuestra demanda es igual a la población considerada vulnerable dentro de Mariano Melgar, es por ello se utilizará el método de Regresión Lineal que será comparada con el método del promedio móvil y evaluado por el Coeficiente de Determinación, su uso es significativo cuando contamos con una gran variedad de datos; el cálculo de estos va a ser realizados mediante el software Excel.

Regresión Lineal Simple. El objetivo de un modelo de regresión es tratar de explicar la relación que existe entre una variable dependiente (variable respuesta) Y un conjunto de variables independientes (variables explicativas) X_1, \dots, X_n . En un modelo de regresión lineal simple tratamos de explicar la relación que existe entre la variable respuesta Y una única variable explicativa X (Carollo Limenes, 2012).

Coefficiente de Determinación. Es una medida estadística de que tan cerca están los datos de la línea de regresión ajustada. También se conoce como coeficiente de terminación, o coeficiente de determinación múltiple si se trata de regresión múltiple. Es el porcentaje de la variación en la variable de respuesta que es explicado por un modelo lineal. Cuanto mayor es el R^2 , mejor se ajusta el modelo a los datos (El Blog de Minitab, 2019).

Ilustración 8
Coefficiente de Determinación



Fuente: El Blog de Minitab (2019)

2.3.10 Planeación de la logística y de la cadena de suministros

En una operación de respuesta a un desastre, es importante medir el desempeño de la cadena de suministro, el cual es común que no sea posible por la captura de datos de tiempo y costos en la adquisición y distribución de los bienes de ayuda humanitaria. (Leslie Davidson, 2006). Según la Federación Internacional de la Cruz Roja, se deben manejar cuatro (04) tipos de indicadores en este tipo de siniestros:

Tabla 9
Indicadores para Logística Humanitaria

Indicador	Descripción
Cobertura de Llamamiento	Oferta de artículos donados % de artículos entregados
Tiempo de respuesta	Tiempo de entrega de artículos donados
Eficiencia financiera	Evaluación de precios planificados con reales
Precisión de la evaluación	Análisis la eficacia de los anteriores indicadores

Fuente: Key Performance Indicators in Humanitarian Logistics – Anne Leslie Davidson 2006

2.3.11 Logística Humanitaria

Al hablar de Logística como de Logística humanitaria nos encontramos con dos tipos de procesos muy similares entre sí, dado que ambos se centran en la mitigación de costos excesivos. Abarca tres principales procesos la planificación, ejecución y control eficiente del flujo de recursos, desde el punto de origen hasta el destino que en su mayoría son los afectados por un desastre.

Toda cadena humanitaria de abastecimiento tiene que ser capaz de reaccionar rápidamente ante los cambios imprevisibles del medio ambiente cuando la incertidumbre de la demanda es elevada, muchos más elevada que la relativa a los productos de consumos destinados a los consumidores (Chandes & Paché, 2009)

Se puede mencionar que lo que hoy en día se busca es no solo poder brindar los recursos de primera necesidad de manera rápida luego de ocurrido un desastre sin haber logrado una sinergia colaborativa entre los actores que se encuentran dentro de este. Podemos mencionar que un plan de logística humanitaria debe de contener los cinco componentes tradicionales del servicio ágil de Charles (2008), lo cual nos permitirá tener una visión más real de que es lo que realmente debemos de considerar como aspecto al cual ponerle énfasis, ello lo podemos ver en la Tabla 10.

Tabla 10

Componente de una Cadena de Abastecimiento Humanitaria Ágil

Aspecto	Motivo de Aplicación
Flexibilidad de Volumen	Se maneja volúmenes impredecibles al igual que el número de víctimas que han de presentarse.
Flexibilidad de entrega	No se tiene información sobre el status de ingreso de SKUs de donaciones
Flexibilidad del sistema de oferta	El spull de SKUs que se maneja varía de acuerdo con el escenario del desastre
Reacción de la cadena logística	Necesidad de respuesta rápida
Flexibilidad del portafolio de productos	Las necesidades son evaluadas a la par de ejecutarse el plan

Fuente: Apprentissage croisé entre secteur humanitaire et industriel pour une meilleure gestion des chaînes logistiques.(2018)

De acuerdo con el Plan de Operaciones de Emergencia para el área metropolitana de Lima y Región del Callao, la gestión de la logística cuenta con cuatro etapas:

- **Mitigación:** disminuir el impacto a la población luego de un desastre mediante la ejecución de planes que permitan reducir vulnerabilidad y el riesgo. (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2011)
- **Preparación:** gestión de estrategias que permita llevar a cabo un plan de respuesta efectivo. Esta etapa involucra actividades que se realizan con el fin de tener mejores capacidades en caso de una emergencia. En el presente caso es la elaboración del Plan de Logística Humanitario que nos brindaría aquellos agentes que han de participar en la operación. (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2011)
- **Respuesta:** brindar la ayuda necesaria, una vez que se ha producido el desastre. Hace referencia a las medidas que se ejecutan una vez producido el desastre, aplicando los procedimientos establecidos. En esta etapa las acciones clave son cuatro: conocimiento de la situación, activación y despliegue de recursos y capacidades, coordinación de acciones de respuesta y cierre de operaciones como se ilustra en la ilustración 9. Al

igual que el punto anterior, el Plan de Logística Humanitaria lo que busca es la apertura de almacenes y zonas de despacho que permitan reducir el impacto a los más vulnerables. (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2011)

Ilustración 9
Acciones clave de la etapa de Respuesta



Fuente: Plan de Operaciones de Emergencia para el área metropolitana de Lima y Región del Callao (2011)

- **Rehabilitación:** corresponde a la normalización de las actividades en las zonas afectadas por los desastres para avanzar en el restablecimiento gradual de las condiciones de vida, infraestructura y seguridad en las zonas afectadas. Parte de la evaluación de daños y necesidades, el restablecimiento del funcionamiento de las líneas vitales y los servicios básicos, la provisión de vivienda temporal, la orientación en el tratamiento de personas afectadas, asegurando unas condiciones básicas de vida. (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2011)

2.3.12 Logística en caso de desastres aplicada en otros países

Para poder tener un mejor análisis vamos a observar dos casos de terremotos de gran magnitud acontecidos en los últimos años en países latinoamericanos en los cuales la ejecución de Logística Humanitaria se desarrolló de forma eficaz.

2.3.12.1. Chile Año 2015

El 27 de febrero de 2015 el país vecino, Chile, fue sorprendido por un gran Terremoto de escala 8.8. con una duración de 3 minutos, dejando como resultado la cifra de 512 muertos, 16 desaparecidos y 800,000 personas damnificadas; además de dejar al 60% de la región sin suministro de energía eléctrica, así como daños en la distribución de agua.

Se produjeron daños tanto en comunicación, vías de transporte. Las regiones más afectadas fueron Maule (Talca, Constitución y Curicó), Bio Bio (Concepción, coronel, Chiguayante, San Pedro de la Paz, Lota, Penco, Talcahuano, Tomé y Hualpén) Alrededor de 370.051 viviendas sufrieron daños por el terremoto y tsunami; de ellas, 81.444 quedaron destruidas, 108.914 con daño mayor, y 179.693 con daño menor. El 90% de las edificaciones de adobe colapsaron o quedaron seriamente afectadas. (Organización Panamericana de la Salud, 2010).

Dado la repercusión que tuvieron este tipo de desastres naturales en el país de Chile, se conformó un Sistema de Protección Civil el cual organizó a los órganos del estado para cumplir diversas actividades y funciones post ocurrencia de un desastre. Se tomo como base el Plan de Emergencia en vigencia desde el 2002 con las diversas adaptaciones que correspondan cuyo objetivo es “disponer de una planificación multisectorial en materia de Protección Civil, de carácter indicativo, destinada al desarrollo de acciones permanente para la prevención y atención de emergencias y/o desastres en el país, a partir de una visión integral en el manejo de riesgos” (Organización Panamericana de la Salud, 2010)

La ejecución del Plan de Emergencia dispone de siete (07) acciones a tomar que son alarmar, comunicar, coordinar, evaluación primaria, decidir, evaluación secundaria y readecuar el plan (ACCEDER)

Se creó un Comité de Emergencia y Reconstrucción el cual estaba bajo la orden del Ministerio del Interior que estaba enfocado en áreas de trabajo como agua, comunicación, donación, información, administración, alimentación, escombros, vivienda y abrigo. Dicho comité trabajó en tres fases:

- **Fase de Emergencia Inmediata:** “Restablecimiento de los servicios básicos, recolección de escombros y limpieza de las zonas afectadas, y provisión de alimentos, agua y techo a la población damnificada” (Organización Panamericana de la Salud, 2010).
- **Fase de Emergencia de Invierno:** “Como parte de las acciones se construyeron establecimientos educativos modulares para dar inicio al año escolar, se pusieron en operación hospitales modulares y de campaña para la normalización de la atención de salud, y se dio paso a la construcción de viviendas de emergencia (mediaguas)” (Organización Panamericana de la Salud, 2010).
- **Fase de Reconstrucción:** Se realizó el levantamiento de viviendas para la población damnificadas, así como a los establecimientos públicos como instituciones educativas, de salud y comunicaciones.

Cabe destacar que las fases tanto de emergencia como reconstrucción finalizaron sus actividades meses posteriores a su inicio; pero aquellas labores realizadas por el comité de reconstrucción paso a un comité interministerial al que se le unieron sectores sociales.

2.3.12.2. Ecuador Año 2016

Un fuerte terremoto aconteció el país vecino de Ecuador el año 2016 dejando como saldo un total de 602 personas fallecidas, 130 desaparecidos y 25,000 damnificados. Es por lo que el Gobierno Autónomo Descentralizado logró concretar estrategias para la respuesta de necesidades afectadas luego de este para atender a la población. A raíz de

ello surgen el Plan Reconstruyo Ecuador con el objetivo de mitigar los efectos del terremoto

Este plan se enfoca en la evaluación de costos en los sectores como: Social, Productivo, Infraestructura y otros; consta de tres (03) fases la cuales son:

Primera: Se establecieron criterios que deben de mostrar la priorización de las intenciones y aquellos lineamientos que apoyarán a los Planes de Acción e Intervención. Los que se buscó dentro de esta es recabar la información de aquellas acciones previamente realizadas para tomarlas como punto de origen.

Segundo: Denominada el Plan de Reconstrucción y Reactivación Productiva; siendo necesaria la coordinación y participación de las entidades del Estado (Ministerios) (Gobierno de Ecuador, 2017).

Tercera: Es aquella en la que ya se ha definido un lineamiento con el cual se va a trabajar, así como designar una laborar de este a cada individuo que ha de participar activamente dentro de este plan. Por otro lado, también se define el límite presupuestario de acuerdo con el sector y el tipo de plan.

Luego del desastre, se observa que comités de operaciones son los encargados de rescatar a los afectados e instalarlos en lugares donde el peligro sea nulo, en un primer plano fallo esta idea, pero se resolvió brindándoles albergues temporales a los damnificados.

Un comité estuvo encargado de la evaluación de daños de las estructuras afectadas, para evaluar el riesgo al que se encontraban expuestos.

A raíz de los observado anteriormente, vamos a analizar los diferentes planes que se han descrito anteriormente, se va a realizar un cuadro comparativo y asignar un valor a cada uno de los ítems, donde 0 es nada efectivo y 5 Muy efectivo

Tabla 11
Comparativo de Planes de acción en caso de terremotos

	Chile	Colombia	Perú
Procesos de Abastecimiento	4	4	3
Procesos de distribución	5	4	3
Procesos de planeación	4	5	3
Herramientas de trazabilidad	5	5	5
Stakeholders institucionales	4	4	3
Proveedores	4	4	4
Recursos Humanos	5	4	4
Evaluación de madurez	5	4	3
Promedio	3.5	4.5	4.25

Fuente: Elaboración Propia.

Como punto de partida para la elaboración del Plan de Logística Humanitaria vamos a tomar aquellos puntos donde se encuentre mayor valor con relación a los otros, siendo el siguiente resultado:

1. Procesos de Distribución
2. Recursos Humanos
3. Proveedores

En la Tabla 12 se observa los puntos mencionados anteriormente y la ejecución respectiva que se tuvo en cada uno de los países evaluados; de esta forma podremos tener una mayor idea de que es lo que se requiere mejorar o como llevar a cabo el plan logístico.

Tabla 12
Evaluación de ejecución de logística humanitaria en países

	Chile	Colombia	Perú
Procesos de distribución	En un primer momento la distribución de estos alimentos fue poco efectiva, se elaboró plan de acción para distribución a través de distintos programas.	Con ayuda de los organismos se creó lineamiento que permitieron a los encargados a seguir un desarrollo de pasos para mitigar el desastre	En el año del mayor sismo, se pudo notar que Arequipa no contaba con un plan de gestión de recursos en caso de un siniestro, dicho se plasmó en el hecho de las constantes entregas tardías de insumos provenientes del extranjero.
Recursos humanos	Se conformó Comité que tenían como función velar por la reestructuración de los diversos sectores dañados, así como la distribución eficiente de los recursos de primera necesidad.		
Proveedores	Nacionales e Internacional	Nacionales e Internacionales	Nacionales e Internacionales

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

3. LOGÍSTICA HUMANITARIA EN PERÚ

Hablar de Logística Humanitaria en nuestro país nos remonta a la época de 1990 en el que conceptos como prevención y mitigación fueron priorizados en accionar de respuesta a desastres naturales todo ello con la declaración del “Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN)

En nuestro país se formuló el Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres el cual fue resultado de trabajo conjunto tanto de representantes de entidades públicas como privadas que conformaban el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI).

Orientaciones del Marco de Acción de Hyogo, dan a conocer la necesidad de un enfoque integral del riesgo, tomándose en cuenta los contextos regionales, y la incorporación de las comunidades en las acciones de lograrlo. Siendo este le punto de partida, el gobierno nacional creó el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD); el cual establece la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD) que toma fue realiza a partir de orientaciones brindadas por el Marco de Acción de Hyogo. El principal objetivo del Plan es salvaguardar la vida de las personas, estilos de vida buscando de esa forma el desarrollo sostenible del país.

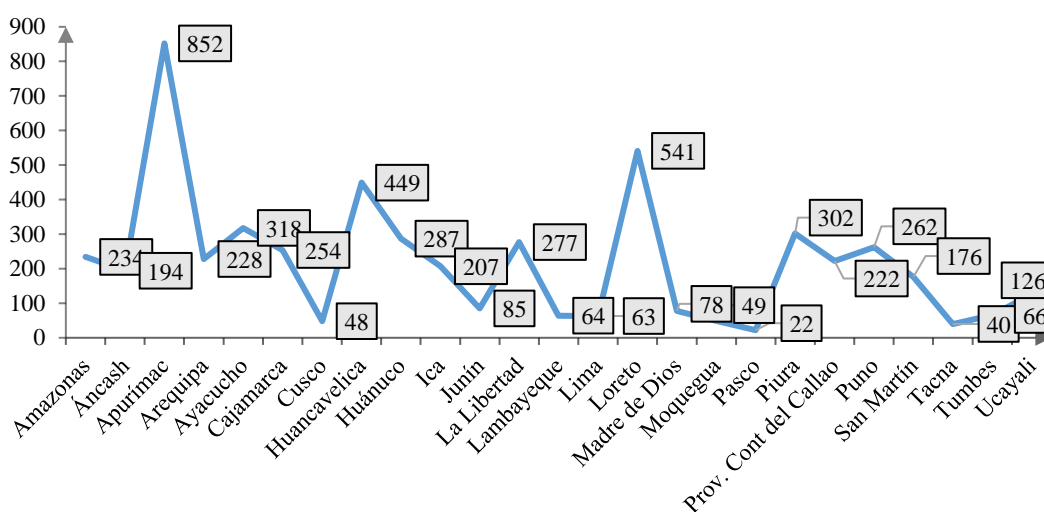
Para el desarrollo de la investigación, el PLANAGERD a utilizar corresponde al desarrollado para el periodo 2014-2021 que a su vez tomo como información base indicadores del año 2013, las entidades que han colaborado para la llevar a cabo dicho son CENEPRED, INDECI, MEF y CEPLAN.

3.1. ESCENARIOS DE RIESGOS Y DESASTRES EN EL PERÚ

A lo largo del Tiempo, la naturaleza no ha ido mostrando la vulnerabilidad que presenta nuestro país debido al impacto que diferentes fenómenos climáticos han tenido.

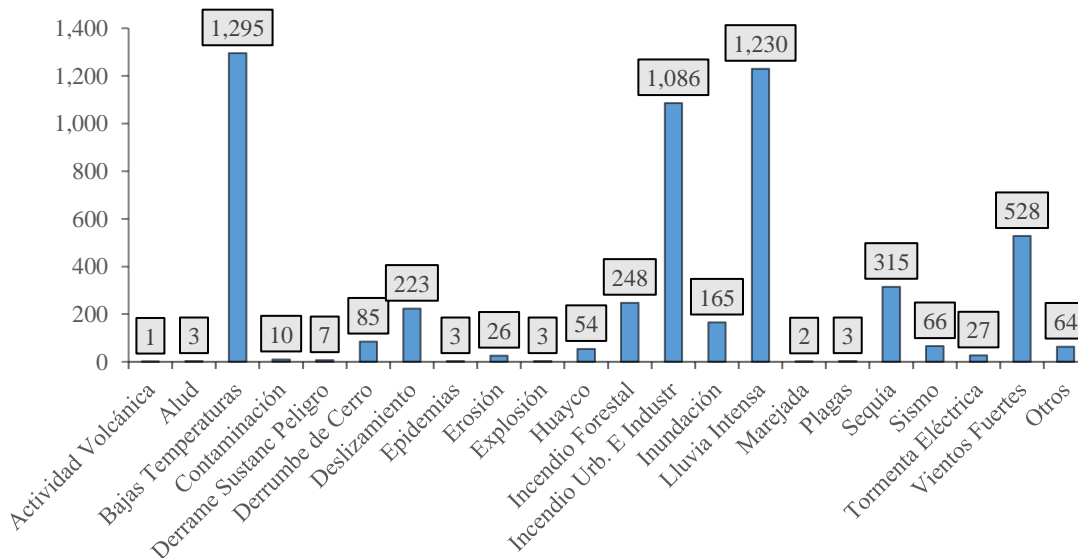
Entre los más resaltable encontramos a los Terremotos, lluvias, huacos, sequias y el friaje los cuales, a excepción del primero, son parte del cambio estacional constante que se da en nuestro país impactando de manera drástica el modo de vida de la población al extremo de en muchas ocasiones convertirse en una amenaza latente. A continuación, se mostrará gráficos sobre los desastres naturales en nuestro país y la estadística puede ser observada en la sección de Anexo: A y B.

Gráfico 2
Emergencias Ocurridas a nivel Nacional según Departamento



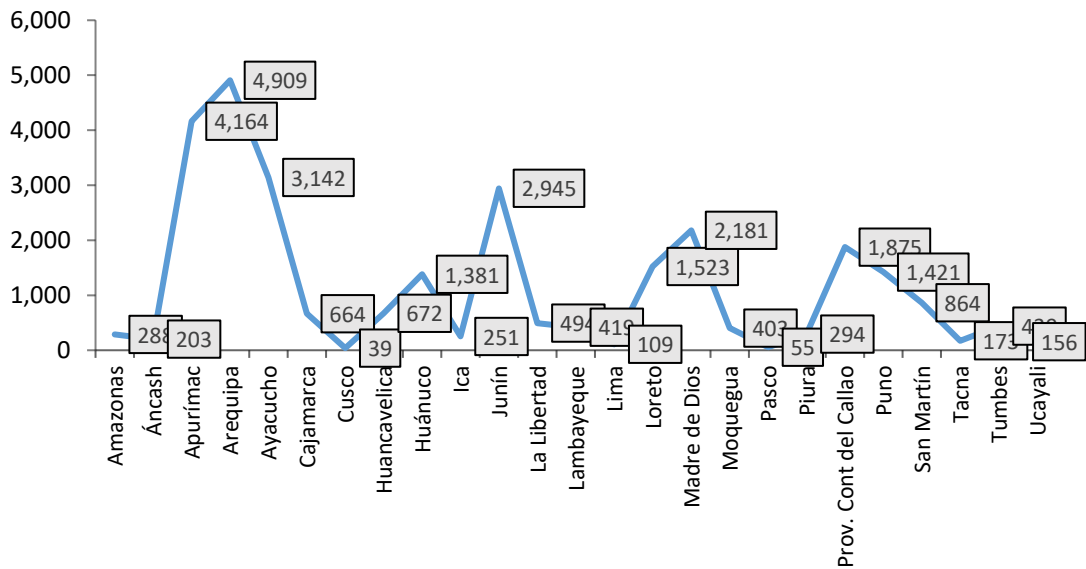
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3
Emergencias ocurridas a nivel nacional según tipo de fenómeno: Año 2018



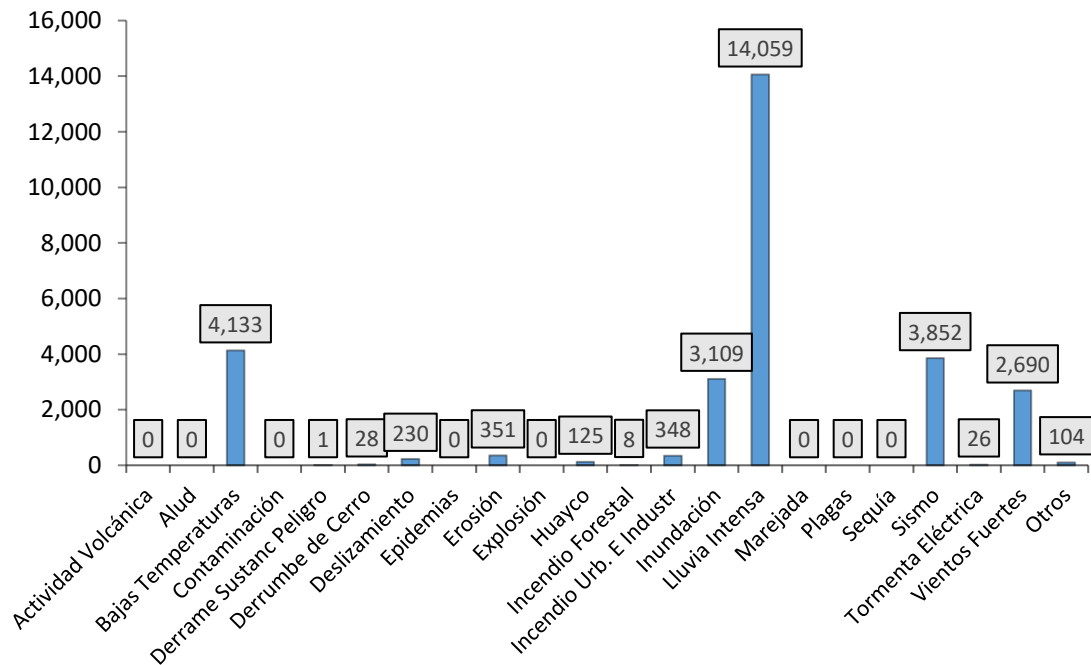
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4
Viviendas afectadas por emergencias ocurridas a nivel nacional según departamento: Año 2018



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5
Viviendas Afectadas por emergencias ocurridas a nivel nacional según fenómeno: Año 2018



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con lo observado anteriormente, podemos conocer el comportamiento con relación al número de emergencias ocurridas en diferentes escenarios evaluados:

- En el Gráfico 2, el departamento de Arequipa cuenta con un total de 852 emergencias registradas al 31.12.2018 dato que representa el 398% en comparación al promedio del número registrado en los otros departamentos. Al compararlo con departamentos ubicados en la zona Sur Oriente (Junín, Ayacucho y Cusco), encontramos que la superioridad en número de emergencias es de alrededor del 327%.
- En el Gráfico 4, podemos observar el efecto negativo en las viviendas post desastre naturales, debemos considerar el material y el tipo de suelo donde se construyen, cabe destacar que Capítulos más adelante se realiza un análisis del tipo de material de construcción en el distrito de estudio. En este caso observamos que el Departamento de Arequipa nuevamente presenta este dato por encima de los otros departamentos, influenciado por lo mencionado anteriormente que son los materiales de construcción, comparando el valor de Arequipa con el promedio de los demás nos encontramos por encima con un 272%.
- Gráfico 5, los sismos son el 2 tipo de desastre que brinda mayor incidencia de efectos negativos sobre las viviendas a tal punto de representar el 13.84% del total de emergencias reportadas en 2018, tan solo se ubica una posición después de las lluvias intensas que tiene como causa el cambio climático a nivel mundial.

Gráfico 6

Emergencias ocurridas a nivel nacional por Departamento, según fenómeno

FENÓMENO \ DEPARTAMENTO	TOTAL	Amazonas	Áncash	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Cajamarca	Callao	Cusco	Huancavelica	Huánuco	Ica	Junín	La Libertad	Lambayeque	Lima	Loreto	Madre de Dios	Moquegua	Pasco	Piura	Puno	San Martín	Tacna	Tumbes	Ucayali
TOTAL NACIONAL	5,444	234	194	852	228	318	254	48	449	287	207	85	277	64	63	541	78	49	22	302	222	262	176	40	66	126
Actividad Volcánica	1				1																					
Alud	3								1			2														
Bajas Temperaturas	1,295	6	12	256	81	48	58		195	116	85	7	59	13		78	4	8	9	98	4	134		22		2
Contaminación	10		1					1							1	2	2				1	2				
Derrame Sustanc Peligro	7			1													5				1					
Derrumbe de Cerro	85		12	20	1	3	2		28	1	2		2	3		5				5						1
Deslizamiento	223	30	9	21	4	12	21		33	1	19	1	26	2		21		2		10	1	2	3		1	4
Epidemias	3				1				1			1														
Erosión	26						1		1	1			1			2	13	1	1	1			1			3
Explosión	3			1													1								1	
Huayco	54	1	6	6	2	3			11	1	3		9	1		6				3		1	1			
Incendio Forestal	248	11	9	37	25	5	8		75	1	1		1	2	11	17		10	1	9	1	6			6	12
Incendio Urb. E Industr	1,086	45	41	56	6	26	10	46	16	9	29	53	23	9	31	292	36	10	2	19	122	35	77	9	20	64
Inundación	165	5	10	17		6	7		4	4	17	8	3	4		6	4	5		5		17	34			9
Lluvia Intensa	1,230	120	82	213	77	44	114		63	102	36	8	30	20	4	73		9	7	109	52	54		2	8	3
Marejada	2													1							1					
Plagas	3			2	1																					
Sequía	315			88		110	1			26			88	1												1
Sismo	66		1	1	20	22			2			3		2		4			1	1	3			5	1	
Tormenta Eléctrica	27	2		11		2			7		2					1						1	1			
Vientos Fuertes	528	13	5	113	5	35	27		9	25	13	2	34	6	6	13	13	3	1	42	36	10	59	2	28	28
Otros	64	1	6	9	4	2	4	2	3				1		10	21		1								

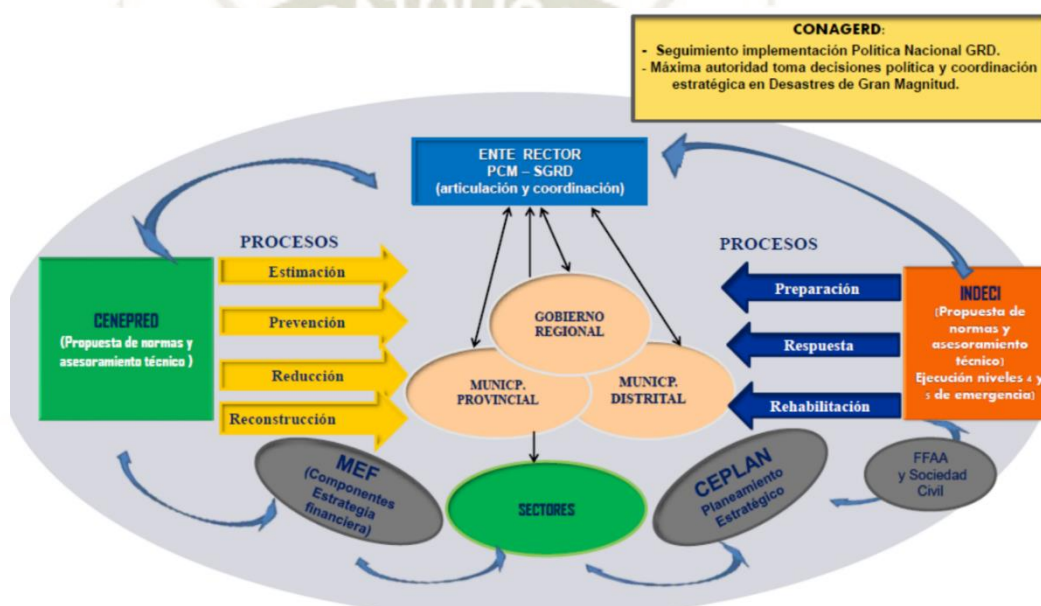
Fuente: Elaboración Propia

3.2. SITUACIÓN DE LOGÍSTICA HUMANITARIA EN EL PERÚ

3.2.1 Entidades De Apoyo En Logística Humanitaria En Perú

Para el desarrollo del Plan de Logística Humanitaria en una zona del país primero debe de conocerse sobre el Plan base el cuál va a servir como punto de inicio para el desarrollo, es por lo que informase acerca de las entidades que velan por la formulación y estricto cumplimiento de dicho fundamental para el trabajo.

Ilustración 10
Estructura de SINAGERD



Fuente: Secretaria de Gestión del Riesgo de Desastres – Presidencia del Consejo de Ministros (2014)

Las entidades que regulan dicho son:

3.2.2 Indeci

El instituto Nacional de Defensa Civil, creado por el Gobierno Nacional el 27 de setiembre de 1987 organismo público ejecutor encargado del asesoramiento de pasos a seguir ante emergencias, además, brinda asistencia a las autoridades ya sea provincial, regional o nacional en los distintos niveles de emergencia.

La misión del presente es “Conducir los procesos de la gestión reactiva en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre en provecho de la población en general, sus medios de vida y el patrimonio del Estado en forma inmediata, permanente y eficiente.” por otro lado, la visión es “Un país preparado y resiliente ante emergencias y desastres.” (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020)

Los pasos mencionados anteriormente, son definidos por Indeci de la siguiente manera:

- Preparación: Población preparada ante emergencias y desastres, poniendo en práctica simulacros de desastres nacionales, para que sepan identificar rutas de evacuación y actuar
- Respuesta: Actúan cuando ocurre la emergencia brindando bienes de ayuda humanitaria oportuna para atender a población afectada.
- Rehabilitación: Coordinación de servicios públicos básicos y medios de vida.

INDECI cuenta con veintitrés (23), ubicados en distintas zonas a nivel nacional de los cuales tres (03) se encuentran en Lima y Callao siendo la base del Sistema de Almacenes de los cuales los recursos se distribuyen a cada Almacén Nacional del INDECI siendo veinte (20) que son ubicados en zonas desconcentradas las cuales son: Amazonas, Ancash, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes, Ucayali; en la siguiente tabla se puede observar la cantidad de almacenes de acuerdo a la Zonas mencionadas.

Tabla 13
Número de almacenes a nivel nacional

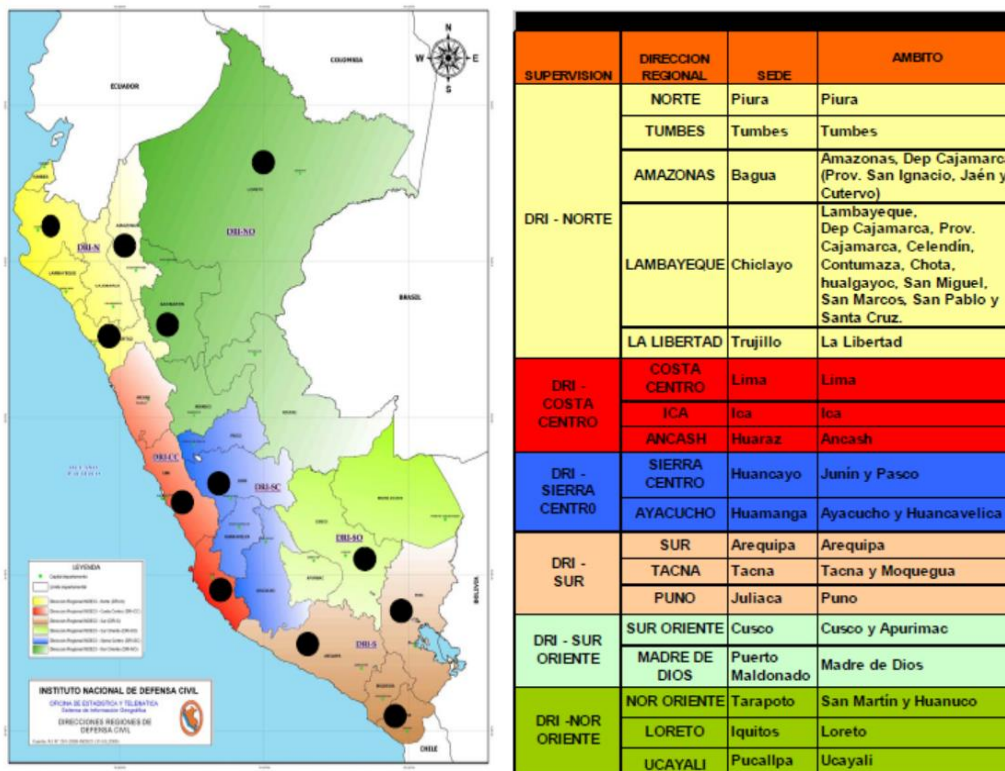
Región	Total	Número de almacenes		
		Almacenes nacionales	Almacenes regionales	Almacenes adelantados
TOTAL	181	23	25	137
Amazonas	10	1	1	8
Ancash	5	-	1	4
Apurímac	7	-	1	6
Arequipa	9	1	1	7
Ayacucho	6	-	1	5
Cajamarca	10	-	1	9
Callao	1	-	1	0
Cusco	7	1	1	5
Huancavelica	7	1	1	5
Huánuco	1	-	1	0
Ica	6	1	1	4
Junín	4	1	1	2
La libertad	7	2	1	4
Lambayeque	7	1	1	5
Lima	7	3	1	3
Loreto	11	1	1	9
Madre de Dios	4	-	1	3
Moquegua	6	-	1	5
Pasco	5	1	1	3
Piura	17	2	1	15
Puno	18	2	1	15
San Martín	4	1	1	2
Tacna	7	1	1	5
Tumbes	7	2	1	5
Ucayali	1	1	-	-
Total		23		

Fuente: Datos INDECI

La ubicación según lo mencionado anteriormente es lo relacionado a la siguiente

forma:

Ilustración 11
Ubicación en Mapa Político del Perú



Fuente: Almacenes Nacionales INDECI (2016)

3.2.3 Sinagerd

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres es un procedimiento interinstitucional, transversal, descentralizado, participativo y sinérgico cuyo objetivo es diagnosticar aquellos riesgos coligados a peligros disminuyendo riesgos o efectos de estos, con el fin de impedir la aparición de nuevos a través de medios e instrumentación para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD); este fue creado por la Ley N° 29664.

3.2.4 Cenepred

El centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, es la entidad encargada de la coordinación, facilitación, supervisión e implementación de PLANAGERD en procedimiento como proyección, prevención,

minimización del riesgo y reconstrucción. Es el ente que asesora y propone ideas sobre mecanismos y políticas de lineamiento en cuanto a la proyección, prevención, minimización y reconstrucción.

La misión es “Proponer normativa, desarrollar capacidades, brindar asistencia técnica e información en gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres a los miembros que conforman el SINAGERD de manera oportuna y confiable para reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres.” y su visión corresponde a “Institución reconocida nacional e internacionalmente por sus aportes especializados a la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres y por su contribución a tener comunidades seguras y resilientes en el país.” (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, 2020)

3.3. COEN

Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, funciona las 24 hrs del día los 7 días de la semana del año. Es un órgano del SINAGERD, que tiene como funciones monitorear, validar y proporcionar información oficial acerca de los peligros, emergencias o desastres producidos en cualquier lugar de nuestro territorio. Brindando soporte para la oportuna toma de decisiones de las autoridades. Esta entidad no actúa sola, tiene coordinaciones continuas con centros de operacionales existentes a nivel distrital, provincial y regional; coordina con centros de operación de emergencia a nivel nacional, entidades de respuesta entre ellas las fuerzas armadas, la policía nacional, el cuerpo general de bomberos, los voluntarios de la cruz roja peruana entre otras entidades públicas o privadas.

Los Centro de Operaciones de Emergencia (COE), brindan información con relación a los desastres, la cual es consolidada de manera oficial a nivel nacional (desastres, peligros y emergencia). (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020)

Dentro de este encontramos niveles de clasificación de acuerdo con el tipo de gobierno por el cual se han de regir:

Tabla 14
Clasificación de los COE

Centro de Operaciones de Emergencia Nacional	COEN
Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial	COES
Centro de Operaciones de Emergencia Regional	COER
Centro de Operaciones de Emergencia Local	COEL

Fuente: INDECI (2018)

3.4. SINPAD

Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres, la cual contiene un sistema informático online, que este compuesto por servicios informáticos tanto de atención como prevención de desastres en los distintos niveles de amplitud que estos presenten; dicha data puede ser consultadas, registrada y/o utilizadas por las Instituciones Públicas, privadas o ciudadanía en general que lo requiera.

Mantiene intercambio de información constante con integrantes del Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) con el fin de lograr una eficiente y eficaz Gestión del Riesgo de Desastres.

3.5. LINEAMIENTO PARA RESPUESTA DE DESASTRES NATURALES (PGD)

Dentro del Lineamiento se va a observar el accionar posterior a la ocurrencia de una emergencia o desastre establecido por INDECI, que tiene como objetivo brindar una atención adecuada y efectiva a las personas afectadas por los acontecimientos antes mencionados. Siendo el alcance a todos los componentes del SINAGERD.

Vamos a encontrar tanto a los agentes que han de tener participación, las tareas a realizar por cada uno y criterios a emplear dentro de las etapas previamente mencionadas.

Las características de respuesta ante desastres ocurridos van a presentar características como los momentos de respuesta, el nivel de emergencia y mecanismo complementarios en la gestión de la respuesta.

3.5.1 Momentos De Respuesta

3.5.1.1. Respuesta Inmediata

Son acciones realizadas tanto por la personas, familia o comunidad afectada organizada por el principio de autoayuda. “Es la respuesta solidaria y espontanea de la población en la zona afectada, a fin de brindar apoyo a los afectados o damnificadas, en base a su potencial y recursos disponibles.” (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2018)

3.5.1.2. Primera Respuesta

Accionar temprano de organizaciones especializadas y competentes al lugar afectado por la emergencia o desastre, este se realiza en relación con el nivel de emergencia que presenta, así como la capacidad y requerimiento de ayuda.

3.5.1.3. Respuesta Complementaria

Engloba a las acciones que realizan los integrantes del SINAGERD buscando salvaguardas las necesidades de las personas, así como brindar un ambiente seguro post al desastre.

3.5.2 Determinación Del Nivel De Emergencia

Detallada dentro del Plan Nacional de Operaciones, dentro de esta se describen una serie de pasos para determinar ello, los cuales se describen a continuación:

3.5.2.1. Determinar El Tipo De Evento Ocurrido

Informarse acerca de datos del acontecimiento, magnitud, intensidad y área de ocurrencia; dicha información es recolectada con el apoyo de instituciones científicas que emiten reportes con relación a ello.

3.5.2.2. Evaluar Las Posibles Afectaciones Por Tipo De Evento

Se utilizan las matrices establecida como modelo internacional, así como información que el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) maneja una plataforma informática donde cuenta con la información para su consulta (ya sea de entidades públicas, privadas o de la ciudadanía en general) y por último información histórica con relación a registros previos.

3.5.2.3. recepción de La Información

Toda la información buscada es enviada al Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) el cual además de brindar soporte en el monitoreo constante de desastres, peligros y emergencias procesa la información obtenida previamente para la toma de decisiones.

3.5.2.4. Analizar La Situación e Impacto

Determina la magnitud de los daños, el cual es realizado por el equipo que se encuentre en la zona afectada que sube la información recolectada al SINPAD.

3.5.2.5. Balance De Medios

“Forma parte de la evaluación de campo que debe ser solicitada, resulta del Análisis de Necesidades, para conocer los requerimientos de atención, que serán contrastadas con las disponibilidades existentes, dato brindado por el gobierno local y regional” (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2018).

3.5.2.6. Evaluar La Capacidad De Respuesta De Los Organismos Involucrados

Se hace un contraste con la matriz de determinación de capacidad técnico-operativa en la cual se deben de tener en cuenta datos como intervención operativa y de

valoración con un criterio de evaluación común y cualitativa con los cuales se le brindará una clasificación.

3.5.2.7. La tipificación de las emergencias por medio de niveles

Brinda información acerca de los recursos con los que se cuenta, personas responsables de atender dicho desastre o emergencia con los cuales se mostrará la capacidad de respuesta del gobierno.

3.5.2.8. Niveles De Emergencia

Establecidos los niveles de emergencia 1,2,3 debemos tomar en cuenta que el tipo de accionar que se lleva a cabo dada la responsabilidad de los actos a fin de evitar desarrollar alguno ilícitamente.

Cuando se ha de pasar del nivel 3 al 4 este se da por motivos de superar la capacidad de respuesta del Gobierno Regional y cabe la posibilidad de decretar Estado de Emergencia, dicho proceso ha de ser solicitado por INDECI por medio de un informe, elevado al PCM y aprobado por el presidente de la República.

3.5.2.8.1 Nivel 4

El informe técnico que INDECI ha de preparar necesita la evaluación tanto de capacidad financiera como la Técnico-Operativo, el cual debe demostrar la falta de capacidad de poder llevar a cabo acciones inmediatas y justas para disminuir los efectos negativos de dichos acontecimientos.

A su vez, la capacidad financiera del GORE también será evaluada para ver la necesidad de intervención del Gobierno Nacional.

Seguidamente vamos a observar aquella información que ha de ser señalada por INDECI para elevar al nivel 4 el acontecimiento, además de aquellos actores que han de llevar a cabo papeles de atención en caso de desastre.

Tabla 15
Información para promover DEE

Información para promover a estado de emergencia

- Localización geográfica y jurisdiccional.
- Detalles del Peligro
- Motivos por los cuales la capacidad de respuesta del GORE fue corta.
- Pasos llevados a cabo, así como los que han de llevarse en el tiempo de sesenta (60) días.

Fuente: Lineamientos de Respuesta INDECI (2018)

Tabla 16
Actores involucrados para atención de Emergencia

Actores involucrados para atención de emergencia

- Áreas geográficas afectadas
- Gobiernos Regionales
- Gobiernos Locales
- Socios en cooperación y Red Humanitaria

Fuente: Lineamientos de Respuesta INDECI (2018)

3.6.2.8.2 Nivel 5

“Se ubican a aquellos desastres que afecten la vida, y supere o pueda la capacidad de respuesta del país y sustentan la Declaratoria de Estado de Emergencia. Interviene el Gobierno Nacional con los recursos nacionales disponibles y de ser necesario de la ayuda internacional” (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2018).

- INDECI encargado del accionar de procesos de resolución del problema y rehabilitación.
- Se distribuye recursos de primera necesidad a solicitud de la Autoridad Nacional.
- Organiza los planes de asistencia internacional, así como humanitaria.
- Se convoca al Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (CONAGERD)

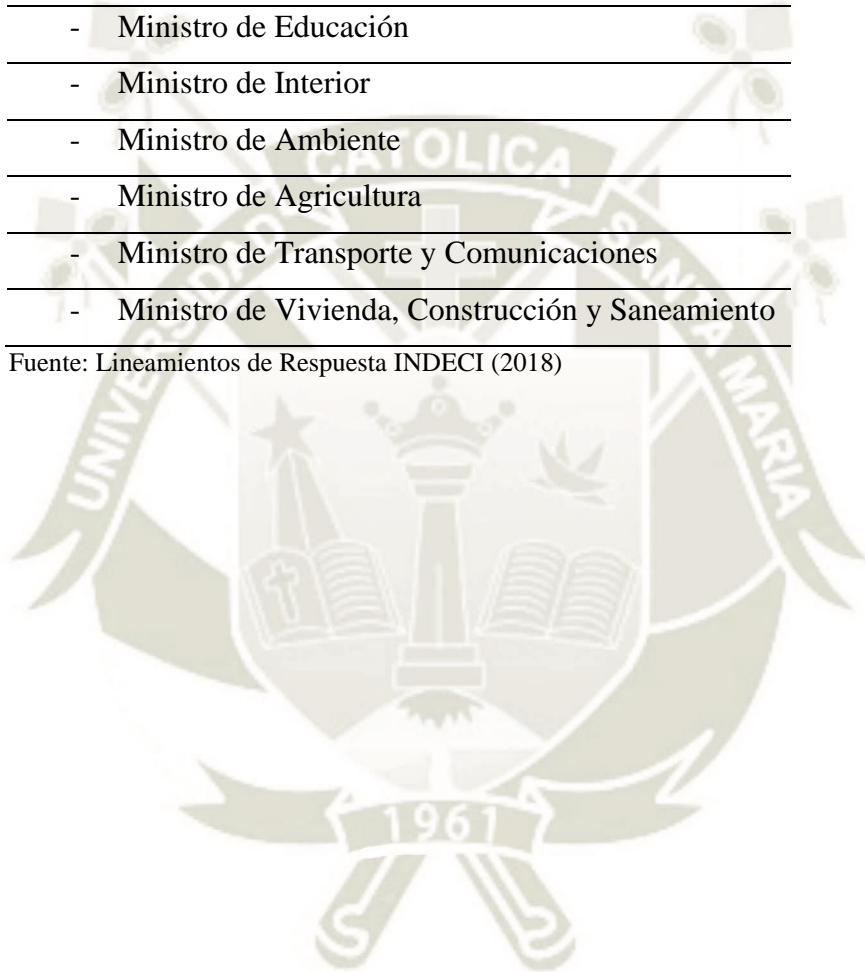
Tabla 17

Actores Componentes de CONAGERD

¿Quiénes componen el Conagerd?

- Presidente de la República
- Presidente del Consejo de Ministros
- Ministro de Economía y Finanzas
- Ministro de Defensa
- Ministro de Salud
- Ministro de Educación
- Ministro de Interior
- Ministro de Ambiente
- Ministro de Agricultura
- Ministro de Transporte y Comunicaciones
- Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Fuente: Lineamientos de Respuesta INDECI (2018)



CAPÍTULO IV

4. EVENTOS SISMICOS EN AREQUIPA METROPOLITANA. ANÁLISIS DEL CASO AÑO 2001

4.1. Eventos Acontecidos

Información actualizada del Instituto Geofísico del Perú actualizada al 30.01 del presente año data que se han presentado 70 sismos a nivel nacional de los cuales aproximadamente 35% han tenido como epicentro el departamento de Arequipa con un promedio de 3.8 grados y respecto a la zona sur fueron un total de 38, es decir un 54% del total de los acontecidos 4.2 como promedio de intensidad.

Ilustración 12

Ubicación de Sismos Acontecidos en Perú a 30.01

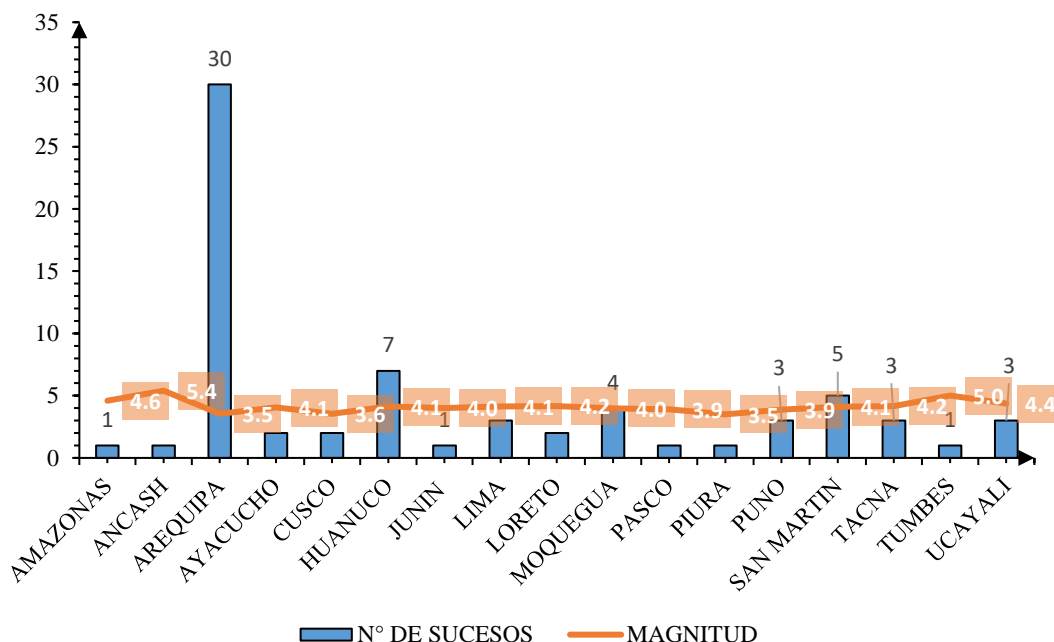


Fuente: Instituto Geofísico del Perú

En el siguiente gráfico se va a poder observar lo mencionado anteriormente, situando a Arequipa como el departamento con mayor número de movimiento telúricos; es decir una zona altamente activa. Por otro lado, también se muestra el promedio de

magnitud de los sismos ocurridos hasta el 31.01.2020, toda la información tomada de la página del Instituto Geofísico del Perú.

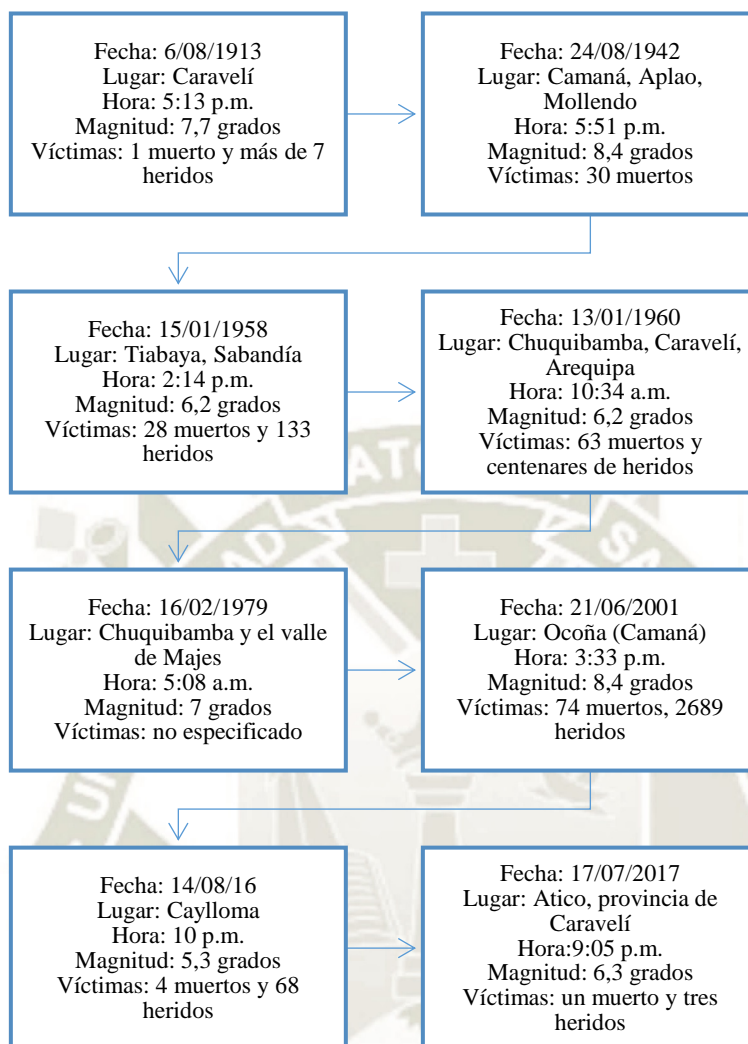
Gráfico 7
N° de Sucesos y Magnitudes Promedio de Sismos en Perú (Año 2020)



Fuente: Elaboración Propia

Arequipa siempre ha sido conocida como una ciudad con gran número de movimiento telúricos, y ello se debe al histórico de estos movimientos acontecidos a lo largo de la historia. Durante el 2020 al corte del mes de marzo encontramos que nos encontramos en un 750% por encima de las demás provincias con relación a la cantidad de sismos acontecidos.. Dicha información con relación a los terremotos puede encontrarse en el Gráfico 7.

Gráfico 8
Terremotos más fuertes acontecidos en el departamento de Arequipa



Fuente: Diario El Comercio (2018)

4.1.1 Análisis de Vulnerabilidad

De acuerdo con las estadísticas mostradas por Indeci en los compendios anuales, los eventos con mayor frecuencia en la zona sur de Arequipa corresponden a Sismos, Lluvias Intensas y Vientos Fuertes adicionado a otros dos eventos que han de ser considerados como foco de atención en estos últimos años Incendios y Fuga de Gases. Al revisar los análisis realizados por Implá, observamos que el distrito de Mariano Melgar se encuentra ubicado entre los distritos con un suelo más inestable a nivel Arequipa, presencia de terrenos con pendientes elevadas y viviendas ubicadas en zonas no aptas para la habitabilidad.

Hoy en día se presenta un crecimiento urbano desordenado dentro del distrito, el cual es poco o casi nada controlado a fin de asegurar estabilidad o seguridad física de la población.

Reconocemos los tipos de peligros dentro de dos grupos los de origen natural aquellos que son provocados por la naturaleza y los Técnicos en los cuales el origen puede ser provocado por resultado de acciones humanas.

Tabla 18
Clasificación de amenazas en el distrito de Mariano Melgar

ORIGEN	AMENAZA
NATURAL	SISMOS
	LLUVIAS INTENSAS
	VIENTOS FUERTES
TÉCNICO	INCENDIO URBANO
	FUGA DE GASES

Fuente: Elaboración Propia

Para la evaluación de la vulnerabilidad se procederá a utilizar el método de evaluación de rombos, en donde se define el tipo de amenaza que representa cada evento a nivel distrito.

Tabla 19
Evaluación de elementos a evaluar

Puntaje	Valoración
0.0	Se cuenta con suficientes elementos
0.5	Se cuenta parcialmente con los elementos o están en proceso de consecución
1.0	Cuando se carece completamente o no se cuenta con recursos

Fuente: Elaboración Propia

El primer paso del análisis era someter a los distintos recursos que son afectados por los diferentes eventos presentado ante una serie de consultas (se pueden visualizar en el Anexo H) sobre cuáles son los recursos con los que se cuenta, en este caso los elementos a evaluar son Personas (Organización, Capacitación y dotación), Recursos (Materiales, edificación y equipos) y Sistemas y Procesos (Servicios públicos, sistemas alternos y recuperación); todos estos elementos son evaluados de acuerdo a los puntajes establecidos en la Tabla 19.

Tabla 20
Clasificación de vulnerabilidad de las amenazas

Puntaje	Análisis de Vulnerabilidad
0 a 1	Bajo
1.1 a 2	Medio
2.1 a 3	Alto

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de las subclasificaciones de cada elemento fueron promediadas a fin de obtener un resultado por ítem y estos a su vez sumados para obtener cual es el resultado (Columna CALF Gráfico 22) brindado que cada amenaza tiene en relación al

análisis realizado, para realizar la clasificación de estos resultados nos apoyamos con la Tabla 20 a fin de poder brindar una denominación a cada uno.

Tabla 21
Análisis de las amenazas

Tipo	Puntaje	Descripción
Alto	3-4 Rombos en rojo	Del 75 al 100% de los valores que representan la vulnerabilidad y amenaza, están en su punto máximo para que los efectos de un evento representen un cambio significativo en la comunidad, la economía, la infraestructura y el medio ambiente.
Medio	1-2 Rombos en rojo o amarillo	Del 50 al 74% de los valores que representan la vulnerabilidad son altos o la amenaza es alta. También es posible que 3 de todos los componentes son calificados como medios, por lo tanto, las consecuencias y efectos sociales, económicos y del medio ambiente pueden ser de magnitud, pero se esperan sean inferiores a los ocasionados por el riesgo alto.
Bajo	1-3 Rombos en amarillo y resto verde	Del 25 al 49% de los valores calificados en la vulnerabilidad y la amenaza representan valores intermedios, o que del 70 al 100% de la vulnerabilidad y la amenaza están controlados. En este caso se espera que los efectos sociales, económicos y del medio ambiente representan pérdidas menores.

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que cada elemento cuenta con una denominación de acuerdo a la clasificación de amenaza asignada, con estos datos podemos proceder a la elaboración de los respectivos rombos de riesgo a fin de poder tener visiblemente el tipo de amenaza en la cual se encuentra, para ello procedemos con el llenado de cada rombo teniendo en cuenta que el orden va de la manera explicada en la figura, una vez que se completa el procedimiento de llenado de figura de acuerdo a intensidad de amenaza, el análisis en el que nos apoyamos es el indicado en la Tabla 21.

Gráfico 9
Rombo de Amenazas



Fuente: Elaboración propia

En el presente caso observamos que el evento de origen natural Sismo, se encuentra dentro de un nivel de amenaza alto, ello luego de obtener los resultados de acuerdo a la evaluación de los elemento afectados por este es por ello que se requiere que se tomen medidas de prevención ante el suceso de este tipo; por otro lado encontramos dentro de un nivel medio de amenaza a las lluvias intensas, vientos fuertes y a la fuga de gas por el lado de origen técnico es decir no se debe brindar menor importancia a estos eventos dado que a pesar de presentar mejores procesos de reacción se debe de actuar a través de establecimiento de planes para mitigar al mínimo los efectos que podría provocar; el proceso del análisis de vulnerabilidad puede ser observado en la Tabla 22.

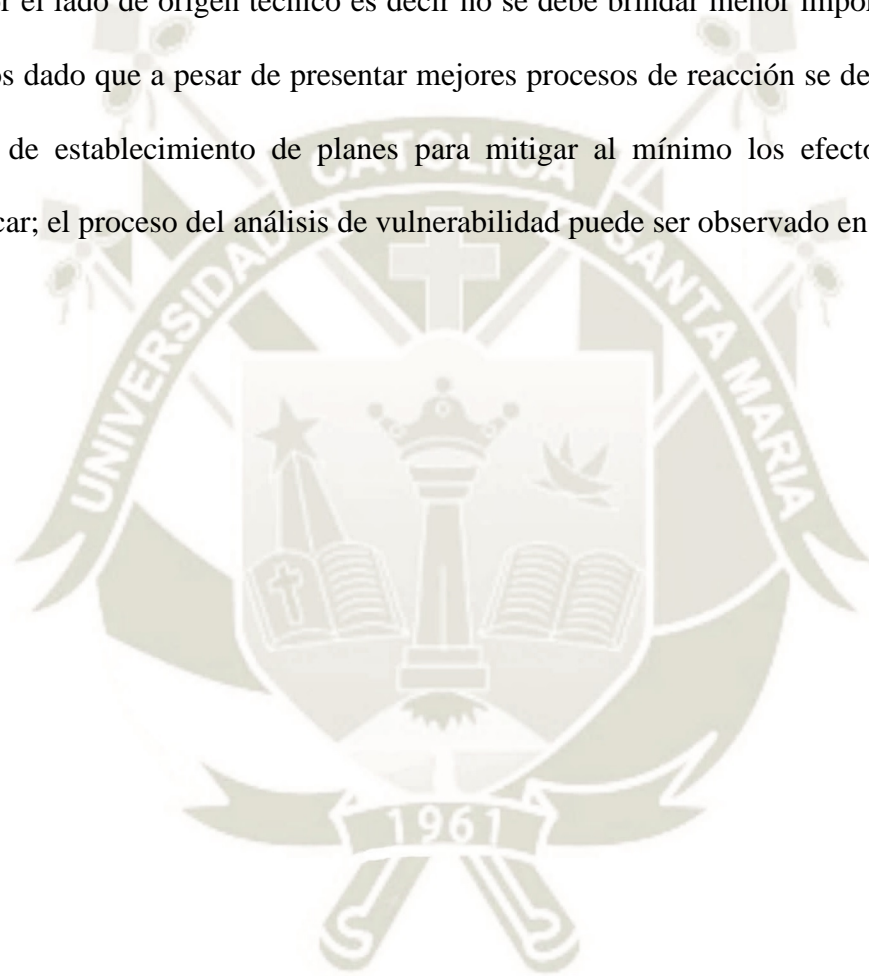


Tabla 22
Matriz de Vulnerabilidad de Distrito de Mariano Melgar

TIPO	EN PERSONAS					EN RECURSOS					EN SISTEMAS Y PROCESOS					ANTECEDENTES - CAUSAS O FUENTES DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	
	ORGANIZACION	CAPACITACION	DOTACION	CALF	INTERPRETACION	MATERIALES	EDIFICACION	EQUIPOS	CALF	INTERP	SERVICIOS PUBLICOS	SISTEMAS ALTERNOS	RECUPERACION	CALF	INTERPRETACION		ROMBO	INTERPRETACION
NATURALES																		
SISMOS	0.7	0.8	0.9	2.3	ALTO	0.75	0.75	1	2.5	ALTO	0.63	0.67	0.75	2.0	ALTO	Distrito ubicado dentro de ciudad de Arequipa (Cinturos de fuego), material y ubicación de viviendas no adecuado, expansión y ocupación urbana desmedida, gran cantidad de pendientes dentro del distrito posible desprendimiento de material.		ALTO
LLUVIAS INTENSAS	0.3	0.3	0.3	0.8	BAJO	0.5	0.6	0.3	1.5	MEDIO	0.63	0.33	0.75	1.71	MEDIO	Temporadas de lluvias en los últimos años han tenido como resultado daños a viviendas dado que se vieron afectadas, aquellas que se ubican al borde de la torrentera, suelen ser afectadas.		MEDIO
VIENTOS FUERTES	0.5	0.8	0.9	2.1	ALTO	0.3	0.3	0.8	1.42	MEDIO	0.38	0.33	0.50	1.21	MEDIO	La estación de otoño trae consigo fuertes ráfagas de viento en horas de la madrugada lo cual ha visto como resultado daños a viviendas e infraestructura de la calle (las más afectadas son las de material noble)		MEDIO
TÉCNICOS																		
INCENDIO URBANO	0.3	0.4	0.3	1.0	BAJO	0.625	0.625	0.83333	2.08	ALTO	0.50	0.17	0.25	0.92	BAJO	Posibles conexiones clandestitas pueden producir este tipo de efecto el cual se propagaría a los otros establecimientos.		BAJO
FUGA DE GASES	0.3	0.5	0.5	1.3	MEDIO	0.375	0.3	0.5	1.18	MEDIO	0.50	0.17	0.25	0.92	BAJO	Ante la presencia de una zona industrial y de negocios así como algunos se presenta la posibilidad de contar con alguna conexión clandestina que ante una mala manipulación puede verse afectado		MEDIO

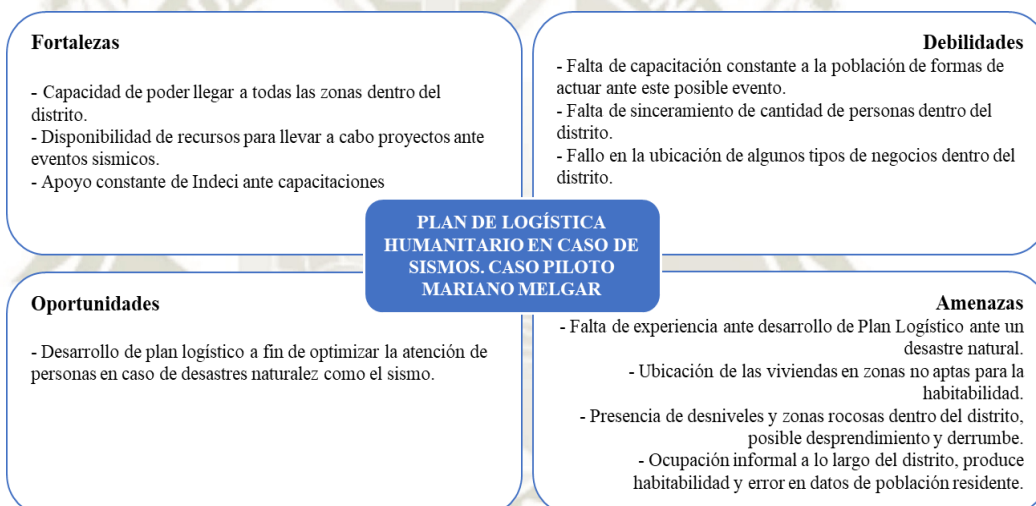
Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Matriz de Riesgo

Luego de haber identificado mediante el análisis de vulnerabilidad que eventos representan las amenazas de mayor relevancia dentro del Distrito de Mariano Melgar, procederemos a evaluar a cuáles son las características mismas del distrito que pueden representar riesgo ante la ocurrencia de un Sismo.

Para ello iniciamos con el desarrollo de la matriz FODA a fin de conocer cuales son los ejes totales del distrito en estudio, en este caso el análisis de los aspectos tomado puede ser encontrado en el Gráfico 10.

Gráfico 10
Diagrama FODA



Fuente: Elaboración propia

Mediante la matriz FODA se ha reconocido que puntos representan un peligro a la población, se puede visualizar en las Amenazas, no obstante, es importante considerar las debilidades como posibles puntos de partida para las acciones que buscamos llevar a cabo. Es por ello, que con las amenazas reconocidas procederemos a realizar la Matriz de riesgo a fin de conocer el ítem con mayor criticidad en su ocurrencia.

El proceso de análisis de esta matriz se realiza posterior al reconocimiento de los eventos adversos que vienen a representar nuestras amenazas, estos son evaluados a través de dos puntos, probabilidad e intensidad a través de puntajes que van del 1 al 5 (siendo 1

menor riesgo y 5 mayor ocurrencia) los cuales van a evidenciar cual sería el nivel de riesgo que representan posterior a su ocurrencia, esto puede ser observado en la Tabla 23.

Tabla 23

Análisis de información para matriz de riesgo

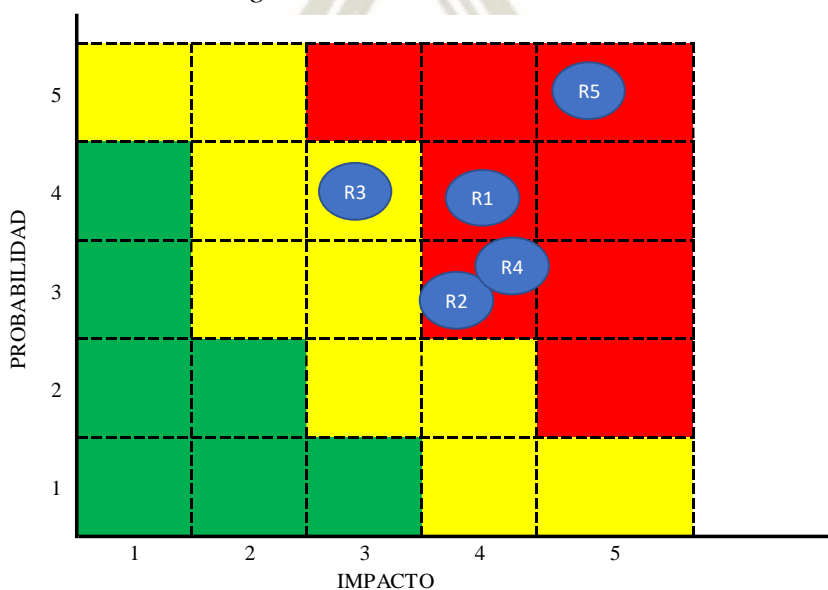
IDENTIFICACIÓN		ANÁLISIS		EVALUACIÓN
Nº	EVENTO ADVERSO	P	I	
R1	Tipo de suelo no apto dentro del distrito	4	4	16
R2	Material de viviendas no adecuado	3	4	12
R3	Expansión y ocupación urbana desmedida	4	3	12
R4	Gran cantidad de pendientes dentro del distrito	3	4	12
R5	Ubicación de viviendas en zonas no adecuadas	5	5	25

Fuente: Elaboración propia.

Finalizada la asignación de puntaje en ambas columnas de análisis, se procede a la ejecución del resultado mediante la multiplicación de ambos ítems, el cual adicional al gráfico nos indica que evento representa el mayor riesgo. Asimismo, estos resultados son gráficos dentro de nuestra matriz a fin de poder visualizar en que zonas de impacto se ubican, para el presente caso observamos que el 80% de los ítems se encuentra dentro de la zona de mayor riesgo y probabilidad de ocurrencia por lo que representan un posible efecto negativo, tanto solo el ítem R3 Expansión y ocupación urbana desmedida se encuentra dentro de la zona media de riesgo que nos indica que brinda un impacto mediano pero la probabilidad de que continúe ocurriendo es alta.

Gráfico 11

Matriz de Riesgo



Fuente: Elaboración propia

4.2. Terremoto 2001

Es importante contextualizarnos en los acontecimientos que se han presentado relacionados a desastres naturales como Terremotos o Inundaciones los cuales presentan consecuencias similares, toda la información mostrada a continuación ha sido recolectada por medio de informes de prensa, entrevistas a las personas, informes de INDECI. Para el presente caso se tomó como ejemplo el terremoto acontecido el 21.06.2001 en el departamento de Arequipa el cuál dejó una gran cifra de muertos y damnificados.

El año 2001 en el departamento de Arequipa se estimaba una población aproximada de 950,000 personas que habitaban dentro de esta, siendo Arequipa Metropolitana la provincia con la mayor cantidad de personas 769,000 (80.94%).

Asimismo, el terremoto produjo, en toda la región sur, daños considerables en aproximadamente 35,600 viviendas y otras 17,585 quedaron en completa ruina (Aguilar & Farfán , 2002).

A continuación, se va a hacer una breve descripción de algunos de los daños causados por el desastre natural mencionado, para más información sobre dichos pueden ver en los Anexos.

Cercado

- El Edificio de la Beneficencia Pública, sufrió daños como roturas de vidrios y estuques.
- El Mercado San Camila fue afectado en las oficinas administrativas ubicadas en su interior entre ellos daños a los vidrios y caídas de estructuras metálicas.
- El ex Edificio del IMPE ubicado en Siglo XX, tuvo como resultado dos torres dañadas.

- Una vivienda con más de medio siglo ubicada en Rivero tuvo el desplome de una de sus paredes, cabe destacar que los materiales de construcción de esta son de cal y/o barro.
- Los muros de viviendas antiguas ubicadas en Rivero y Ayacucho colapsaron por la intensidad del sismo
- El extremo izquierdo del Puente Grau sufrió una rajadura que puso en peligro a aquellas personas que transitaban encima de esta estructura.
- La comisaria de Santa Marta presentó daños en los muros.
- En el centro de la ciudad entre las Calles Colón y San José se observó múltiples daños a las viviendas; pero en Calle Melgar se presentó el derrumbe de una vivienda.

Ilustración 13

Ex edificio del INPE con daños post sismo



Fuente: Informe Instituto Geofísico de Characato (2002)

Mariano Melgar

- El edificio ubicado en la esquina de Simón Bolívar y Rosaspata prácticamente quedó inhabitable por el agrietamiento de sus columnas.
- La Gran Unidad Escolar Mariano Melgar, construida hace 47 años, resultando seriamente dañadas en todo su perímetro, siendo los pabellones de la fachada de 3 pisos, computo, biblioteca y el gabinete de física, los más afectados ya que sus construcciones de sillar se agrietaron (Aguilar & Farfán, 2002)

Por otro lado, también los hospitales de Arequipa Metropolitana se vieron afectados, dentro de ellos el Honorio Delgado Espinoza y el Goyeneche. El primero presentó daños con relación a la estructura sin embargo estos no fueron impedimento para que este continuase con sus operaciones; el otro presentó daño moderado que en dos de su pabellón si tuvo un efecto severo que tuvo como resultado la evacuación tanto de pacientes como personal de los pabellones de Medicina y Ginecología.

Cabe destacar que el Seguro Social Carlos Alberto Seguin sufrió desperfectos en sus ascensores por lo que se requirió la evacuación de los pacientes. El hospital de Yanahuara tuvo daños estructurales de la misma forma, pero no fue impedimento para que pudiese continuar funcionando.

Dentro del departamento de Arequipa de los 51 centros de salud con los que se cuenta el 76.49% (es decir 39) de los cuales 2 han de ser reconstruidos. Del total de 190 puestos de salud, el 25.62% fue afectado totalmente es decir 48 de estas, se quedaron sin comunicación dado desperfectos de las antenas.

En resumen, los datos de daños causados por el desastre acontecido en dicha época pueden verse observado en la siguiente tabla.

Tabla 24
Daños acontecidos por provincia en departamento de Arequipa

Provincias	Fallecidos	Heridos	Desaparecidos	Damnificados	Viviendas destruidas	Viviendas afectadas
Arequipa	7	1,422	0	25,536	1,509	5,332
Camaná	25	40	60	12,858	3,730	1,256
Castilla	0	312	0	9,831	753	1,771
Condesuyos	1	19	0	8,946	639	1,704
Caylloma	3	11	0	10,710	607	2,356
Islay	4	110	2	11,373	1,076	1,639
La unión	1	17	0	2,562	234	386
Caravelí	0	70	0	5,904	492	984
Total	41	2,001	62	87,720	9,121	15,428

Fuente: Instituto Geofísico de Characato (2002)

4.2.1 Accionar Post Desastres

Un grupo de entidades tanto nacionales como locales lideradas por el Ministerio de Salud fueron los encargados de brindar servicio de apoyo; siendo en muchos casos fundamental participación tanto de ONGs como de entidades de índole internacional.

4.2.1.1. Respuesta Logística

Ante esta situación se contó con la presencia del presidente de la República de la época el Dr. Valentín Paniagua, que recorrió la zona afecta declarando en ese momento estado de emergencia en toda la zona sur de nuestro país por el alto número de fallecidos, desaparecidos, damnificados y daños a estructuras. Para la rehabilitación propia de la zona se procedió a la creación de un Comité Nacional de Rehabilitación que tenían como objetivo principal la reconstrucción tanto de servicios como de aquellas infraestructuras que habían sido dañadas por el desastre.

En cuanto a búsqueda de desaparecidos se procedió a la movilización de un grupo de entidades entre ellos: Naciones Unidas, UNDAC, Equipo Andino Sumac que con apoyo de expertos rescatistas mostraron su apoyo lo más rápido posible; dicho fue evidenciado cuando a las pocas horas de anunciar su colaboración arribaban diversos grupos de especialistas entre ellos de la ONU, OPS, UNIFEC, PMA, FAO, Federación de la Cruz Roja Internacional, Cuerpo Suizo de Socorro (Vallenas, 2001).

Dado el daño de las carretas que el fenómeno produjo, INDECI organizó tanto centros logísticos como puentes aéreos que brindaron distribución de 351,466 artículos de primera necesidad para las personas afectadas por el desastre, 6,000 módulos de refugio para aquellos que fueron damnificados en el departamento de Arequipa.

4.2.1.2. Respuesta Sector Salud

Durante el primer día de ocurrido el desastre se procedió al traslado de tres (03) brigadas conformadas por personal médico con destino a los lugares afectados (Arequipa, Moquegua y Tacna) de la misma forma un grupo de cirujanos. Los recursos de DIRESA (Dirección Regional de Salud) a nivel sur fue de carácter gratuito. Por su parte el Ministerio de Salud realizó labores de análisis de observación de la situación post desastre todo esto por vía aérea lo cual generó el “Plan de Operaciones de Emergencia Sur 2001” que tuvo como primera decisión el declarar en emergencia la zona sur de nuestro país.

El informe realizado por el Ministerio de Salud en colaboración con la Oficina General de Defensa nos hace hincapié en un acto restrictivo en el desarrollo del Plan de Operaciones de Respuesta dada la falta de participación de los actores principales en dicho dado la falta de conocimiento por la poca difusión que este tuvo.

El número de víctimas atendidas por el plan ejecutado por el Minsa fue el siguiente:

Tabla 25
Atenciones de Salud "Plan de Operaciones de Emergencia Sur 2001"

Departamento	Atendidos	Graves	Hospitalizados	Referidos	Operados
Arequipa	1,770	313	68	22	0
Moquegua	676	11	0	11	12
Tacna	767	31	34	0	12
Ayacucho	164	1	0	0	0
Total	3,377	356	102	33	24

Fuente: MINSA/Oficina General de Defensa Nacional. Terremoto del 23 de junio de 2001 en el sur del Perú. (2005)

Reflexiones del Señor Luis Villenas Miembro de la Dirección Nacional de Educación y Capacitación del INDECI en el Informe presentado al EIRD indican que “Los órganos desconcentrados, denominados Direcciones Regionales de Defensa Civil han sustentado su labor en estrategias de organización y participación local, reconociendo

este aspecto de índole social como decisivos para reducir la vulnerabilidad, así como para mejorar la respuesta durante y después de una emergencia. En particular, los Comités de Defensa Civil, presididos por los alcaldes, y la participación comunitaria es clave para organizar las localidades con el fin de reducir la vulnerabilidad y de hacer el mejor uso posible de los recursos humanos y materiales *locales*. Sin embargo, lograr que las comunidades se organicen para hacer frente a las emergencias y los desastres, es una tarea que aún requiere de mucha información, planificación, participación y trabajo sostenido”, lo mencionado anteriormente nos indica falencias entre el trabajo organizado que debería de presentarse entre instituciones que son precisamente las que han de brindar ayuda inmediata en caso se presente un desastre natural por lo que se ha de trabajar en dicho.

4.2.1.3. Saneamiento Ambiental

En muchas zonas del sur se cortó los que eran servicios básicos, por ende, el Ministerio de Salud procedió a trasladar a las zonas afectadas a Ingenieros Sanitarios los cuales evaluarían la situación y procederían en el apoyo de acciones para abastecer tanto agua como letrinas.

No hubo preparación previa al personal para accionar en este tipo de situaciones por lo que, la respuesta inmediata fue tardía; pero a pesar de ello la participación de ONGs fue oportuna. Dentro de este punto también se observó un hecho restrictivo de coordinación con la población debido a que no estaba capacidad y sensibilizada en cuanto a este tipo de asuntos.

La calidad del agua fue evaluada por el MINSA procediendo a la elaboración de informes diarios brindando data con relación a la situación en la que se encontraba arrojando como resultado que dentro de Moquegua el índice de cloro fue del 39% inadecuado, en Ilo un índice de 86% y en Arequipa se obtuvo un índice de cloro residual adecuado.

4.3. Gestión De Donaciones En El Departamento De Arequipa

INDECI canalizó la ayuda humanitaria de origen nacional como internacional, y a raíz de ello se constituyeron centros de operación logístico siendo el aeropuerto internacional Jorge Chávez, así como la Base Naval en Lima, los cuales sirvieron como inicio de los denominados puentes aéreos como marítimos. Cabe destacar que se presentaron casos donde la ayuda llegó directamente a los aeropuertos de Arequipa y Tacna.

Para dicha fecha se sabe que Tacna contaba con un Plan de Desastres más este no había sido difundido, caso contrario fue el de Arequipa dado que no contaba con una gestión de suministros siendo observado ello en los constantes retrasos burocráticos por parte del desaduanaje de suministros donados.

“Debido a lo masivo de la logística, en algunos momentos existió desorden en la distribución de alimentos y otros productos, perjudicando a damnificados que no recibieron apoyo oportuno.” (Salud & Nacional, 2005)

Se conoce que la OPS a través de su Programa de Desastres organizó un equipo encargado del Manejo de Suministros Humanitarios (SUMA), el cual estaba conformado por 4 expertos de Argentina como Estados Unidos. Este grupo también procedió a la instalación de módulos dentro de los almacenes de las ONGs y los departamentos gubernamentales.

“SUMA se aplicó en Arequipa, Moquegua y Tacna, desde el día siguiente del terremoto, con un nivel muy diverso de eficiencia. Al respecto se puede decir que fue satisfactorio en Tacna, intermedio en Moquegua y muy limitado en Arequipa. En este último departamento, el manejo de la ayuda humanitaria fue desorganizado, no se conocía oportunamente el tipo de ayuda disponible ni la cantidad recibida.” (Salud & Nacional, 2005)

Un punto que no permitió un correcto desarrollo en cuanto al programa SUMA fue el poco conocimiento que los agentes que han de trabajar con este contaban, directivos tanto de instituciones como de establecimientos de salud, retardando el proceso. Además, la falta de conectividad mediante internet atrasó el flujo de transmisión de información.

A pesar de las falencias presentadas durante la aplicación de este programa, gracias a este se pudo llevar a cabo los procedimientos de manera transparente, mediante uso de guías que sustentaban tanto entradas como salidas de material del almacén.

4.4. Otras Acciones Ejecutadas

De acuerdo con el Compendio Estadístico de Emergencias - Informe de los principales Desastres ocurridos en el Perú (2001) del Instituto Nacional de Defensa Civil, se detallan a los siguientes actores involucrados en el Post Sismo del 2001 en Arequipa:

Los principales órganos del estado junto con INDECI procedieron a iniciar un protocolo ante el siniestro con el fin de apoyar a los afectados,

A su vez se procedió con la revisión de la zona, que estuvo bajo el mando del Ministro de Salud, mismo procedimiento realizaron la cabeza del estado junto con el jefe de INDECI.

- La instalación del Centro de Operaciones de Emergencia se realizó en la sede central, cuyo objetivo fue la revisión constante de daño ocasionados y brindar el apoyo necesario.
- La cantidad de unidades instaladas ante el siniestro fueron tanto en regiones afectadas, así como tener presencia en los distritos (alrededor de 102 instaladas).
- Las donaciones se realizaron a través de una mesa de donantes en las cuales se podían recibir recursos monetarios como recursos de primera necesidad.

La instalación de centros de operación en lugares estratégicos brindó la posibilidad de ubicar puentes aéreos a fin de realizar el traslado más rápido de insumos

de primera necesidad, entre ellos encontramos los siguientes (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2001)

- Un Centro de Operaciones Logístico en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, Centro de Operaciones en el Aeropuerto de Arequipa, COER en la sede de la Tercera Región de Defensa Civil – Arequipa, COES provinciales en los departamentos afectados y COES distritales
- La evaluación de riesgos fue realizada por los brigadistas, personal del ejército peruano, personal de Indeci y alumnos de la Universidad Nacional de San Agustín.
- Se entregó un total de 351,466 artículos como apoyo logístico consistente en alimentos, ropa, abrigo, albergue, herramientas, menaje de cocina, medicinas y otros equivalente a 2,747.27 toneladas aproximadamente.
- En la región de Tacna se utilizó el Software Suma que permitiría realizar un Cardex para el abastecimiento de alimentos desde los almacenes.
- Se contó con personal de apoyo con Oficiales de la Marina de Guerra del Perú, Ejército y Fuerza Aérea del Perú.
- Se contó con participación de brigadistas tanto en las unidades asignadas como en los almacenes de Indeci para tener un despliegue más rápido.
- Para los damnificados se entregó módulos de vivienda los cuales fueron alrededor de 6000 unidades.
- Rehabilitación y Reconstrucción a cargo de los Sectores comprometidos (Agricultura, MTC, MINSA, entre otros).
- Se contó con la participación de las Fuerzas Armadas quienes apoyaron con personal y fueron desplazadas a las zonas siniestradas.

- Las Organizaciones no Gubernamentales se hicieron presente apoyando con personal técnico y apoyo logístico a las poblaciones, especialmente a las más alejadas. (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2001)

4.5. Evaluación de Procesos De Distribución con otros países

4.5.1 Chile

Luego del desastre natural se produjo un mal manejo con relación a la distribución de por la falta de insumos o escasez de agua potable y energía. Se tuvo que enfrentar problemas con la conectividad vial, así como insuficiente.

A raíz de ello se elaboró un plan de acción para la zona afectada, en el cual se realizó una serie de actividades que tuvo como implementación dos fases para dicha. La primera que tuvo una duración de 15 días que se encargó de atender aquellas situaciones de emergencia inmediatamente y la segunda que se encarga de la continuidad de las actividades programadas.

Los programas de distribución aportaron 156,000 kilos extra, siendo también necesaria la rotunda vigilancia de alimentos que ingresaban y eran repartidos para evitar que se entregasen alguno en mal estado.

Para un mejor entendimiento del plan a llevar a cabo, se dio una constante capacitación directas tanto a encargados del llevar a cabo el plan, así como la misma población afectada para que se esté al tanto de dicho.

La segunda fase del plan es la inspección de los distintos terrenos que fueron afectados para brindar la asesoría necesaria y brindar un buen performance para el apoyo de estos.

4.5.2 Colombia

Para el presente punto en Colombia se desarrolló un lineamiento de actuación que consta de tres (03) puntos, los cuales son procesos que buscan actuar y brindar apoyo para reparar los efectos de los daños, entre los cuales encontramos:

Brindar atención socio familiar a las personas albergadas. El ministerio encargado de velar por el desarrollo social buscó brindar sesiones personalizadas que busquen fortalecer las capacidades del grupo de personas a las cuales se les brindo apoyo. Para ello realizaron un protocolo de ayuda en los albergues que se observa a continuación.

Tabla 26
Lineamiento de MIES en albergues

Área	Técnico ejecutor mies
- Desarrollo Infantil integral	- Promotor de atención integral
- Atención integral intergeneracional	- Promotor para PDC, adultos mayores y jóvenes
- Protección especial	- Promotor de Protección Especial
- Acompañamiento familiar	- Promotor de Familia
	- Técnico acompañamiento familiar de bonos triple AAA

Fuente: MIES (2016)

Asegurar El Acceso De La Población A Habitación Temporal. Se dio la “entrega de bonos de acogida, alquiler y alimentación, facilitando mecanismos de compensación temporal, con el objeto de asegurar el acceso a alimentación y vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica” (Gobierno de Ecuador, 2017).

- Se brindo bonos los cuales brindaban alquiler hasta 6 meses, así como de alimentación de hasta 3 meses.

Dichos bonos constituyen una herramienta que brinda soporte inmediato mientras se está con la reconstruyen aquellas estructuras afectadas por el sismo. Es una gran ayuda para aquellas personas de zonas rurales o de escasos recursos que han sido severamente afectadas, mientras estas recuperan sus medios de vida.

Brindas Atención Humanitaria Emergente. El bono mencionado anteriormente, se entrega con el objetivo de que cada persona afectada tenga acceso a los recursos necesarios.

Promover La Recuperación Del Tejido Social En Las Comunidades Afectadas. Busca mostrar a las familias afectadas que el gobierno se encuentra apoyándolas en todo momento. “La activación articulada de servicios sociales que requiera la familia en la comunidad donde reside actualmente; activar mecanismos de prevención y protección a través de: i) promover la recuperación del tejido social en las comunidades afectadas; ii) asegurar la provisión permanente de alimentos a las familias damnificadas; y iii) garantizar la seguridad alimentaria, nutrición y atención humanitaria a las familias damnificadas.” (Gobierno de Ecuador, 2017)

4.5.3 Perú

En el caso de nuestro país, se inició con la incorporación de bases de operaciones logística en este caso se centralizó al aeropuerto internacional Jorge Chávez, así como la Base Naval de Lima los cuales representaron los principales centros de acopio y llegada de ayuda humanitaria para los afectados en el sur.

Se presentaron errores a lo largo de la llegada de recursos dado que se presentaron desorden en la distribución siendo afectada la población porque no recibían apoyo oportuno.

La distribución de los materiales desde Lima a las regiones afectadas fue realizada por organismo como Defensa Civil, Ministerio de Salud, Cruz Roja, y las Municipalidades Provinciales; la falta de una guía para la evaluación del área logística de suministros en situaciones de desastre provocó una descoordinación total entre las diferentes entidades mencionadas anteriormente lo cual dificultó mucho el desarrollo normal.

El apoyo de internacional fue un aspecto fundamental para la distribución, debido a que gracias a este se creó el Sistema de Manejo de Suministros Humanitarios el cual estaba encargado de la repartición de los insumos donados a la población llevando un control correcto.

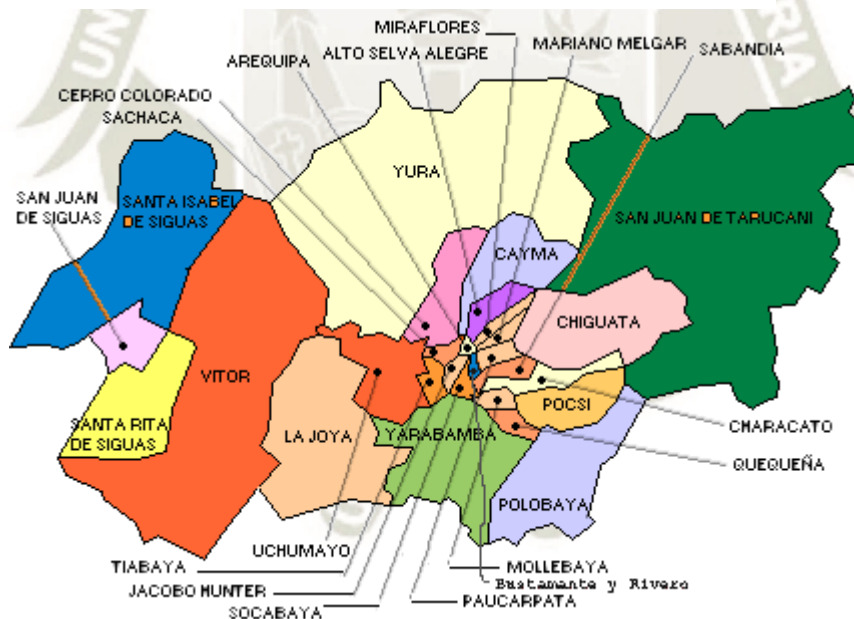


CAPÍTULO V

5. PROPUESTA DE PLAN DE LOGÍSTICA HUMANITARIA PARA EL CASO PILOTO – MARIANO MELGAR

El distrito de Mariano Melgar es uno de los 29 distritos que se ubican dentro la provincia, departamento y región de Arequipa; teniendo como limites los distritos de Chiguata por el oriente, Miraflores por el norte, Paucarpata por el sur y Arequipa por el Occidente. Cuenta con 29.83 km², estudios de impactos de desastres naturales ubican a este dentro de los 5 distritos más vulnerables debido al tipo de suelo sobre el que se realizó la construcción de las viviendas, así como en zonas de alto riesgo lo cual representa un problema en caso se produzca un acontecimiento natural.

Ilustración 14
Distritos de Arequipa Metropolitana



Fuente: <https://www.saludarequipa.gob.pe/> (2020)

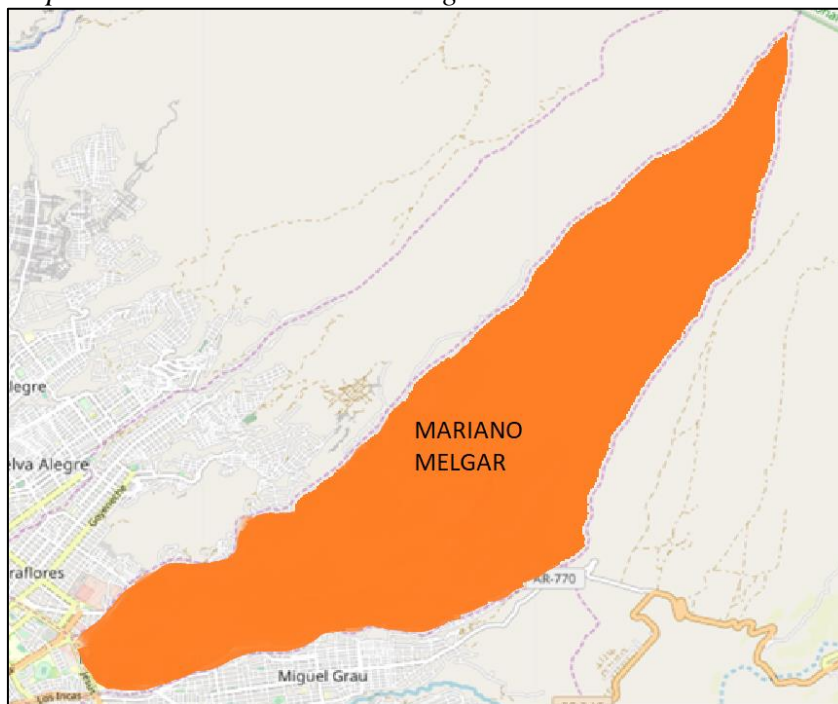
Información recolectada por INDECI va a ser observada a continuación mostrándonos datos de la cantidad de habitantes que se encuentran habitando dicho distrito. Según informes del 2019, el distrito de Mariano Melgar cuenta con 57,187 habitantes dentro del mismo siendo una proporción similar tanto entre varones como

mujeres, por otro lado, encontramos características de la población en relación con la edad siendo el 62.34% (35,652 habitantes) menores a 40 años.

Para el estudio social demográfico se ha consultado data que INEI recolecto a través del Censo 2017 dicha información va a poder ser encontrada en los anexos; dentro de ello encontramos información variada; en relación con el número de viviendas se cuenta con 20,577, encontrando que 10,851 cuentan con el techo de material noble, 4,892 con calamina o tejas y 107 material precario. El material de las paredes de las viviendas mostro que 14,843 son de Material Noble, 611 de Abobe o Tapia y 264 de Material Precario. Al hablar de los servicios básicos encontramos la siguiente información que 14,345 viviendas acceden al servicio de agua todos los días de la semana y 1,174 no cuentan con dicho todos los días; en cuanto al servicio de luz encontramos que 14,224 cuenta con servicio de alumbrado público y el 1,691 (10.63%) no cuenta con dicho siendo esto un índice alarmante en caso de la ocurrencia de un desastre.

Mariano Melgar se encuentra ubicado próximo a la falda del volcán Misti, esto debido a que la población inició con la expansión a terrenos remotos para construir sus hogares en asentamiento humanos que en muchos casos no son legítimo. Seguidamente podemos observar un mapa del distrito que nos

Ilustración 15
Mapa del distrito de Mariano Melgar



Fuente: Google Maps (2020)

En los últimos años el distrito ha presentado vulnerabilidad ante riesgos de desastres naturales como los son terremotos, huaicos e inundaciones de acuerdo con la información dentro del Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres realizado por SINPAD, dentro de dicho los clasifican de la siguiente manera:

De acuerdo con lo explicado a lo largo del trabajo de investigación, el objetivo es plantear un Plan de Logística Humanitaria dentro del cual se diseñe una red óptima de distribución de bienes de ayuda humanitaria.

El Plan a general, constará de proponer la instalación de Almacenes centrales dentro del distrito tomado como caso piloto. Asimismo, la ubicación de puntos de repartos de kits de emergencia para los pobladores, los cuales han de estar instalados en zonas de acuerdo con una sectorización previa; con el fin de reducir la distancia para obtención de recursos.

Se ha establecido determinar una serie de pasos para poder establecer el plan de Logística Humanitaria, identificación de restricciones, estimación de la demanda de kits, zonificación de distrito, establecer ubicación y número de puntos de reparto y almacenes, para brindar un buen número de servicio.

Previo a llevar a cabo el Plan de Logística Humanitario, es importante aplicar el modelo de Momento de Respuesta y las acciones de Determinación de Nivel de Emergencia brindado por Indeci – Sinagerd, mediante capacitaciones que han de llevarse a cabo por medio de la Municipalidad de Mariano Melgar se han de preparar a la población o grupo de personas que serán líderes una vez originado el siniestro.

Tabla 27
Identificación de personas y acciones para aplicación de Plan de Logística Humanitaria

Momentos de Respuesta	
Respuesta Inmediata <i>(Cabeza de Familia)</i>	Los agentes principales son las familias encabezado por uno de sus miembros; el cual debe de estar capacitado en el accionar durante el siniestro.
Primera Respuesta <i>(Municipalidad de Mariano Melgar)</i>	Encontramos a La Municipalidad Distrital como principal agente que por medio de grupos de personas previamente formados y capacitados por personal de Indeci. Asimismo, dentro de estos recursos debemos considera personas encargadas de la gestión de los almacenes a implementar y zonas de despacho

<p>Respuesta Complementaria <i>(Personal de Sinagerd)</i></p>	<p>Equipos integrados por personal de Sinagerd han de estar asignados para la supervisión del desarrollo del Plan de Logística aplicado a fin de salvaguardar que se haya implementado de manera correcta.</p>
<p>Determinación del nivel de Emergencia</p>	
<p>Determinación de tipo de evento ocurrido <i>(Municipalidad de Mariano Melgar)</i></p>	<p>La Municipalidad del Mariano Melgar a través de un trabajo en conjunto con el Instituto de Geofísica sede Arequipa debe de difundir la data del siniestro acontecido a fin de mostrar transparencia en el desarrollo</p>
<p>Evaluación de posibles afectaciones <i>(Encargados de Indeci y Sinpad en Mariano Melgar)</i></p>	<p>Indeci y Sinpad se encargan de recabar datos del desastre para poder subirlo a su Base de Datos y contabilizarlo en el histórico para futuros estudios.</p>
<p>Recepción de información <i>(Agentes de Indeci asignado a Sinpad y Sinagerd)</i></p>	<p>Los agentes son Indeci por medio de Sinpad y Sinagerd, dicha información será transmitida a partir de recursos encargados del Plan Logístico que deben tener claridad en las proyecciones y consumos de recursos.</p>

<p>Analizar la situación e Impacto <i>(Personal de Indeci asignado a Sinpad)</i></p>	<p>Personal de Indeci – Sinapd son los encargados de evaluar el estado de los daños, así como resultados del desastre para reportar a Indeci y a la misma Municipalidad y se tome medidas a la brevedad.</p>
<p>Balance de medios</p>	<p>Los desarrolladores del Plan Logístico</p>
<p>Evaluar la capacidad de respuesta de organismos involucrados <i>(Desarrolladores de Plan Logístico asignado por la Municipalidad de Mariano Melgar 8)</i></p>	<p>han de tener la capacidad de poder brindar claridad sobre el estado de reacción que se ha de tener post desastre. Asimismo, deben indicar el proyectado de utilización y atención a través de este.</p>
<p>Tipificación de la emergencia <i>(Encargados de la municipalidad 3)</i></p>	<p>Nuestro agente va a ser encargados asignados por la municipalidad de Mariano Melgar, dado que ellos tendrán información de primera mano</p>
<p>Determinar Nivel de Emergencia <i>(Municipalidad de Mariano Melgar E Indeci 8)</i></p>	<p>Los tres primeros niveles han de ser cubiertos con los recursos que la misma Municipalidad tienen presupuestada, pero una vez que supere este debe de realizarse una sinergia para el trabajo en conjunto con los Gobiernos Regionales y aquellos que Indeci dispones (nacional</p>

e internacional) a fin de mitigar la
ausencia de recursos post desastre.

Fuente: Elaboración Propia

5.1. CARACTERISTICAS RESTRICTIVAS DE MARIANO MELGAR

Se ha encontrado restricciones agrupadas dentro de ejes principales los cuales consideramos que han de determinar el alcance

5.1.1 Consideraciones De Distribución Y Abastecimiento

Debemos considerar que para que se haga efectivo el trabajo de distribución y posterior entrega de ayuda humanitaria, tanto la distancia entre el punto de almacenamiento como los puntos de repartos son factores que determinaran el éxito del plan.

5.1.2 Acceso A Zona

Se va a tomar como vías principales para el acceso a la zona las siguientes zonas: Av. Mariscal para la zona sur del distrito, Av. Mariscal Castilla zona intermedia, Av. Sepúlveda Zona Oeste, Av. Perú zona este y Av. Argentina Norte. Es necesario modelar el Plan en referencia a estas vías dado que son avenidas de fácil acceso para la distribución y movilidad tanto de personas como automóviles.

5.1.3 Barreras Geográficas

Cabe destacar que existen barreras para el acceso a las zona Este y Oeste debido a que se encuentran delimitadas por torrenteras las cuales en caso de cualquier desastre natural son principales limitantes para la circulación tanto de automóviles como personas. Por otro lado, la zona Norte se presenta como barrera geográfica dada las calles angostas que tiene y la cercanía del Misti.

5.2. KITS DE EMERGENCIA

Los recursos que se brindan posterior a un suceso que no puede ser pronosticado son vitales para las personas que los adquieren (damnificados como afectados), debido a que estos son considerados un sustento para el tiempo en el que se vayan restableciendo las actividades normales. Es por lo que se realiza la entrega de un Kit de emergencia (Ilustración 16), el cual este compuesto por diversos elementos que van a apoyar a la subsistencia del individuo que lo posea por un plazo de 10 días.

Ilustración 16
Bienes de Ayuda Humanitaria



Fuente: INDECI (2018)

Dentro de los grupos de recursos que comprende los kits en mención, encontramos los SKU dentro del Anexo.

5.3. ESTABLECIMIENTO DE ZONIFICACIÓN DEL DISTRITO

El departamento de Arequipa se encuentra rodeado por el cinturón de fuego el cual es causa de los constantes movimientos telúricos que acontecen. Asimismo, encontramos una variedad de factores que hacen de dicho lugar un área vulnerable líneas abajo encontramos algunas de ellas.

- Ubicación poco óptima de los hogares dado que se presentan en laderas pronunciadas y el tipo de suelo no apropiado para construcción (deslizamientos sería consecuencia de sismos)
- Alto número de ocupantes de en una casa (promedio de 8 – 12 personas)
- Falta de cumplimiento con relación a disposiciones legales de construcción en zonas de habitabilidad permitida.

El tipo de construcción tanto techo como en paredes de las viviendas son elementos esenciales para conocer la habitabilidad de estas posterior a la ocurrencia de un desastre natural, resultados del Censo 2017 detallan que 4,993 viviendas del distrito estudio están contruidos a base de adobe o tapia, material precario, calamina o teja y material precario (Informatica, 2020).

Para el caso del presente trabajos, se tomó como base la información de zonificación consignada en los planos del Plan de Desarrollo Metropolitano. Dentro de este encontramos 2 zonas de riesgo alto y los alrededores del distrito considerado como riesgo medio al encontrarse al borde de la torrentera.

La zonificación realizada por en el IMPLA de la MPA (Anexo H), fue tomada como punto de partida para la realización de un plano de zonificación para el presente estudio. A futuro se va a buscar estandarizar un único plano de zonificación que pueda servir de apoyo para el Plan de Logística Humanitaria en caso se busque aplicar en otros lugares. En la tabla podemos observar con detalle el nombre de las zonas tomadas en cuenta en el IMPLA, en el Anexo encontraremos el detalle de cada una.

Tabla 28
Codificación de Zonas en IMPLA

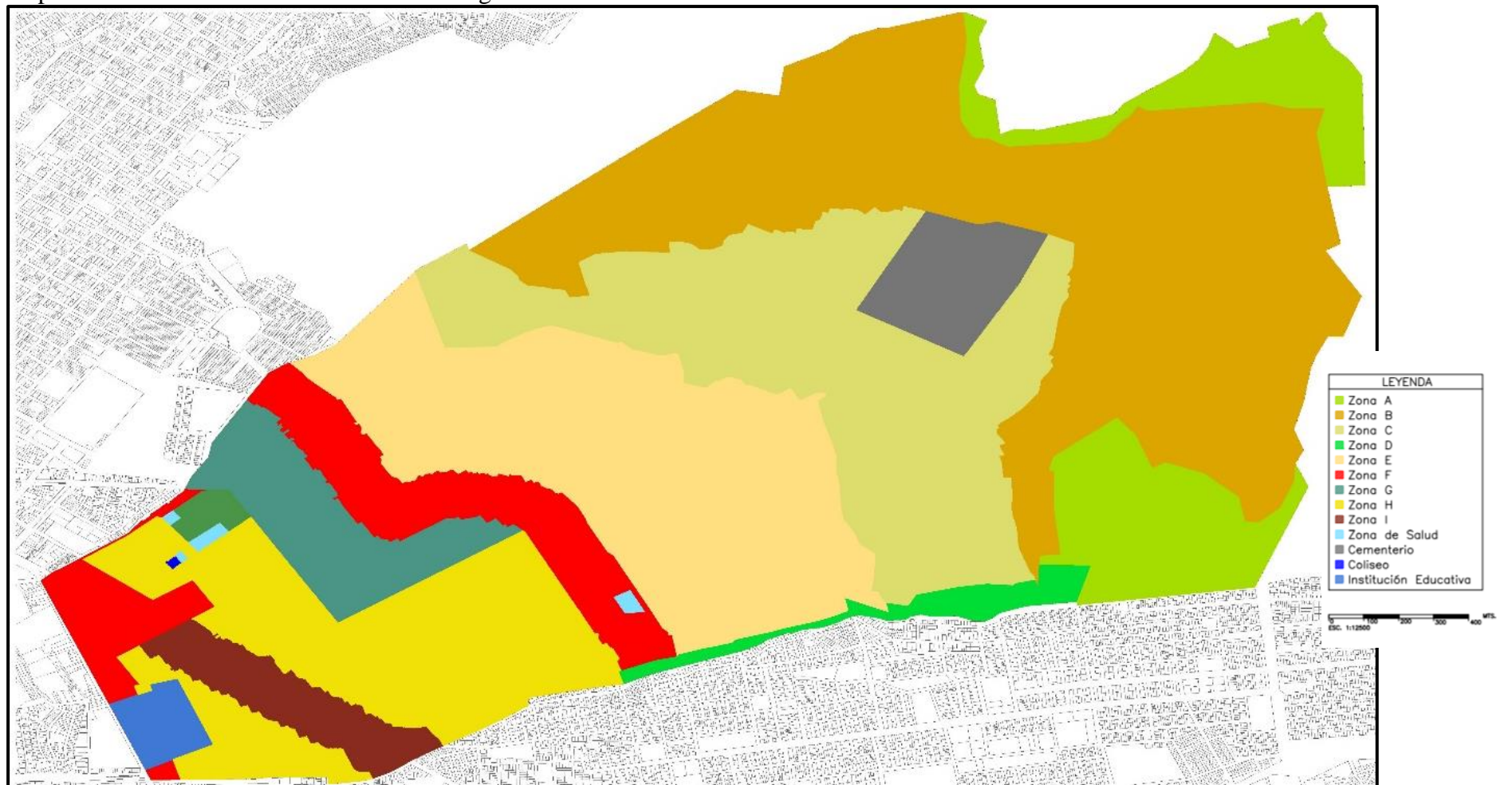
Descripción	Codificación
Zona de reglamentación especial riesgos tipo 1	ZRE - RI1
Zona de reglamentación especial riesgos tipo 2	ZRE - RI2
Educación	E-1
Salud	H
Usos especiales tipo 1	OU1
Usos especiales tipo 2	OU2
Vivienda taller	IIR
Residencial densidad baja	RDB
Residencial densidad media tipo 1	RDM - 1
Residencial densidad media tipo 2	RDM - 2
Residencial densidad alta tipo 1	RDA - 1
Comercio sectorial	CS
Comercio zonal	CZ

Fuente: IMPLA – MPA (2016)

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se muestra a continuación el plano utilizado para la elaboración del Plan de Logística Humanitaria: Caso Piloto Mariano Melgar, el detalle de la Codificación se encuentra en el Anexo I.



Ilustración 17
Mapa de Zonificación distrito de Mariano Melgar



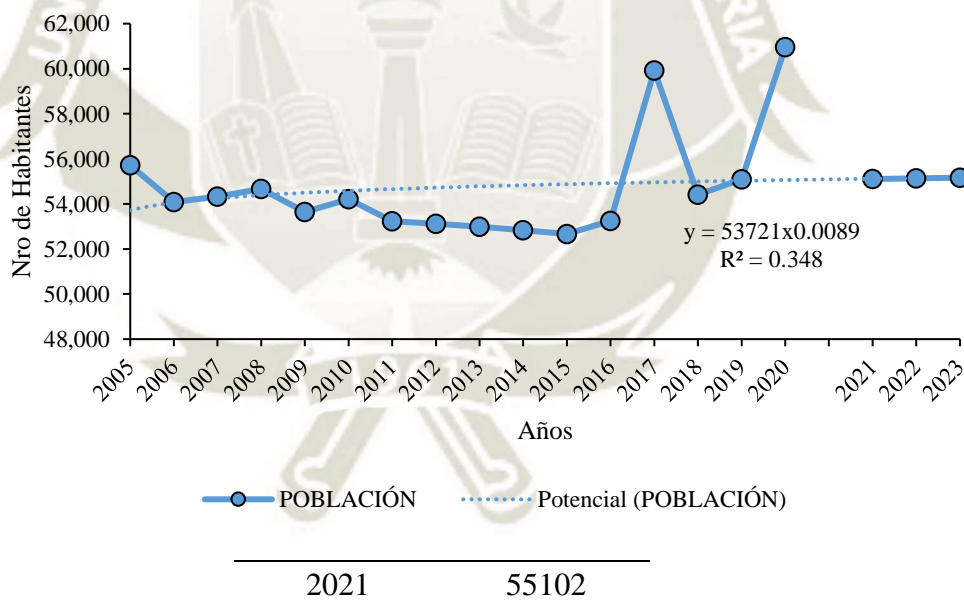
Fuente: Elaboración Propia

5.4. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Para proceder con la estimación de la demanda, debemos tener en cuenta datos con relación al número de personas que residen dentro del distrito, en el Anexo K se puede observar el número de habitantes desde el año 2005.

Mediante los datos mostrados anteriormente, podemos proyectar la población para los siguientes años. Para la presente ocasión utilizaremos la ecuación exponencial dado que presenta el mayor $R^2 = 0.348$ frente a los demás modelos evaluados (Gráfico 12). Asimismo, gracias a la fórmula de la función escogida se proyectó el valor de número de habitantes dentro del distrito por los próximos 3 años. Para el 2020 tenemos 55,102 habitantes dentro de la ciudad de Arequipa.

Gráfico 12
Proyección de número de habitantes en Arequipa



Fuente: Elaboración Propia

A través de la información trabajada líneas arriba podemos observar que el número promedio de habitantes dentro del distrito será de 55,000 personas, cabe destacar que este número tiene un margen de error de +/- 10% dado influencia de los

últimos acontecimientos ocurridos a nivel Perú, Efecto Covid (mortalidad en aumento) y la inmigración de personas.

Continuando con el Plan de Logística Humanitaria, se procedió a realizar el cálculo de la población a pertenecer a los grupos denominados afectados y damnificados resultantes del desastre, siendo el punto de partida el dato histórico del total de población del distrito, así como data del INEI sobre el material base construido en las viviendas del distrito de Mariano Melgar obtenido en el último Censo 2017.

Tabla 29
Tipo de Material de viviendas en Mariano Melgar

V: Material de construcción predominante en los techos	V: Material de construcción predominante en las paredes						
	Ladrillo o bloque de cemento	Piedra o sillar con cal o cemento	Adobe	Tapia	Piedra con barro	Madera	Triplay / calamina / estera
Concreto armado	10392	299	159	1			
Madera	15	14	5			31	
Tejas	20	4	6			3	
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	3320	706	430	1	63	160	179
Caña o estera con torta de barro o cemento	50	6	7		1		1
Triplay / estera / carrizo	11	6	1		4	1	16
Paja, hoja de palmera y similares			1			2	

Fuente: Elaboración Propia

Además de la información mencionada en el párrafo anterior, se utilizó información adicional encontrada en los Compendios Anuales de INDECI en referencia al número de afectados históricamente por sismos a nivel Arequipa. Todo lo mencionado anteriormente, puede se observa líneas abajo.

En base al total demográfico de Arequipa Metropolitana, se estimó el porcentaje que representa Mariano Melgar debido a que los datos calculados por INDECI dentro de sus Compendios Anuales, solo mostraba datos a nivel Provincia Tabla 23.

Tabla 30
Población de Departamento de Arequipa vs Población de distrito de Mariano Melgar

	2019	2017	2013	2010	2007
Arequipa	1,369,665	1,465,132	1,259,162	1,231,553	1,196,191
Mariano melgar	55,098	59,918	52,985	54,211	54,328
(%)	4.18%	4.34%	4.21%	4.32%	4.22%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31
Data de Damnificados y Afectados por Sismos y efectos

	2007		2010		2013		2017		2019	
	Afect	Damnif	Afect	Damnif	Afect	Damnif	Afect	Damnif	Afect	Damnif
Arequipa	8	13	13,613	7	6,030	1,222	1,126	1,103	2,357	861
Deslizamiento			20	7	0	0	53	156	190	86
Huaico	4	0	81	0	0	0	36	32	879	228
Sismo	4	13	12	0	6,030	1,222	1,035	878	960	466
Otros			13,500	0			2	36	329	80

Fuente: Compendio Estadístico Preparación, Respuesta y Habilitación (INDECI)

Se calculó el número de personas que se han de encontrar dentro de los grupos perjudicados por el desastre; siendo la metodología de cálculo siempre el prorrateo en base al total a Nivel Arequipa dicho resultados se observan en la tabla:

Tabla 32
Población perjudicada por el desastre natural en Mariano Melgar

	2007		2010		2013		2017		2019	
	AFECT	DAMNIF	AFECT	DAMNIF	AFECT	DAMNIF	AFECT	DAMNIF	AFECT	DAMNIF
Mariano melgar	0	1	588	0	254	51	49	48	98	36
Prorrateo	38.1%	61.9%	99.9%	0.1%	83.1%	16.9%	50.5%	49.5%	73.2%	26.8%

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos de la Tabla 30, se proyectó la información para el año 2021, se utilizó el método de la línea de tendencia el cual obtenía como apoyo la evaluación de los

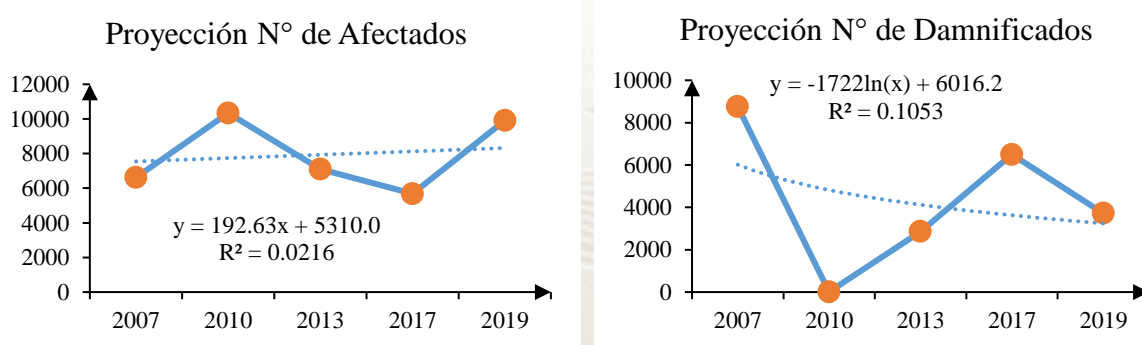
Coefficientes de Determinación de las funciones evaluadas en el gráfico siendo el mayor valor de R^2 el óptimo. Dicho procedimiento se observa a continuación; con los datos calculados se proyectó el número de habitantes dentro el distrito para el año 2021.

Tabla 33
Número de habitantes en Mariano Melgar

		Afectados	Damnificados
1	2007	6,623	8,762
2	2010	10,339	9
3	2013	7,098	2,857
4	2017	5,683	6,491
5	2019	9,914	3,717

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 13
Número de personas perjudicadas por el desastre



Fuente: Elaboración Propia

Utilizando la ecuación de las funciones elegidas a través del método regresión Lineal se calculó los datos de los años evaluados obteniendo como resultado la información consignada en la Tabla 27; cabe destacar que la elección del método para proyectar se basó en la evaluación del coeficiente de determinación (R^2) mayor. Asimismo, observamos que ambas características de siniestro presentan diferentes comportamientos en su proyección, mientras que el número de afectados tiende a mantenerse, el nro. de damnificados ha de aumentar, por lo que de presentarse un siniestro y activarse el plan, este ha de brindar soporte ante el aumento de este segundo escenario.


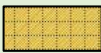

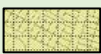










Tabla 34
Pronóstico de personas Afectadas y Damnificadas en Mariano Melgar

		Afectados	Damnificados	Afectados	Damnificados
1	2007	6,623	8,762	10,160	6,009
2	2010	10,339	9	9,668	6,001
3	2013	7,098	2,857	9,175	5,994
4	2017	5,683	6,491	8,682	5,986
5	2019	9,914	3,717	8,189	5,979
6	2021	Regresión Lineal y LN		6,466	6,016
		Promedio Móvil		7,931	4,367

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, el total de la población del distrito ordenado de acuerdo con la zonificación y el grupo de riesgo en el cual se encuentra, dichos datos los podemos observar en la Tabla 35; ello nos va a servir de utilidad para el cálculo posterior.

Tabla 35
Número de habitantes según zona del distrito

		2015			2020		
		POBLACIÓN			POBLACIÓN		
		RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	TOTAL	RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	TOTAL
Zona A		957	2,129	3,086	1,106	2,462	3,568
Zona B		1,956	4,355	6,311	2,262	5,035	7,298
Zona C		3,114	6,931	10,045	3,601	8,014	11,615
Zona D		2,037	4,534	6,572	2,356	5,243	7,599
Zona E		1,333	2,966	4,299	1,541	3,430	4,971
Zona F		231	513	744	267	594	860
Zona G		1,182	2,632	3,814	1,367	3,043	4,410
Zona H		1,330	2,960	4,290	1,538	3,423	4,961
Zona I		779	1,734	2,513	901	2,005	2,906
Zona J		650	1,447	2,097	752	1,673	2,425
Zona K		1,050	2,338	3,388	1,214	2,703	3,917
Zona J		600	1,336	1,936	694	1,545	2,239
Zona K		506	1,126	1,632	585	1,302	1,887
Zona L		602	1,340	1,941	696	1,549	2,245
				52,668	18,879		60,900















Fuente: Elaboración Propia

Para el caso del presente trabajo, se han planteado dos posibles situaciones de riesgo diferenciada por la intensidad de la catástrofe de la que serían parte:

- a) Situación 1: Denominada como situación catastrófica (Alta Intensidad) en el cuál la totalidad del grupo de estudio (Afectado y Damnificados) han de ser perjudicados al 100% es decir los 12,482 habitantes calculados en la Tabla 34. Se prorrateó con relación al total.
- b) Situación 2: Denominada como situación riesgo medio (Regular Intensidad), solo el grupo de Alto Riesgo se vería afectado (aproximadamente 30% del total) que son 12,482 habitantes. Se prorrateó en relación con el dato de grupo de Alto Riesgo.

Los datos agrupados según los mencionado anteriormente son observados a continuación en la Tabla 36.

Tabla 36
Demanda por zonas en Distrito de Mariano Melgar

		2020			
		POBLACIÓN			
		%	RIESGO ALTO	%	RIESGO MEDIO
Zona A		5.9%	212	13.9%	1,741
Zona B		12.0%	434	15.4%	1,925
Zona C		19.1%	690	17.3%	2,157
Zona D		12.5%	452	11.3%	1,411
Zona E		8.2%	295	7.4%	923
Zona F		1.4%	51	1.3%	160
Zona G		7.2%	262	6.6%	819
Zona H		8.1%	295	7.4%	921
Zona I		4.8%	173	3.1%	390
Zona J		4.0%	144	2.4%	304
Zona K		6.4%	233	5.8%	728
Zona J		3.7%	133	3.3%	416
Zona K		3.1%	112	2.3%	291
Zona L		3.7%	133	2.4%	297
			3,620		12,482

Fuente: Elaboración Propia

5.5. ZONIFICACIÓN DE ALMACENES

De los lugares seleccionados en las Tablas 2, 3 y 4 (Lista de Colegio, Parroquias y Estadios del distrito), se fueron seleccionados como ubicaciones óptimas de puntos de entrega para lo cual con la ayuda del Google Maps se buscó la distancia entre los puntos. Dichos puntos con sus respectivas distancias pueden ser observadas en el Anexo L.

Asimismo, la Ilustración 8 fue adaptada para poder brindarnos información visual de la ubicación propuesta de los puntos de entrega planteados en caso se activase el Plan Logístico desarrollado a lo largo del documento. Información en relación con lo mencionado anteriormente se encuentra en el Anexo L.

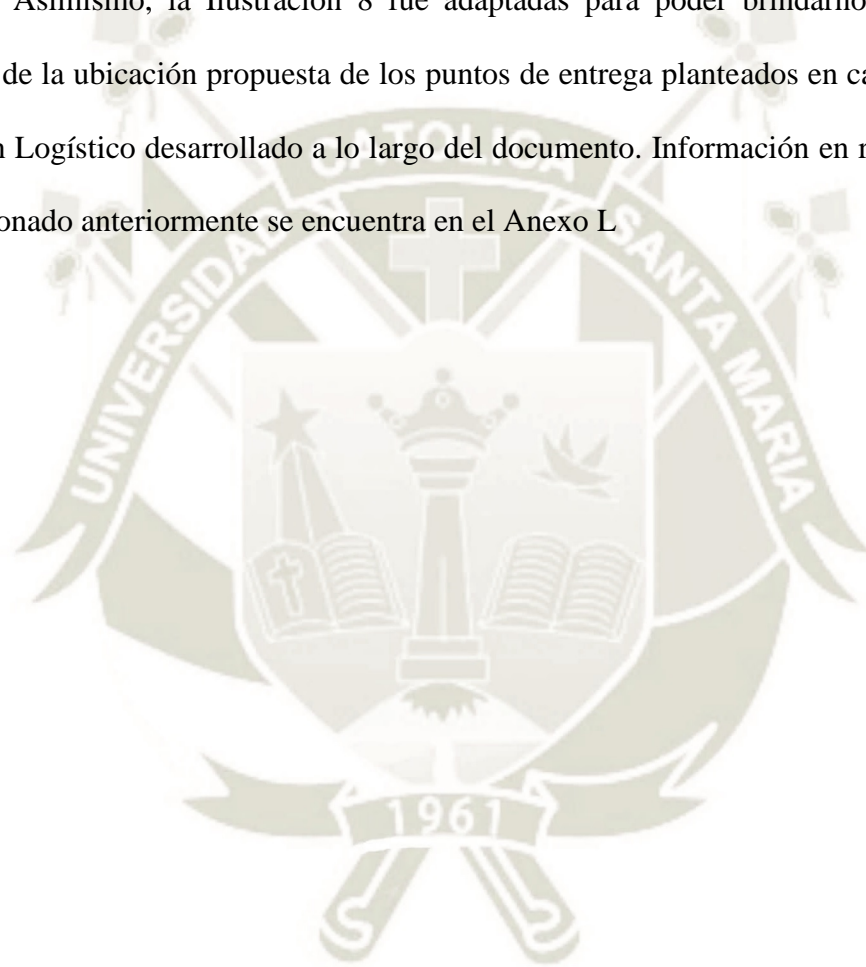
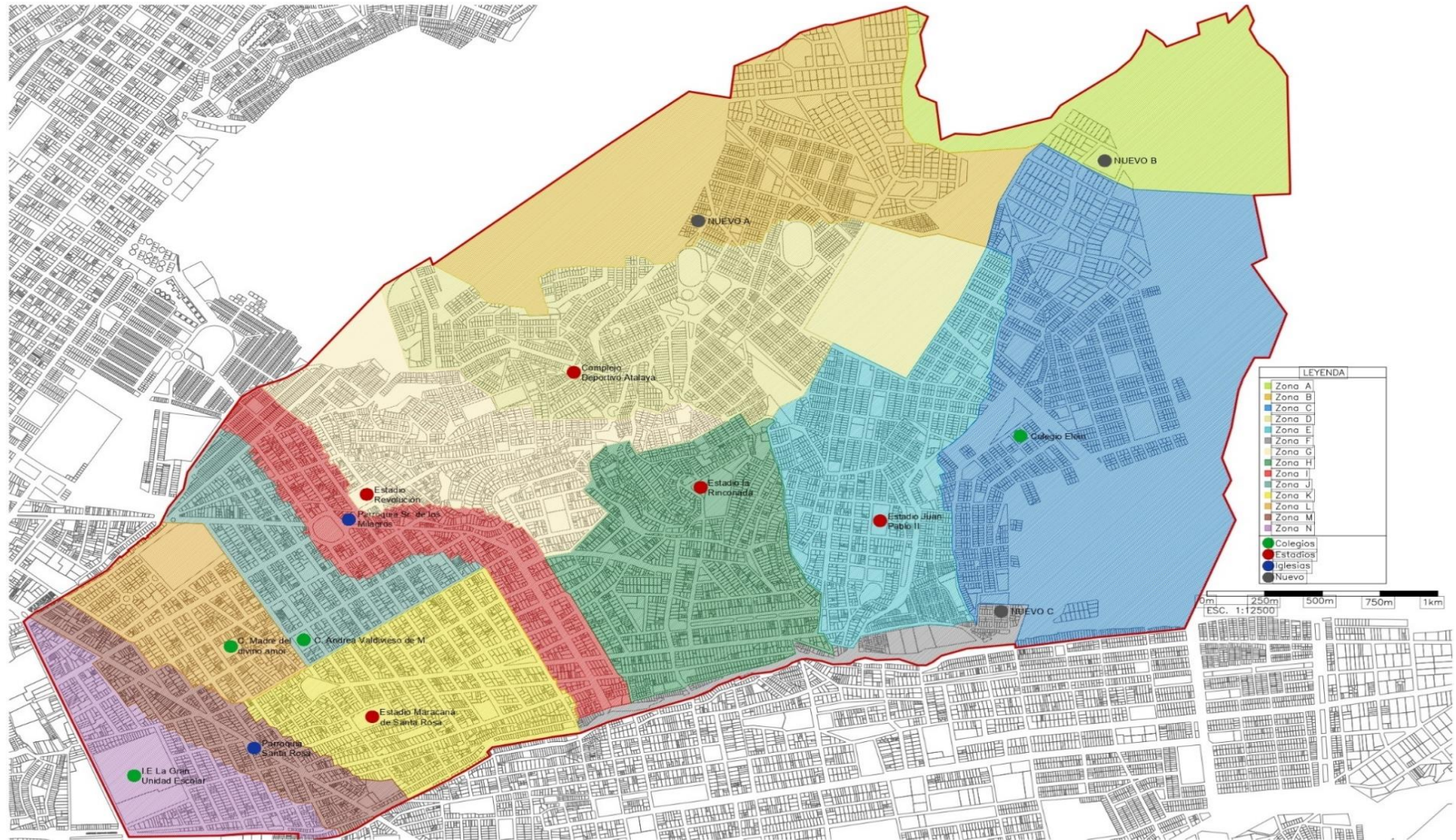


Ilustración 18
 Mapa de Puntos de Recojo



Fuente: Elaboración Propia

La optimización del reparto de recursos de primera necesidad requiere del manejo correcto del número de puntos de entrega que han de colocarse a lo largo del lugar piloto; es por ello por lo que dicho dato debe de ser trabajado cuidadosamente.

Es por lo que de acuerdo con lo mencionado líneas arriba, se van a manejar las siguientes restricciones para poder considerar puntos de entrega:

Tabla 37
Restricciones del Plan de Logística Humanitario

Tipo	Descripción
Evaluación por demanda	Dentro de este punto debemos tomar en cuenta que las zonas han de ser consideradas si presentan más de 45 familias o 130 personas.
Evaluación por distancia	Adicionalmente de considerar la restricción de Evaluación por Demanda, a su vez se va a tomar en consideración aquellos puntos cuya distancia sea menor a 1km del cual pueda realizarse un traslado de punto.

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente a las dos restricciones se agregó la evaluación por tiempo que en este caso se ha calculado en base a las distancias con las que se cuenta en el Anexo O, para ello se ha considerado una velocidad promedio de 30Km/Hr, los resultados pueden ser observados en el Anexo P; en este caso solo se van a considerar aquellos tiempos mayores a 3:30 minutos dado que ello nos indicaría que el traslado del material entre almacenes sería muy corto, el análisis de este tipo es muy similar al realizado con las distancias entre los lugares candidatos a ser almacenes. Para el caso del modelo matemático puede ser desarrollado con cualquiera de las dos variables ya sea distancias o tiempos dado que fijarían un valor diferencial en la evaluación de dos candidatos a puntos de almacenamiento o despacho distintos.

Con apoyo de los datos de la Tabla 36 y el Anexo O, se ha podido determinar los siguiente:

- Situación 1: Al ser evaluada la data mostrada en la Tabla 36, se observa que para el Riesgo Alto disminuyen 4 puntos de despacho. Asimismo, observamos que por dada















la distancia menor a 1km, los siguientes puntos no han de ser tomados en cuenta
Andrea Valdivieso, Capilla Santa Rosa y Colegio Madre del divino amor.

- Situación 2: Se observa que, en este caso, se disminuirá en un punto de despacho teniendo un total de 13, y al igual que el caso anterior, los puntos Andrea Valdivieso, Capilla Santa Rosa y Colegio Madre del divino amor, pueden ser atendidos por las zonas aledañas a ellos.

Cabe destacar que un criterio de definición adicional para dar dichas respuestas, son la evaluación de las capacidades brindadas por los locales dado que ello brinda veracidad de posibilidad de atención a siniestrados.

El resultado de lo mencionado anteriormente puede observarse a continuación en la Tabla 38.

Tabla 38
Puntos de atención evaluados

		2020			
		POBLACIÓN			
		%	RIESGO ALTO	%	RIESGO MEDIO
Zona A		5.9%	212	13.9%	1,741
Zona B		12.0%	434	15.4%	1,925
Zona C		19.1%	690	17.3%	2,157
Zona D		12.5%	452	11.3%	1,411
Zona E		8.2%	295	7.4%	923
Zona F		1.4%	-	1.3%	-
Zona G		7.2%	262	6.6%	819
Zona H		8.1%	295	7.4%	921
Zona I		4.8%	173	3.1%	390
Zona J		4.0%	-	2.4%	304
Zona K		6.4%	233	5.8%	728
Zona J		3.7%	-	3.3%	416
Zona K		3.1%	-	2.3%	291
Zona L		3.7%	133	2.4%	297
			3,620		12,482

Fuente: Elaboración propia

5.6. DETERMINACIÓN DE CANTIDAD Y UBICACIÓN DE ALMACENES

Para tener en cuenta la información del número de puntos óptimos, así como su ubicación, se manejó una serie de restricciones bajo la cual se definió el modelo a desarrollar, a continuación, se detallan dichos:

- Que el lugar de despacho cuente con una capacidad óptima para almacenar una demanda de 10 días.
- Tener en cuenta que dichos puntos no han de ser ubicados en la zona de riesgo de nivel crítico de acuerdo con lo expuesto por el IMPLA
- Al igual que el caso de elección estratégico, se consideró los escenarios de Alto Riesgo y Medio Riesgo.
- Los cálculos de demanda de la Tabla 33 han de ser considerados para un horizonte de un (01) mes.

5.6.1 Capacidad De Almacenamiento

Para determinar la cantidad o peso de insumos de primera necesidad a albergar dentro de los puntos óptimos de despacho, se precisó el área de cada uno de los puntos escogidos previamente, los datos mencionados anteriormente pueden ser observados en el Anexo K, cabe mencionar que este fue el método elegido ya que los puntos escogidos ya se encuentran construidos.

Se tomó como base el planteamiento del modelo de optimización matemática del Autor Serpa Oshiro (2017) en la Tesis de Optimización y Localización de Almacenes de abastecimiento para la atención de un terremoto de gran magnitud en Lima metropolitana y Callao, el cual se detalla a continuación.

Datos:

N_j: Cantidad de personas siniestradas (damnificados y afectados) en la zona j

T: Total de almacenes

Dij ó Hij: Distancia ó Tiempo de la zona i a la zona j

Ci: capacidad de almacenamiento de la zona i

VARIABLES:

Xij: Total de víctimas en la zona j abastecidos por el almacén

Yi: Decisión de zona i sin tendrá almacén

wij: decisión de recorrer la distancia ij

p: zonas donde no se instalarán almacenes

Objetivo:

$$\text{Min } R = \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} (w_{ij} * dij \text{ ó } H_{ij} * X_{ij})$$

(1) Fun. Obj busca minimizar traslado de los siniestrados a puntos designados, en este caso también puede ser utilizado variable tiempo.

Fuente: Tesis de Optimización y Localización de Almacenes de abastecimiento para la atención de un terremoto de gran magnitud en Lima metropolitana y Callao – Serpa Oshiro (2017)

Restricciones:

$$\sum_{i=1}^{10} X_{ij} \geq D_j ; i \neq p$$

(2) El nro. de beneficiados en almacén (i), no puede ser mayor a la demanda del distrito (j)

$$\sum_{j=1}^{10} X_{ij} - C_i x Y_i \leq 0 ; i \neq p$$

(3) El nro. de beneficiados en almacén (i) debe ser menor o incluso igual a la capacidad de atención del almacén

$$\sum_{i=1}^{13} Y_i \leq T$$

(4) Tope de nro. de almacenes a colocar dentro de las zonas

$$w_{ij} - X_{ij} \leq 0 ; i \neq p$$

(5) Si no hay damnificados en puntos de elección no se tomará en cuenta

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

(6) Cuando no haya damnificados en una zona, asegura que esta se atienda desde otra

$$-w_{ij} + 1 \leq Mv_{ij} ; i = p$$

(7) Cuando no hay atención, como influye en la función objetivo

$$\sum_{i=1}^{10} X_{ij} \geq Y_i ; i \neq p$$

(8) Si no hay atención en la zona, no se instalará almacén en ella

$$X_{ij} \in \mathbb{E} \quad Y_i \in \{0,1\} \quad w_{ij} \in \{0,1\}$$

Fuente: Tesis de Optimización y Localización de Almacenes de abastecimiento para la atención de un terremoto de gran magnitud en Lima metropolitana y Callao – Serpa Oshiro (2017)

Para el análisis de los datos obtenidos a lo largo del informe y las restricciones planteadas previamente, se hizo uso del Software de Modelamiento Matemático Lingo mediante la programación de sus componentes, la cual se tomó como modelo Base en Lingo el desarrollado por las Magister Rebeca Mori, Karen Ramos y Melissa Riva (2017) en su tesis de Logística Humanitaria: Optimización de Red de Distribución de Bienes de Ayuda Humanitaria en el proceso de Respuesta antes Huaicos en Chosica.

Tabla 39
Modelo de Programación en Lingo

```
SETS:
Zona/1..14/: R,V,C;
Ubicación(zona,zona):D,w,X,v;
End sets

Data:
A=1;
R=@OLE('...');
D=@OLE('...');
C=@OLE('...');
End data

Min= @sum (Ubicación: w*D*X);
@For(Zona(j): @sum(Zona(i):X(i,j))>=N(j));
@For(Zona(i): @sum(Zona(j):X(i,j))<=C(i)*Y(i));
@sum(Zona:V)<=A;
@for(Ubicacion:w-X<=0);
@for(Ubicacion:X+10000000*v<=10000000);
@for(Ubicacion:-w+1<=10000000*v);
@for(Zona(i): @sum(Zona(j):X(i,j))>=V(i));
@for (Ubicación: @gin(X));
@for (Zona: @bin(V));
@for (Ubicación: @bin(w));
    @for (ubicación: @bin(v));
```

Fuente: Optimización de Red de distribución de bienes de Ayuda Humanitaria en el proceso de Respuesta ante huaicos en Chosica – Mg Mori, Rebeca., Ramos, Karen., Riva, Melissa, (2017)



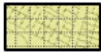









Para el caso de las capacidades de los lugares donde han de guardarse los bienes de primera necesidad utilizamos dos métodos distintos de cálculo, los cuales fueron en base al aforo de personas en un lugar y el segundo proceso en cuanto al nro. de recursos que han de ser guardados; para ambos casos se requirió del uso de el volumen que ocupa

la materia con relación al espacio que nos brinda cada posible lugar dichos cálculos podrán ser encontrados en el Anexo Q.

El número de almacenes centrales para el desarrollo del ejercicio fue de 2, dado el número de habitantes y crecimiento constante en cuanto a dimensiones de distrito.

- Situación 1: Con relación a la zona de Alta Intensidad, se observa que los almacenes centrales han de estar colocados en las Zona D y la Zona E respectivamente, y de los cuales para el primero se brindará despacho a la Zona B, D, G, H, I, J y K y en el otro despacho a otro porcentaje de personas de la Zona A, C y E.

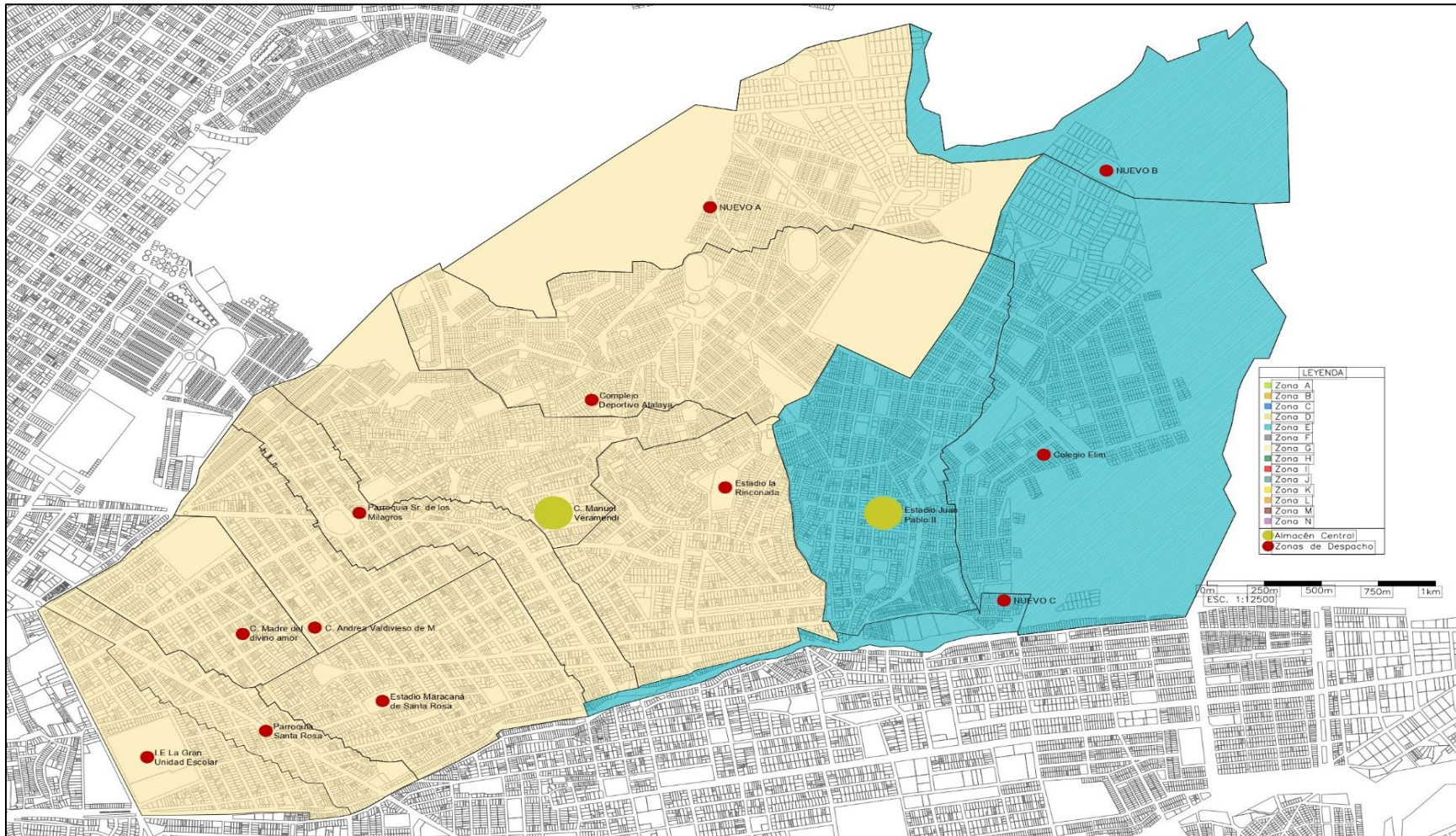
Tabla 40
Ubicación de almacenes centrales en Caso Piloto

ALTA INTENSIDAD					
Función Objetivo =		4,121.50			
	4 Zona D		2 Zona B	2	434
			4 Zona D	4	452
			7 Zona G	7	262
			8 Zona H	8	295
			9 Zona I	9	173
			10 Zona J	10	144
			11 Zona K	11	612
	5 Zona E		1 Zona A	1	212
			3 Zona C	3	690
			5 Zona E	5	347

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados esquematizados dentro del mapa planteado pueden ser observados a continuación















Ilustración 19
 Resultado de almacenes (Situación 1)



Fuente: Elaboración propia

- Situación 2: Al hablar de este escenarios (Regular Intensidad), se observa que los almacenes designados en este caso han de ser en la Zona E y en la Zona H, debido a que estos albergan capacidad para poder abastecer a mayor número de siniestrados al tener el .Asimismo, el primero podrá abastecer a los puntos de reparto A, C y E, para el segundo caso al A, B, D, G, H, I, J, K, L, M y N.

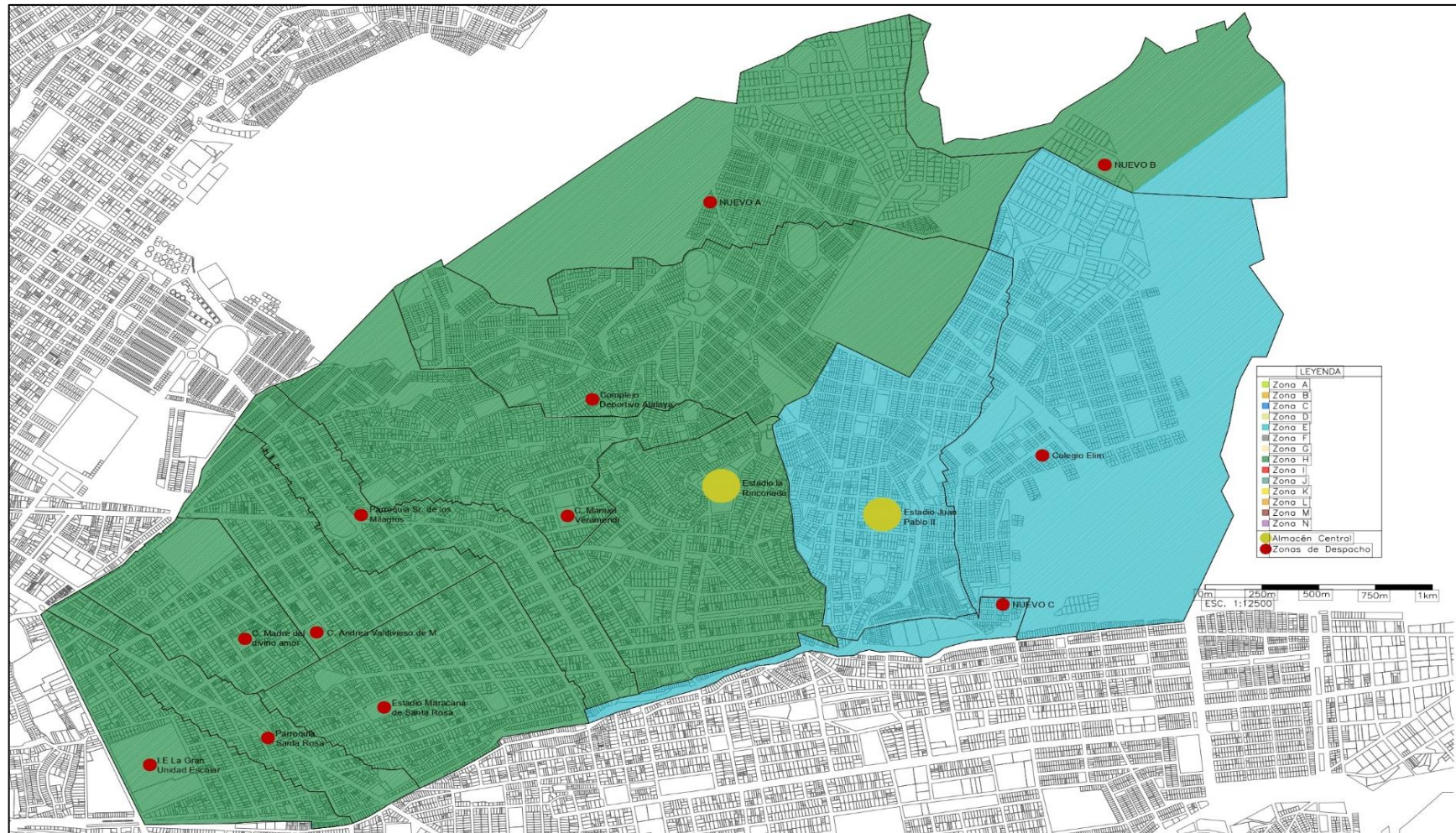
Tabla 41
Ubicación de almacenes centrales en Caso Piloto

REGULAR INTENSIDAD				
Función Objetivo =		19,665.00		
5 Zona E		1 Zona A	1	53
		3 Zona C	3	2472
		5 Zona E	5	1200
8 Zona H		1 Zona A	1	1530
		2 Zona B	2	1931
		4 Zona D	4	1329
		7 Zona G	7	651
		8 Zona H	8	768
		9 Zona I	9	618
		10 Zona J	10	427
		11 Zona K	11	546
		12 Zona L	12	477
		13 Zona M	13	182
		14 Zona N	14	299

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos han de ser implementados por la Municipalidad de Mariano Melgar para realizar las coordinaciones, gestiones y la ejecución del plan en caso se presente algún fenómeno natural teniendo como objetivo principal el abastecimiento de las personas que han de ser afectadas por un siniestro.

Ilustración 20
 Resultado de almacenes (Situación 1)



Fuente: Elaboración propia

5.7. INDICADOR DE NIVEL DE SERVICIO EN LOS PUNTOS DE ENTREGA

Post a la ejecución del Plan debe de evaluarse el avance que este tupo durante su aplicación es por lo que analizar datos con relación al Nivel Proyectado de recursos para abastecer vs los siniestrados atendidos en un periodo de tiempo muestra la efectividad e incluso porcentualmente la capacidad de respuesta que se brinda ante estos sucesos.

Es por lo que para poder evaluar lo mencionado anteriormente, utilizamos el indicar de Nivel de Servicio en los Almacenes Principales resultados del punto anterior, debemos considerar que se estableció denominaciones de acuerdo con el nivel de riesgo en el que se encuentran las zonas afectadas de los siniestrados. La clasificación de criticidad se definió de la siguiente forma, siendo Clase C, aquellas zonas que debe tener un proceso regular de cumplimiento de Nivel de Servicio hasta el 2do día de entrega, Clase B aquellas zonas que han de ser atendidos con máximo 1 día después del siniestro y para el caso de la Clase A, la ayuda debe ser inmediata dado que son las personas que van a ser los más afectados. Lo mencionado anteriormente, puede ser observado en la Tabla 36.

Tabla 42
Clasificación de Zonas para evaluación de Nivel de Servicio

CLASE C	Zona F	1%	50% >X >0%
	Zona K	4%	
	Zona K	4%	
	Zona J	8%	
	Zona J	8%	
	Zona L	8%	
	Zona I	21%	
	Zona G	33%	
	Zona H	41%	
	Zona A	46%	
	Zona E	49%	

CLASE B	Zona D	66%	80% >X >51%
	Zona B	74%	
CLASE A	Zona C	100%	100% >X >81%

Fuente: Elaboración Propia

Obtuvimos que dentro de la Clase C encontramos al 78.5% de los sectores mostrados en el presente, es decir que 11 zonas deben de terminar de ser atendidas en su totalidad como máximo al 2do día de acontecida la catástrofe, en la Clase B observamos al 14.28% correspondiente a 2 sectores del distrito que han de finalizar de ser atendidos como máximo pasado un día de lo acontecido, por último dentro de la Clase A encontramos una Zona correspondiente a la Zona C que debe ser atendida posterior al siniestro ya que se encuentran las personas más afectadas por este.

5.7.1 Evaluación De Nivel De Servicio En Zonas De Reparto

Al igual que la evaluación del indicador en los almacenes centrales de distribución, para las zonas de despacho debemos tener en cuenta una serie de variables a través de las cuales se han de basar este, estas son: % Delivery Fill Rate, % Plan Fill Rate y Lead Time. La definición de lo mencionado anteriormente puede observarse en la Tabla 37.

Tabla 43
Indicadores de Evaluación del Plan

Variable	Descripción
% Delivery fill rate	% de recursos enviados para la atención de los siniestrados
% Plan fill rate	% de recursos planificados a atender de acuerdo con intensidad del siniestro
Sin atender	N° de siniestrados no atendidos a pesar de estar incluidos en la demanda.
Lead time	Tiempo desde la salida de recurso de almacén Central hasta Zona de despacho

Fuente: Elaboración propia

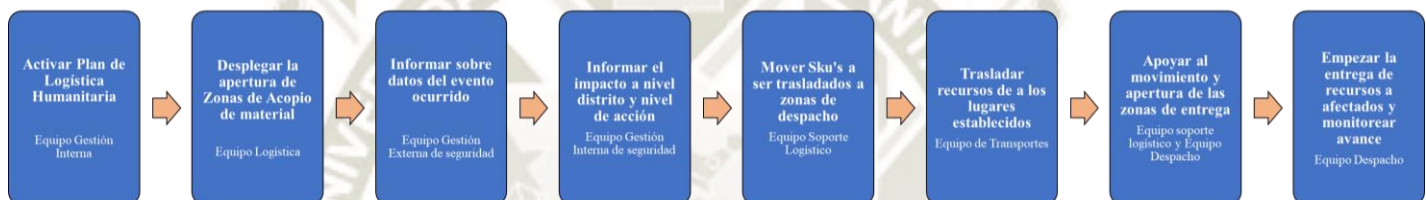
5.8. PROCESOS DENTRO DEL PLAN DE LOGÍSTICA HUMANITARIO

Una determinado nuestro modelo matemático y haber obtenido la ubicación de nuestros almacenes y zonas de acopio debemos determinar los procesos a llevar a cabo para el punto de partida de este.

A continuación, en el Gráfico 14 observamos que procesos se llevan a cabo con el despliegue de plan, así como que recursos estarían encargados de supervisar cada uno de estos puntos.

Gráfico 14

Procesos a llevar a cabo para despliegue del Plan de Logística Humanitaria



Fuente: Elaboración propia

5.7.1 Activar Plan de Logística Humanitario

Este proceso llevará a cabo, la activación del Plan de Logística alertando a todos las áreas involucradas para su ejecución una vez acontecido el evento sísmico, para ello deberá estar en constante comunicación tanto con los agentes externos al plan como los agentes internos a fin de contar con la información actualizada de los hechos suscitados. Asimismo, se hará la revisión previa sobre la disponibilidad de recursos asignados a fin de contar con todos los implementos en el desarrollo del plan. El equipo designado para este proceso es el Equipo de Gestión Interna.

5.7.2 Desplegar la apertura de zonas de acopio de material

El personal designado se movilizará hacia los lugares establecidos como almacenes generales dentro del distrito a fin de brindar el control respectivo de los SKU's que van a ser movilizados a los puntos de despacho, encargarse del ingreso de los pedidos

de donación e ingresos de compras por parte de la Municipalidad, supervisar el correcto movimiento de estos durante la operación a fin de evitar daños, además de ello se deberá de coordinar la carga con los proveedores de transporte designados a fin de evitar aglomeraciones en la zona de despacho de los almacenes.

5.7.3 Informar sobre datos del evento ocurrido

El desarrollo del proceso consiste en el monitoreo constante de la operación y el evento, en este caso a fin de poder brindar los escenarios en los cuales se está desarrollando el plan, dentro de la información que se transmitirá se contará con reportes de impacto del evento a nivel distrito, zonas afectas. Número de damnificados y afectados encontrados, ubicación de las zonas de despacho por otro lado, también brindará información sobre la magnitud del sismo a nivel ciudad.

De la misma forma, coordinará de manera continua con los diversos colaboradores de seguridad de Arequipa (Bomberos, Policía Nacional y a las Fuerzas Armadas).

5.7.4 Informar el impacto a nivel distrito de acción

Brindar los datos a las entidades del gobierno como a Indeci sobre el estado del distrito luego de acontecido el evento, esos datos serán remitidos en el momento próximo del evento; a lo largo del desarrollo el Plan lo que se reportará tanto a la población como a los órganos de gobiernos encargados son el abastecimiento que se encuentra brindando, el estado de habitabilidad de las viviendas a nivel distrito y la seguridad que se encuentra desplegando durante el tiempo de respuesta, toda esta información a fin de poder contar con el análisis de la respuesta correcta ante el evento para tomar decisión de aumentar el personal o recursos utilizados o continuar con el que se ha establecido.

5.7.5 Trasladar recursos a los lugares establecidos

Se procederá con la verificación de los recursos previo a la carga dentro de las unidades designadas a fin de prevenir daños de los materiales a entregar, seguidamente

se realizará la programación de estos materiales en las unidades considerando el volumen de cada material a fin de optimizar la organización dentro de las unidades.

El seguimiento de llegada de unidades a los almacenes y llegada a zonas de despacho ha de ser realizado dentro de este proceso a fin de conocer el estado en tiempo real de la entrega a los damnificados o afectados; con la finalidad de poder recabar información para mejorar del plan adicional se encargarán de la recolección y toma de tiempos en la carga y traslados hacia puntos finales.

5.7.6 Abastecimiento y apertura de las zonas de entrega

Se supervisará el ingreso de recursos a las zonas de despacho a fin de contar con un control del flujo y evitar pérdidas o robos de estos, dentro de también contaremos con la revisión del apilamiento de materiales para el correcto orden a brindar, la seguridad es otro de los puntos que inicia a partir de este proceso dado que ayudará a prevenir aquellos posibles atentados que puedan ocurrir a futuro. Por otro lado, algunas actividades adicionales a las mencionadas son la realización de preparativos para la entrega tales como designar determinadas áreas dentro del lugares para separar a la población a fin de no aglomerarse, delimitación de zonas e seguridad y organización de personal designado para iniciar con el reparto.

5.7.7 Empezar la entrega de recursos a los afectados y monitorear el avance.

El proceso parte a raíz de la última actividad designada en el anterior, dado que con la asignación de personas a desarrollar tareas específicas contaremos con un grupo que esta destinado a la entrega y conteo de los recursos a los siniestrados, por otro lado se contará con personas que evaluarán los datos que en tiempo real se van obteniendo por los encargados del despacho a fin de alertar sobre posibles falta de stock para el reparto correcto, la necesidad de contar con más gente para la atención a damnificados o incluso

la revisión de los tiempos de llegadas de unidades a las zonas de despacho para lanzar alerta al área de logística encargada.

5.9. ENCARGADOS PARTICIPANTES DEL PLAN DE LOGÍSTICA

Para llevar a cabo el Plan de Logística Humanitario, se requiere de la asignación áreas correspondientes a fin de que puedan cumplir las tareas específicas dentro del desarrollo de este. A continuación, podemos observar lo indicado anteriormente.

Tabla 44

Puestos requeridos y tareas a ejecutar en el Plan de Logística Humanitaria

ÁREA	PLANIFICACIÓN		GESTION DE ABASTECIMIENTO	
	GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS	GESTIÓN DE DONACIONES INTERNAS	GESTIONAS DE DONACIONES EXTERNAS	EQUIPO DE COMPRAS
TAREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de donaciones • Definir y aprobar requerimientos de pedidos de donación • Registrar pedidos y enviar al área de compras • Definir y evaluar sectorización de distrito de acuerdo con matriz de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar donaciones • Buscar agentes que puedan brindar recursos de donación • Registrar ingreso de donaciones • Realizar BBDD de donantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrar donaciones de acuerdo con el tipo de organización • Gestionar cuentas bancarias, dar seguimiento a movimientos de dinero. • Registrar en la BBD los donantes de este tipo • Realizar agradecimientos y reconocimientos a los donantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar requerimientos de compra • Revisión de presupuesto y asignación de montos. • Realizar firma de contratos para las compras requeridas.
ÁREA	DISTRIBUCIÓN			
	EQUIPO LOGÍSTICA	EQUIPO DE TRANSPORTES	EQUIPO SOPORTE LOGÍSTICO	EQUIPO DESPACHO
TAREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar ingresos y salidas de Sku's por medio de un formato • Controlar el Stock de cada Sku al respecto a los movimientos realizados. • Reportar quiebres a equipo Planificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar proveedores para el traslado de productos. • Realizar seguimiento a traslado de recursos a los lugares designados (Zonas de acopio y zonas de despacho). 	<ul style="list-style-type: none"> • Armar Kits de acuerdo con tipo de evento. • Reacondicionar espacios con relación a la necesidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar necesidades de apoyo (Fuerzas Armadas, Voluntarios). • Registro de evidencia de atención en zonas de despacho.

ÁREA	ACTIVIDADES DE SOPORTE			SEGURIDAD	
	EQUIPO CAPACITACIÓN	EQUIPO COORDINACIÓN EXTERNA	EQUIPO GESTIÓN DE PERSONAL	EQUIPO GESTIÓN INTERNA	EQUIPO GESTIÓN EXTERNA
TAREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar con Indeci con capacitaciones de prevención de sismos. • Realizar capacitaciones a líderes designados de cada sector del distrito. • Transmitir información de relevancia a la población del distrito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar continuamente con socios estratégicos • Evaluación de ingresos de acuerdo con sector. • Establecer alianzas estratégicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar requerimientos de recursos para que los encargados de cada área puedan realizar sus funciones con normalidad. • Gestionar atención de personal de la operación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Activar y supervisar el despliegue del plan. • Evaluar la capacidad de respuesta que se tiene ante evento. (Nivel de emergencia) • Informar de la situación de despliegue a entidades de apoyo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el impacto del evento en el distrito. • Brindar información en tiempo real de características de evento.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44, se puede observar aquellas áreas involucradas dentro del proceso tanto de llevar a cabo como de mejora continua del plan, seguidamente se muestra el involucramiento de las áreas dentro de los procesos mencionados en el punto 5.8., estos son las asignaciones recomendadas dentro del plan, pero se encuentra sujeto a cambios constante.

Tabla 45
Asignación de recursos a procesos del plan de logística

GERENCIA	AREA	ENCARGADO
PLANIFICACIÓN	GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS	Oficina de Planeamientos y Presupuestos / Oficina de Programación e Inversiones - Municipalidad de Mariano Melgar (2)
	GESTIÓN DE DDII	Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales - Municipalidad de Mariano Melgar (1)
GESTIÓN DE ABASTECIMIENTOS	GESTIÓN DE DDEE	Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales - Municipalidad de Mariano Melgar (1)
	EQUIPO DE COMPRAS	División de Obral Públicas Municipalidad de Mariano Melgar (1)

	EQUIPO LOGÍSTICA	División de Logística Municipalidad de Mariano Melgar (4)
	EQUIPO DE TRANSPORTES	División de Transportes de la Gerencia de Infraestructura - Municipalidad de Mariano Melgar (1)
DISTRIBUCIÓN	EQUIPO SOPORTE LOGÍSTICO	Voluntarios y Fuerzas Armadas (10)
	EQUIPO DESPACHO	Voluntarios y Fuerzas Armadas (24)
	EQUIPO DE CAPACITACIÓN	División de Defensa Civil y Prevención de Desastres y presidente de cada sector
ACTIVIDADES DE SOPORTE	EQUIPO DE CORD. EXTERNA	Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales - Municipalidad de Mariano Melgar (1)
	EQUIPO GESTIÓN DE PERSONAL	Oficina de Recursos Humanos y Personal (Municipalidad de Mariano Melgar)
	EQUIPO GESTIÓN INTERNA	División de Defensa Civil (2) y Prevención de Desastres (Municipalidad de Mariano Melgar) (4)
SEGURIDAD	EQUIPO GESTIÓN EXTERNA	Personal Indeci, Sinpad y Sinagerd asignados al distrito

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

6. EVALUACIÓN DE PLAN PROPUESTO

6.1. CRITERIOS UTILIZADOS PARA ELABORACIÓN DEL PLAN

Para el desarrollo del Plan, se ha tomado en cuenta dos variables primordiales a través de los cuales se fue desarrollando la metodología mostrada en el capítulo anterior estos son Capacidad de Almacenes y la superficie sectorial con las distancias entre puntos.

Existen más criterios que pueden ser tomados en cuenta para llevar a cabo este tipo de investigaciones por lo que lo mencionado a continuación, debe ser tomado como punto de partida para próximas investigaciones.

6.1.1 Variable 1: Capacidad De almacén Y Puntos De Despacho

La variable debe considerar la característica de la capacidad con la que cuenten los lugares escogidos como zonas de almacenamiento como de despacho deben de contar con la capacidad de atención a los siniestrados de las zonas afectadas por las condiciones sísmicas, tomando en cuenta que las distancias que hay entre estos va a definir la clasificación entre Almacenes General y almacén de despacho.

El objetivo que maneja realizar el proceso es poder suplir las necesidades de las personas siniestradas post el efecto de un desastre natural en un menor tiempo; además de ello se debe considerar la posibilidad de almacenes generales lo cuales puedan surtir a zonas de despacho que se encuentren adyacentes a la suya siendo la característica de este la posibilidad de albergar material para poder abastecerlos.

Adicional a ello, se debe tomar en cuenta que no todas las áreas sectorizadas por distrito van a presentar un número mayor al 50% de la capacidad del almacén previsto, por lo que estas pueden ser atendidas por aquellos que se encuentren dentro de zona adyacentes para poder consolidar atención y evitar la creación de zonas en vano (tal fue el caso en algunas zonas de Mariano Melgar). Asimismo, se debe considerar que colocar

un almacén general en zonas donde se cuenta con personas de pobreza extrema no es algo muy factible el todo dado el difícil acceso que se tendría a este, lo ideal a considerar dentro de estos es ubicar zonas de despachos o si es posible evaluar que puedan ser atendidos por sectores aledaños donde sean alejados del peligro.

6.1.2 Variable 2: Superficie Sectorial Y Distancia Entre Puntos De Reparto

Se tomo en consideración que la superficie territorial de los sectores escogidos en el caso de estudio es proporcional a la capacidad del almacén a ubicar dentro de dicho. En el presente caso se observa que la distancia recorrida en ambos casos es mayor al número total de damnificados atendidos pero este detalle puede ser comprobado una vez aplicado en un escenario real dado que los escenarios pueden presentar variaciones.

Siendo un punto de partida lo indicado anteriormente, es posible que se puedan considerar nuevas variables o restricciones dentro y estas para poder mejorar la adaptabilidad del Plan de acuerdo con la zona de estudio, tal es el caso de la adaptabilidad del terreno a la colocación de un Almacén General dado que considerar estos dentro de una zona donde no se cuente con pistas hechas la llegada a esta sería más dificultosa e incluso no proporcionaría la seguridad necesaria.

6.2. IMPACTO EN COSTOS – BENEFICIO

6.2.1 Implementación De Almacenes

El plan tiene como objetivo brindar un beneficio social a la población que se vería afectada ante el siniestro, dentro del documento observamos que se escogió instituciones que pueden ser activadas en el desarrollo de este plan, pero en caso se busque desarrollar lugares destinados 100% para este objetivo tendríamos que tomar en consideración el costo de la inversión que ha de tener, en caso se busque implementar desde 0 uno de estos.

En referencia a la Resolución Jefatural N° 296-2018-INDECI del 31 de diciembre del 2018, se detalla que actualmente se cuenta con 23 Almacenes Nacionales a lo largo del país, los cuales son los que brindan los recursos como respuesta rápida ante la ocurrencia de un siniestro que superen la capacidad de respuesta por parte de las entidades regionales.

Del total de 88,597,978.12 (ochenta y ocho millones quinientos noventa y siete mil novecientos setenta y ocho soles) valor monetario del stock con el que se cuenta al corte del 26.12.2018; el 2.7% pertenecen a la región Arequipa lo que represente 2,389,061.50 (dos millones trescientos ochenta y nueve mil sesenta y un soles) valor en stock; el peso aproximado de ello viene a ser 148.56 TON de recursos.

Dicho ello, podemos encontrar el stock por cada individuo es de 723.53 nuevos soles. El Plan se trabajó en base a 12,482 siniestrados, lo cual esta valorizado en 9,030,976.64 nuevos soles, no solo se debe considerar el stock destinado por Indeci sino además de ello se va a contar con recursos de donación tanto por entidades privadas como por entidades internacionales.

Para asemejar el tamaño del almacén que se va a requerir para el caso piloto, se procedió a realizar la estimación mediante la aplicación del modelo planteado en el Manual de Manejo Logístico de Suministros Humanitarios, tomando como base el número de siniestrados presentados para el presente caso, los cálculos los podemos encontrar en la Tabla 38.

Tabla 46
Cálculo de capacidad por Recursos en Almacenes

GRUPO	DETALLE	Necesidad por Persona	Necesidad de Población	Volúmenes unitarios (m3)	Volumen Total (m3)	Área (m2)	Acceso y Ventilación (m2)	Área Total (m2)
ABRIGO	FRAZADA POLAR 1 1/2 PLAZA	1						
	FRAZADA POLIESTER CON ALGODÓN 1 1/2 PLAZA	1						
	COLCHA CON DISEÑO DE 1 1/2 PLAZA	1						
	SABANA 1 ½ PLAZA	1						
	MOSQUITERO DE 1 PLAZA	0.2	1595	0.01	10	5	2	7
	BOTAS DE PVC	0.2						
	CAMA DE METAL PLEGABLE DE 3/4 DE PLAZA	1						
	COLCHON DE ESPUMA DE 3/4 DE PLAZA	1						
ENSERES	CUCHARA PARA SOPA	0.3						
	CUCHARÓN DE ALUMINIO	0.3						
	CUCHILLO PARA COCINA DE ACERO INOXIDABLE	0.3						
	ESPUMADERA DE ALUMINIO GRANDE	0.2	4785	0.04	191	96	38	134
	PLATO HONDO DE PLASTICO	1						
	PLATO TENDIDO DE PLASTICO	0.4						
	VASO DE PLASTICO	0.4						
	KIT DE HIGIENE	0.2	4785	0	10	5	2	7
TECHO	CALAMINA DE ACERO GALVANIZADA CORRUGADA	1						
	CARPA FAMILIAR PARA 6 PERSONAS	1	1595	0.18	287	144	57	201
	PLANCHA DE MADERA (TRIPLAY)	1						
ALIMENTOS	ATÚN ENLATADO	1						
	ARROZ BALNCO	1						
	AVENA	1						
	FREJOLES	1	12482	0.01	100	50	20	70
	AZUCAR	1						
	ACEITE	1						
	FIDEOS	1						
AGUA (Botellas de 20 lts)	1	4161	0	12	6	2	9	
Total								427 m³

Fuente: Manual de manejo logístico de suministros humanitarios (2018)

Teniendo como base que el costo por metro cuadrado dentro del distrito de Mariano Melgar es 720 soles por m² construido (dato recabado desde la web OLX) , el costo total de localizar y estructurar un nuevo almacén en caso no se utilizase el ambiente sugerido dentro el Plan sería de 307,440 soles, además a este costo a de aumentar el costo por los recursos de ayuda humanitaria que han de brindarse en el siniestro, dicho datos con el monto total de la inversión se ve reflejado en la Tabla 36.

Tabla 47
Inversión Plan de Logística Humanitaria

Descripción	Sub total (s/)
Recursos de Ayuda Humanitaria	9,030,976.64
Compra de Terreno para almacén	307,440.00
Total	9,338,416.64

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se mencionó previamente, el beneficio del plan presentado es social, dado que lo que se busca es atender a mayor número de personas siniestradas, recorriendo menores distancias y tiempo de ejecución.

La distribución sin la aplicación de un Plan Logístico en los distritos se llevaría a cabo directamente desde el Almacén de Indeci ubicado en el Km 7 de la carretera a Yura Cerro Colorado, hacia los puntos de municipalidades respectivos (Tabla 37), lo cual representaría un traslado del abastecimiento hacia la población afectada de 443.7 KM totales versus los 3.29 KM en caso se aplique un plan acorde a cada distrito (tal cual el caso piloto llevado a cabo)

En caso se busque replicar este esquema por parte de las municipalidades de otros distritos, lo que obtendríamos no es solo la mejora de la atención de siniestrados a lo largo de Arequipa Metropolitana, sino que tendríamos la optimización de utilización de fondos e incluso costos por mano de obra por traslado de recursos.

Tabla 48
Distancias desde Almacén Nacional a otros distritos

Distritos metropolitanos	Distancia (Km)
Arequipa	21.5
Alto Selva Alegre	19
Bustamante y Rivero	24.2
Cayma	12.7
Cerro Colorado	12.5
Characato	30.8
Jacobo Hunter	26.5
Mariano Melgar	24.8
Miraflores	21
Mollebaya	34.2
Paucarpata	26.6
Quequeña	43.6
Sabandía	29
Sachaca	23
Socabaya	27.7
Tiabaya	24.9
Uchumayo	21.8
Yanahuara	18.8
Yura	1.1
Total	443.7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49
Beneficios de aplicación de plan logístico

Nro. Total de siniestrados	545,232	12,484
Distancia Total recorrida	443.7	3.29

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

Primera. -

El departamento de Arequipa se encuentra en una zona de actividad sísmica constante, la cual presenta silencio sísmico de años por lo que indica que debemos tener un Plan de gestión de recursos para accionar en el socorro de los siniestrados en caso ocurra.

Segunda. -

Antecedentes de gestiones de apoyo post desastres acontecidos en la región de estudio muestran que no se cuenta con procesos integrados entre las entidades participantes para lograr un mejor manejo integral ante una crisis atípica, por lo que se requiere manejar un tipo de estrategia integradora que busque obtener un beneficio social ante una crisis.

Tercera. -

Para la ejecución del Plan se ha tomado como posibilidad de almacén general y zonas de despacho locaciones que ya son usadas para otras actividades, por lo que aquí se debe de generar sinergias con ellos, así como estrategias de integración para su adaptación inmediata en la ejecución (cabe destacar que las locaciones son de propiedad del estado). En caso se busque destinar lugares que realicen al 100% el despliegue de esas tareas se presentó costo de inversión en cuanto a lo mencionado.

Cuarta. –

Es posible que el modelo matemático pueda ser considerado o los tiempos entre los puntos candidatos almacenes o las distancias dado que estos representarían valores excluyentes entre los puntos.

Quinta. -

La capacidad de los almacenes fue evaluada en cuanto a capacidad de almacén y puntos de despacho y superficie sectorial los criterios escogido, pueden ser considerados otros criterios u restricciones para la elaboración del plan.

Sexta. -

Se evalúa el modelo en base a 2 situaciones, las cuales tienen como variable el número de almacenes generales a implementar, este modelo ha de tomar el mayor número de almacenes para optimizar el resultado de la función objetivo más este dato debe de reflejarse en la inversión que se llevaría a cabo. (costo por abastecimiento).

Séptima. -

En el caso de ambas situaciones planteadas luego del procesamiento de data por el software Lingo, obtenemos que el número de afectados han de ser atendidos por dos almacenes generales planteados en distintos puntos (con relación al tipo de situación evaluada). En ambos casos lo que buscó es la optimización del recorrido total por el número de siniestrados a la zona afectada.

Octava. -

Lo que busca simular el modelo es abastecer con los recursos brindados en su totalidad al número de siniestrados que han de presentarse en caso de un acontecimiento natural; la ayuda brindada de entidades privadas como internacionales también ha de ser recibidas por lo que podría ajustarse en un número menor al estimado.

Novena. -

La función de gestión y liderazgo del Plan de Logística brindado ha de ser bajo las autoridades de la Municipalidad distrital el cual ha de ser encargado de coordinar y realizar las sinergias respectivas con los actores involucrados dentro de este para buscar generar una correcta distribución de bienes a los habitantes del distrito.

7.2. RECOMENDACIONES

Primera. -

El presente modelo ha de considerarse como inicio de nuevas investigaciones que han de aplicarse a diferentes niveles posibles Distrital, Regionales u Departamental, considerando las restricciones respectivas de acuerdo con la magnitud de aplicación. Entre otros criterios costos y capacidad de transporte, costos de acople de almacén, restricciones dentro de zona de estudio.

Segunda. -

Para una mejora futura del plan es posible se pueda implementar análisis de manejo de inventario dentro de los almacenes en todo caso como ha de manejarse el ingreso y salida de SKU's dentro de estos.

Tercera. -

La evaluación del plan por medio de los indicadores ya propuestos o incluso nuevos que han de considerarse, son punto de partida para mejoras que deben ser incluidas en próximas publicaciones; siempre teniendo como objetivo la productividad y optimización de los recursos para los siniestrados.

Cuarta. -

Incluir tecnología en la trazabilidad de ejecución del plan ha de representar mejorar sustanciales que pueden brindar información actualizada tanto para los actores que gestionan el plan, así como para los beneficiados por este.

Quinta. -

La difusión de este tipo de información a los beneficiados brinda apoyo por en el momento de brindar respuesta ante este, así como la preparación de simulacros preventivos a estos que tienen como principal fin abordar la corrección de posibles errores que han de presentarse durante la ocurrencia del suceso, Asimismo, esto

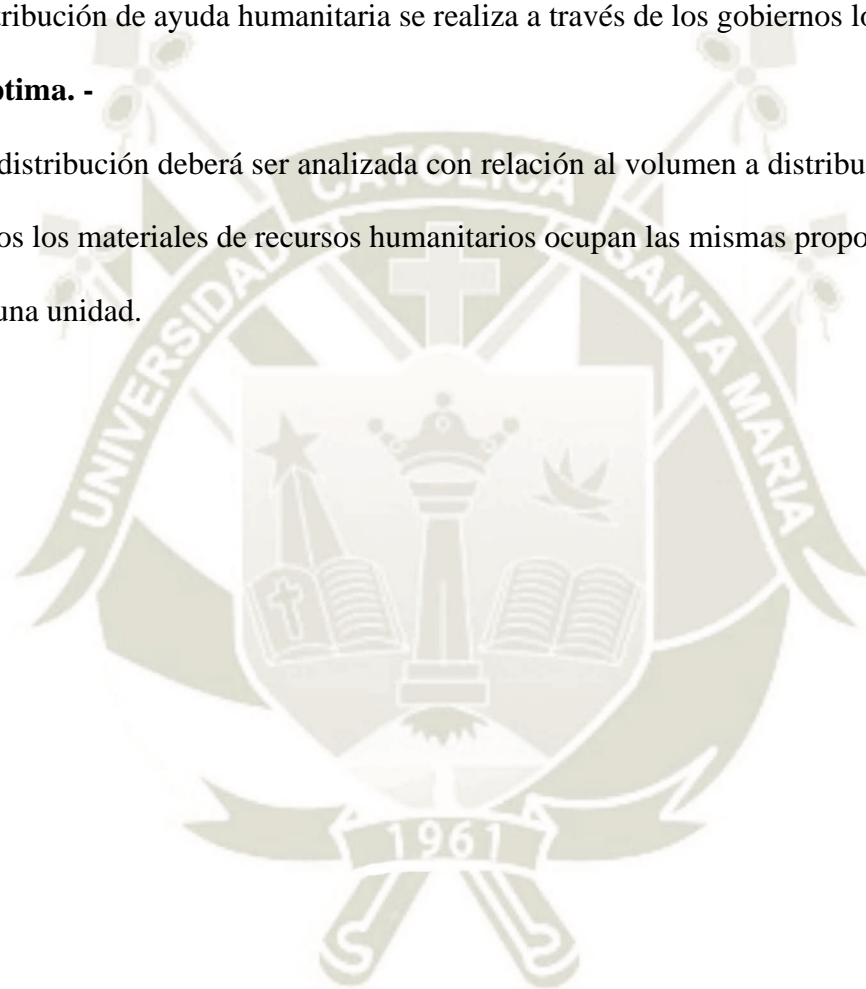
permitirá obtener feedback del lado de los habitantes de la zona a la que se ha de aplicar.

Sexta. -

De acuerdo con los lineamientos para la adquisición, almacenamiento y distribución de alimentos para la atención de emergencias o desastres, a nivel local la entrega o distribución de ayuda humanitaria se realiza a través de los gobiernos locales.

Séptima. -

La distribución deberá ser analizada con relación al volumen a distribuir dado que no todos los materiales de recursos humanitarios ocupan las mismas proporciones dentro de una unidad.



REFERENCIAS

- Aguilar , V., & Farfán , E. (2002). *Estadística de Daños ocasionados por el Terremoto del 23-06-2001 en Iglesias Coloniales, Monumentos Históricos y Calles de la Ciudad de Arequipa y sus Provincias*. Arequipa: Instituto Geofísico de Characato / Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Álvarez Granada, L. (2012). *Optimización de Recursos Empresariales*. Obtenido de *Optimización de Recursos Empresariales*: <http://optimizacionderecursosempresariales.blogspot.mx/>
- Armas, O. (2018). *Diseño de una ciclovia como medio de transporte*. San Diego: Universidad José Antonio Páez.
- Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro*. Mexico: Pearson Educación.
- Carro, R. (2009). *Investigación de Operaciones en Administración*. Mar de Plata: PINCU.
- Carro, R. (2014). *Investigación de Operaciones en Administración*. Mar de Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (20 de Febrero de 2020). *CENEPRED*. Obtenido de <http://cenepred.gob.pe/web/mision-y-funciones/>
- Chandes, J., & Paché, G. (2009). *TO PONDER ON THE COLLECTIVE ACTIONS IN THE CONTEXT OF HUMANITARIAN LOGISTICS: LESSONS FROM THE EARTHQUAKE IN PISCO*. Lima: Universidad Esan.
- Charles, A. (2008). *Apprentissage croisé entre secteur humanitaire et industriel pour une meilleure gestion des chaînes*. IX Congrès de Ecole Doctorale Systèmes. Toulouse.

- Christopher, M. (2011). *Logistics & Supply Chain Management*. Great Britain: Pearson Education Limited.
- EAE Business School. (06 de Agosto de 2018). *EAE Business School*. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/gestion-de-almacenes-todo-lo-que-hay-que-saber/>
- El Blog de Minitab. (18 de Abril de 2019). *El Blog de Minitab*. Obtenido de <https://blog.minitab.com/es/analisis-de-regresion-como-puedo-interpretar-el-r-cuadrado-y-evaluar-la-bondad-de-ajuste>
- García , I. (31 de Agosto de 2017). *Economía Simple Net*. Obtenido de Economía Simple Net: <https://www.economiasimple.net/glosario/rentabilidad>
- Gobierno de Ecuador. (2017). *Plan Reconstrucción y Reactivación Productiva post terremoto Ecuador*. Ecuador: Comité de Reconstrucción y Reactivación.
- Gobierno de Ecuador. (2017). *Plan de Reconstrucción y Reactivación Productiva post Terremoto*. Ecuador.
- IMF Business School. (09 de Octubre de 2019). *Almacén logístico: ¿qué es?* Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/logistica/almacen-logistico-que-es/>
- Informatica, I. N. (26 de Junio de 2020). *Censos Nacionales 2017: XII Población, VII de Vivienda y III de comunidades Indígenas*. Obtenido de <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- Ingenieria, I. F. (2016). *Ingenium Facultad de Ingenieria*. Obtenido de Ingenium Facultad de Ingenieria: <http://camp.ucss.edu.pe/ingenium/index.php/sistemas-informatica/165-la-simulacion-de-sistemas>
- Instituto Municipal de Planeamiento. (2015). *Capitulo 1: Zonificación y Compatibilidades*. Arequipa: Municipalidad Provincial de Arequipa.

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2001). *Compendio Estadístico de Emergencias*.

Lima: Instituto Nacional de Defensa CIVIL.

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2011). *Plan de Operaciones de Emergencia para el*

área Metropolitana de Lima y la Región Callao. Lima: Punto & Graña SAC.

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2018). *Lineamientos para la respuesta Proceso de*

la gestión dle riesgo de desastres. Lima: INDECI.

Instituto Nacional de Defensa Civil. (20 de Febrero de 2020). *INDECI*. Obtenido de

<https://www.indeci.gob.pe/institucion/acerca-del-indeci/>

Leslie Davidson, A. (2006). *Key Performance Indicators in Humanitarian Logistics*.

Virginia: Massachusetts Institute of Technology.

Lopez Ramirez, J. (2011). *Propuesta de Planeación logística para la provisión de*

alojamiento en la atención de inundaciones, que pueda ser utilizada en el

departamento del Atlántico. Bogota: Pontificia Universidad Javierana.

Lopez Vargas, C., & Cardenas Aguirre, D. (2017). *Gestión de la Logística Humanitaria*

en las etapas previas al desastre: revisión sistemática de la literatura. Rev.

Investig. Desarro. Innov. Vol 7.

Martinez Salazar, I., Vertiz Camarón, G., López Pérez, J., Jiménez Lozano, G., &

Moncayo Martínez, L. (2014). *Investigación de Operaciones*. Monterrey: Patria

S.A.

OBS Business School. (12 de Agosto de 2020). *OBS Business School*. Obtenido de OBS

Business School: [https://obsbusiness.school/es/blog-project-](https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/habilidades-intrapersonales-de-project-manager/tacticas-para-la-optimizacion-de-recursos)

[management/habilidades-intrapersonales-de-project-manager/tacticas-para-la-](https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/habilidades-intrapersonales-de-project-manager/tacticas-para-la-optimizacion-de-recursos)

[optimizacion-de-recursos](https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/habilidades-intrapersonales-de-project-manager/tacticas-para-la-optimizacion-de-recursos)

Operaciones.net, G. d. (2018). *Gestion de Operaciones.net*. Obtenido de Gestion de

Operaciones.net:

https://www.gestiondeoperaciones.net/programacion_lineal/que-es-la-investigacion-de-operaciones/

Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Terremoto y Tsunami del 27 de Febrero en Chile*. Santiago de Chile: Airena.

Pérez Porto , J., & Gardey, A. (2009). *Definicion.de: Definición de optimización*. Obtenido de Definicion.de: Definición de optimización: <https://definicion.de/optimizacion/>

Perez Porto, J., & Gardey, A. (2008). *Definición.de*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/costo/>

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2012). *Definición.de*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/modelo-matematico/>

Pérez Porto, J., & Merino, M. (2015). *definición.de*. Obtenido de definición.de: <https://definicion.de/vehiculo/>

Porter, M. (1998). *Estrategias Competitivas. Técnicas para analizar industrias y competencia*. New York.

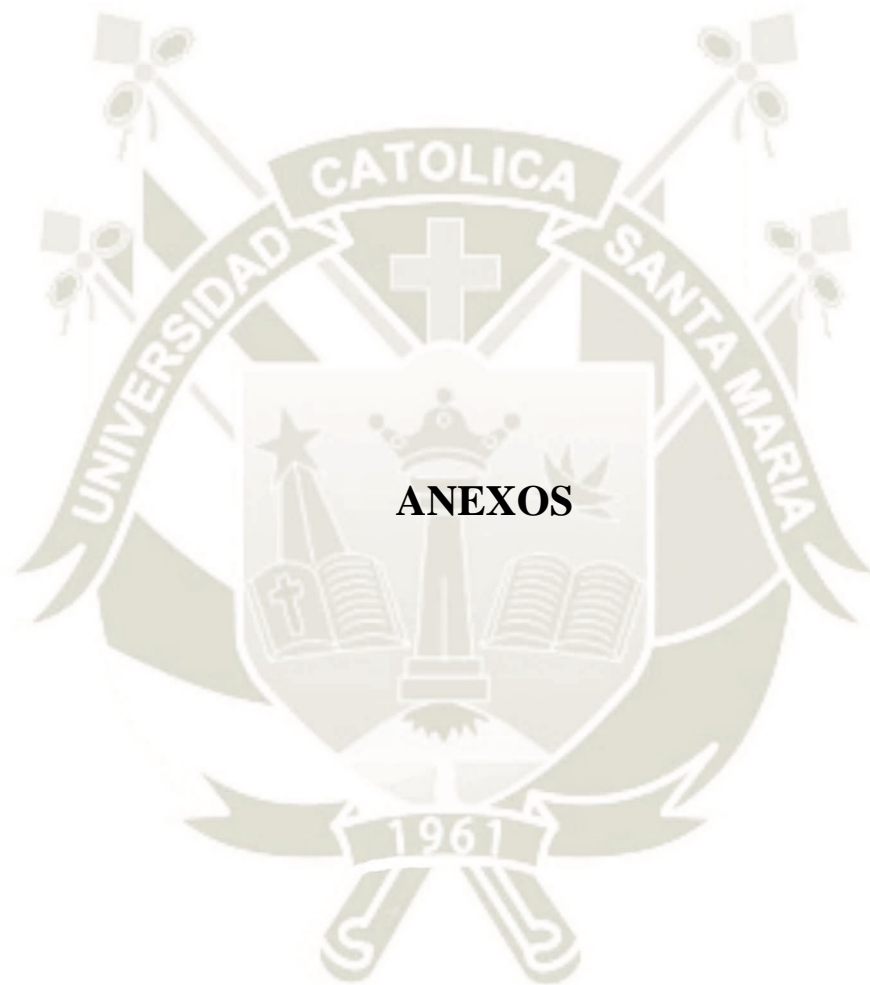
Salud, M. d., & Nacional, O. G. (2005). *El Terremoto y Maremoto del Sur del Perú 2001 - Lecciones para el futuro*. Lima: MINSA.

Santana Oñate, A. E. (2015). *Estado de Arte de los Modelos de Optimización en la logística de atención a desastres*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Serpa Oshiro, V. (2014). *Optimización Y Localización de almacenes de abastecimiento para la atención de un terremoto de gran magnitud en Lima Metropolitana y Callao*. Lima: PUCP.

Servidor, G. (30 de 05 de 2012). *Glosarios Servidor*. Obtenido de Glosarios Servidor: <https://glosarios.servidor-alicante.com/geografia-general/red-de-transporte>

- Significado.Net. (10 de Noviembre de 2014). *Significado.Net*. Obtenido de Significado.Net: <https://significado.net/eficiencia/>
- sistemas.com. (2017). *sistemas.com*. Obtenido de sistemas.com: <https://sistemas.com/simulacion.php>
- Tavera, H. (2014). *Evaluación y prevención asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú*. Lima: IGP.
- Tomasini, R., & Van Wassenhove, L. (2009). *Humanitarian Logistics*. New York: Palgrave Macmillan.
- Ucha , F. (Julio de 2014). *Definición ABC*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/simulacion.php>
- Universidad de Santiago de Compostela. (2012). *Regresión Lineal Simple*. Chile: Departamento de Estadística e Investigación Operativa - Universidad de Santiago de Compostela.
- Valle Román, J. (2019). *Simulación de Tiempo de Atención*. Lima.
- Vallenas, L. R. (2001). *Informe de Estrategia Internacional de Naciones Unidas*. Obtenido de Informe de Estrategia Internacional de Naciones Unidas: http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/EIRDInforma/esp/revista/No4_2001/pagina7.htm



Anexo A

Emergencias y daños personales ocasionados por emergencias ocurridas, según Departamento

Departamento	Emergencia	Daños personales				
		Dannificados	Afectados	Desaparecidos	Lesionados / heridos	Fallecidos
TOTAL	5,444	28,457	986,894	5	227	159
Amazonas	234	1,045	1,771	0	0	0
Áncash	194	968	862	0	3	4
Apurímac	852	2,213	85,616	0	8	3
Arequipa	228	3,962	75,588	0	80	3
Ayacucho	318	3,502	27,460	0	71	17
Cajamarca	254	212	13,250	0	1	2
Cusco	48	226	106	1	3	3
Huancavelica	449	968	246,195	0	20	13
Huánuco	287	1,250	81,816	1	4	7
Ica	207	582	57,778	0	3	8
Junín	85	450	16,798	0	1	1
La Libertad	277	1,101	30,463	0	0	4
Lambayeque	64	30	2,489	0	0	0
Lima	63	349	16,324	0	1	3
Loreto	541	1,453	18,644	2	8	71
Madre de Dios	78	696	26,333	0	8	2
Moquegua	49	160	2,637	0	0	2
Pasco	22	41	16,429	0	0	0
Piura	302	508	55,507	0	2	0
Prov. Cont del Callao	222	6,000	10,224	0	5	4
Puno	262	554	178,912	0	0	3
San Martín	176	1,487	3,500	0	0	2
Tacna	40	160	15,710	0	2	0
Tumbes	66	119	2,077	0	4	1
Ucayali	126	421	405	1	3	6

Fuente: SINPAD – COEN - INDECI

Anexo B

Emergencias y daños materiales por emergencias ocurridas, según Departamento

Departamento	Emergencia	Daños personales							
		Viviendas		Instituciones educativas		Centros de salud		Has cultivo	
		Destr	Afect	Destr	Afect	Destr	Afect	Destr	Afect
TOTAL	5,444	2,648	29,064	18	462	2	111	25,844	95,052
Amazonas	234	68	288	0	4	0	1	0	60
Áncash	194	228	203	0	22	0	1	30	413
Apurímac	852	136	4,164	8	26	1	8	993	1,390
Arequipa	228	170	4,909	1	100	0	23	677	4,742
Ayacucho	318	177	3,142	3	48	0	27	12,500	40,307
Cajamarca	254	19	664	2	42	0	1	2	482
Cusco	48	27	39	0	0	1	0	0	0
Huancavelica	449	129	672	0	11	0	2	4,264	19,345
Huánuco	287	44	1,381	1	10	0	4	3,053	9,954
Ica	207	53	251	0	2	0	0	347	5,912
Junín	85	61	2,945	1	13	0	3	0	40
La Libertad	277	143	494	0	11	0	3	1,758	6,578
Lambayeque	64	11	419	0	2	0	3	66	1
Lima	63	20	109	0	1	0	0	1,493	85
Loreto	541	189	1,523	2	49	0	9	11	486
Madre de Dios	78	104	2,181	0	1	0	0	0	0
Moquegua	49	32	403	0	9	0	1	0	33
Pasco	22	3	55	0	8	0	1	26	393
Piura	302	61	294	0	15	0	2	241	396
Prov. Cont del Callao	222	685	1,875	0	29	0	9	12	55
Puno	262	62	1,421	0	33	0	5	12	2,326
San Martín	176	116	864	0	6	0	4	78	1,755
Tacna	40	9	173	0	0	0	0	0	299
Tumbes	66	24	439	0	18	0	3	0	0
Ucayali	126	77	156	0	2	0	1	281	0

Fuente: SINPAD – COEN - INDECI

Anexo C

Emergencias y daños personales ocasionados por emergencias ocurridas, según fenómeno

Fenómeno	Emergencia	Daños personales				
		Dannificados	Afectados	Desaparecidos	Lesionados / Invalidos	Fallecidos
TOTAL	5,444	28,457	986,894	5	227	159
Actividad Volcánica	1	0	2,400	0	0	0
Alud	3	0	0	0	0	0
Bajas Temperaturas	1,295	2,376	845,431	0	0	16
Contaminación	10	0	28,986	0	0	0
Derrame Sustancia Peligro	7	0	6,917	0	0	0
Derrumbe de Cerro	85	69	885	0	1	1
Deslizamiento	223	925	2,298	0	5	11
Epidemias	3	0	3,522	2	0	0
Erosión	26	388	1,189	0	1	0
Explosión	3	0	0	0	4	0
Huaico	54	290	509	0	0	0
Incendio Forestal	248	124	1,508	0	8	3
Incendio Urb. E Industria	1,086	5,553	1,499	0	28	41
Inundación	165	1,416	12,020	0	0	0
Lluvia Intensa	1,230	9,689	57,196	2	23	14
Marejada	2	0	0	0	0	0
Plagas	3	0	0	0	0	0
Sequía	315	0	1,045	0	0	0
Sismo	66	4,749	12,384	0	95	2
Tormenta Eléctrica	27	7	221	0	7	7
Vientos Fuertes	528	2,550	8,368	1	5	1
Otros	64	321	516	0	50	63

Fuente: SINPAD – COEN - INDECI

Anexo D

Emergencias y daños materiales ocasionados por emergencias ocurridas, según fenómeno

DEPARTAMENTO	EMER	DAÑOS PERSONALES							
		VIVIENDAS		INSTITUCIONES EDUCATIVAS		CENTROS DE SALUD		HAS CULTIVO	
		DESTR	AFECT	DESTR	AFECT	DESTR	AFECT	DESTR	AFECT
TOTAL	5,444	2,648	29,064	18	462	2	111	25,844	95,052
Actividad Volcánica	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Alud	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Bajas Temperaturas	1,295	49	4,133	0	77	0	14	7,369	35,769
Contaminación	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Derrame Sustancia Peligro	7	0	1	0	0	0	0	0	0
Derrumbe de Cerro	85	6	28	2	3	0	2	0	0
Deslizamiento	223	113	230	0	12	1	1	265	185
Epidemias	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Erosión	26	83	351	0	4	0	2	0	1
Explosión	3	4	0	0	0	0	0	0	0
Huaico	54	28	125	0	2	0	1	13	1,205
Incendio Forestal	248	51	8	0	0	0	0	1,945	335
Incendio Urb. E Industria	1,086	787	348	2	2	0	1	0	14
Inundación	165	71	3,109	9	13	0	4	267	3,493
Lluvia Intensa	1,230	1,023	14,059	0	209	1	43	448	2,413
Marejada	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Plagas	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sequía	315	0	0	0	0	0	0	15,513	50,851
Sismo	66	208	3,852	4	73	0	32	2	470
Tormenta Eléctrica	27	2	26	0	2	0	0	0	6
Vientos Fuertes	528	207	2,690	1	65	0	9	22	307
Otros	64	16	104	0	0	0	2	0	3

Fuente: SINPAD – COEN - INDECI

Anexo E
Sismos en Perú (2020)

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Ju ni o	Julio a Diciembre	
Fecha Local	Hora Local	Latitud	Longitud	Prof. (km)	M ag.	Intensidad - Localidades	Departamento
30/01/2020	4:21:55	-12.87	-74.01	79	4.1		AYACUCHO
29/01/2020	23:49:10	-10.79	-73.60	26	4.1		UCAYALI
29/01/2020	13:13:15	-15.65	-71.80	10	3.3	II Pinchollo	AREQUIPA
29/01/2020	9:46:37	-15.67	-71.83	10	3.5	II-III Pinchollo	AREQUIPA
28/01/2020	20:08:48	-15.67	-71.79	10	3.3	II Maca	AREQUIPA
28/01/2020	15:06:49	-15.65	-71.82	10	3.3	II Pinchollo	AREQUIPA
28/01/2020	9:55:31	-15.68	-71.76	11	3.8	II Maca	AREQUIPA
28/01/2020	7:34:24	-15.66	-71.82	5	3.4	II Maca, Madrigal, Cabanaconde, Pinchollo	AREQUIPA
28/01/2020	6:07:31	-15.66	-71.83	5	3.6	II-III Madrigal, Maca, Cabanaconde, Pinchollo	AREQUIPA
28/01/2020	5:23:15	-15.66	-71.84	10	3.6	II Maca, Madrigal, Cabanaconde, Pinchollo	AREQUIPA
28/01/2020	4:12:04	-15.66	-71.83	6	3.9	III Maca, Madrigal, Cabanaconde, Pinchollo	AREQUIPA
28/01/2020	3:21:25	-15.65	-71.84	13	3.5	II Madrigal, Maca, Cabanaconde, Pinchollo	AREQUIPA
27/01/2020	22:31:37	-15.64	-71.83	7	3.4	II Pinchollo	AREQUIPA
27/01/2020	22:25:40	-17.24	-70.83	19	3.6	II Torata	MOQUEGUA
27/01/2020	22:01:11	-15.67	-71.83	13	3.5	II Madrigal	AREQUIPA
27/01/2020	21:47:57	-15.65	-71.83	8	3.6	II-III Pinchollo	AREQUIPA
27/01/2020	21:46:45	-15.65	-71.81	12	3.4	II Pinchollo	AREQUIPA
27/01/2020	18:10:09	-5.08	-76.17	41	4.3		LORETO
27/01/2020	14:42:11	-11.53	-77.72	53	4.1	II Huacho	LIMA
27/01/2020	11:36:28	-15.66	-71.82	10	3.2	II Maca	AREQUIPA
27/01/2020	2:16:26	-12.34	-76.88	63	3.9	II Chilca	LIMA

26/01/2020	23:14:34	-15.65	-71.82	12	3.4	II Pinchollo	AREQUIPA
26/01/2020	22:25:10	-15.63	-71.83	11	3.3	II Pinchollo	AREQUIPA
26/01/2020	17:22:39	-15.65	-71.82	7	3.3	II Pinchollo	AREQUIPA
26/01/2020	9:59:45	-15.75	-71.90	9	3.4	II Cabanaconde	AREQUIPA
26/01/2020	5:39:04	-15.72	-71.93	12	3.2	II Cabanaconde	AREQUIPA
26/01/2020	1:23:09	-15.65	-71.86	9	3.3	II-III Pinchollo, Madrigal	AREQUIPA
25/01/2020	4:16:31	-16.70	-69.67	203	4.2		PUNO
24/01/2020	18:38:30	-17.51	-71.12	57	3.8	II Ilo	MOQUEGUA
24/01/2020	15:37:23	-14.40	-69.19	13	3.2	II Sina	PUNO
24/01/2020	12:01:07	-18.41	-69.93	126	4.4		TACNA
24/01/2020	0:13:50	-17.49	-71.07	79	5.2	III-IV Ilo, Moquegua, Torata, Locumba	MOQUEGUA
23/01/2020	13:46:37	-13.92	-71.81	11	3.4	II Acomayo	CUSCO
23/01/2020	12:43:42	-13.93	-71.81	9	3.7	II Acomayo, Cusco	CUSCO
20/01/2020	20:01:19	-15.88	-71.77	11	3.5	II Maca	AREQUIPA
20/01/2020	18:54:44	-15.88	-71.78	9	3.5	II Maca	AREQUIPA
20/01/2020	3:00:06	-9.59	-75.74	17	3.8	II Codo del Pozuzo	HUANUCO
19/01/2020	11:26:05	-6.05	-76.69	132	4.2		SAN MARTIN
18/01/2020	13:01:41	-17.12	-71.30	97	4.2		AREQUIPA
17/01/2020	12:56:05	-15.46	-70.14	252	4.2		PUNO
17/01/2020	12:51:53	-8.56	-73.99	177	4.4		UCAYALI
17/01/2020	6:44:03	-9.78	-74.58	21	4.2	II Puerto Inca	HUANUCO
17/01/2020	0:08:50	-16.78	-72.69	42	3.9	II Camaná	AREQUIPA
16/01/2020	18:45:27	-10.79	-77.72	81	4.4	III Supe Puerto, Barranca, Huarmey, Huacho	LIMA
16/01/2020	0:22:49	-9.82	-75.63	21	4.0	II Codo del Pozuzo	HUANUCO
15/01/2020	21:03:14	-4.08	-77.10	111	4.6		AMAZONAS
15/01/2020	19:51:55	-7.89	-74.53	150	4.6		UCAYALI
15/01/2020	4:45:14	-10.40	-78.85	26	5.4	IV Huarmey	ANCASH
13/01/2020	5:35:46	-15.76	-72.21	10	3.6	II Huambo	AREQUIPA

12/01/2020	15:11:4 7	-16.34	-74.00	37	4.2	II Atico	AREQUIPA
12/01/2020	7:58:27	-10.42	-75.49	13	3.9	II Oxapampa	PASCO
11/01/2020	6:06:50	-17.74	-70.25	122	4.0		TACNA
11/01/2020	1:20:29	-8.90	-75.01	136	4.6		HUANUCO
09/01/2020	10:30:1 9	-16.09	-70.46	10	3.3	II Ichuña	MOQUEGUA
09/01/2020	4:43:09	-7.44	-76.25	136	4.0		SAN MARTIN
08/01/2020	15:21:4 9	-14.71	-74.01	104	4.0		AYACUCHO
08/01/2020	8:50:00	-9.92	-75.57	11	3.9	II Codo del Pozuzo	HUANUCO
08/01/2020	6:14:36	-5.05	-80.99	31	3.5	II Paíta	PIURA
06/01/2020	21:05:3 7	-11.03	-75.26	16	4.0	II-III La Merced	JUNIN
06/01/2020	13:20:3 1	-9.09	-74.19	22	4.1		HUANUCO
06/01/2020	7:21:16	-6.81	-76.81	126	4.4		SAN MARTIN
06/01/2020	2:54:05	-9.43	-75.57	38	4.3		HUANUCO
05/01/2020	20:21:5 3	-15.87	-74.67	55	4.1	II Acarí	AREQUIPA
04/01/2020	4:52:14	-7.58	-74.64	166	4.0		LORETO
03/01/2020	20:24:4 3	-15.68	-71.59	13	3.5	II Chivay	AREQUIPA
03/01/2020	17:39:1 7	-15.65	-71.58	11	3.5	II Chivay	AREQUIPA
03/01/2020	9:16:39	-3.33	-80.29	57	5.0	III-IV Zarumilla	TUMBES
02/01/2020	21:38:5 5	-8.47	-76.13	133	4.0		SAN MARTIN
02/01/2020	15:17:2 7	-18.54	-69.93	83	4.1		TACNA
01/01/2020	10:54:0 5	-8.67	-76.21	32	4.0	II Uchiza	SAN MARTIN

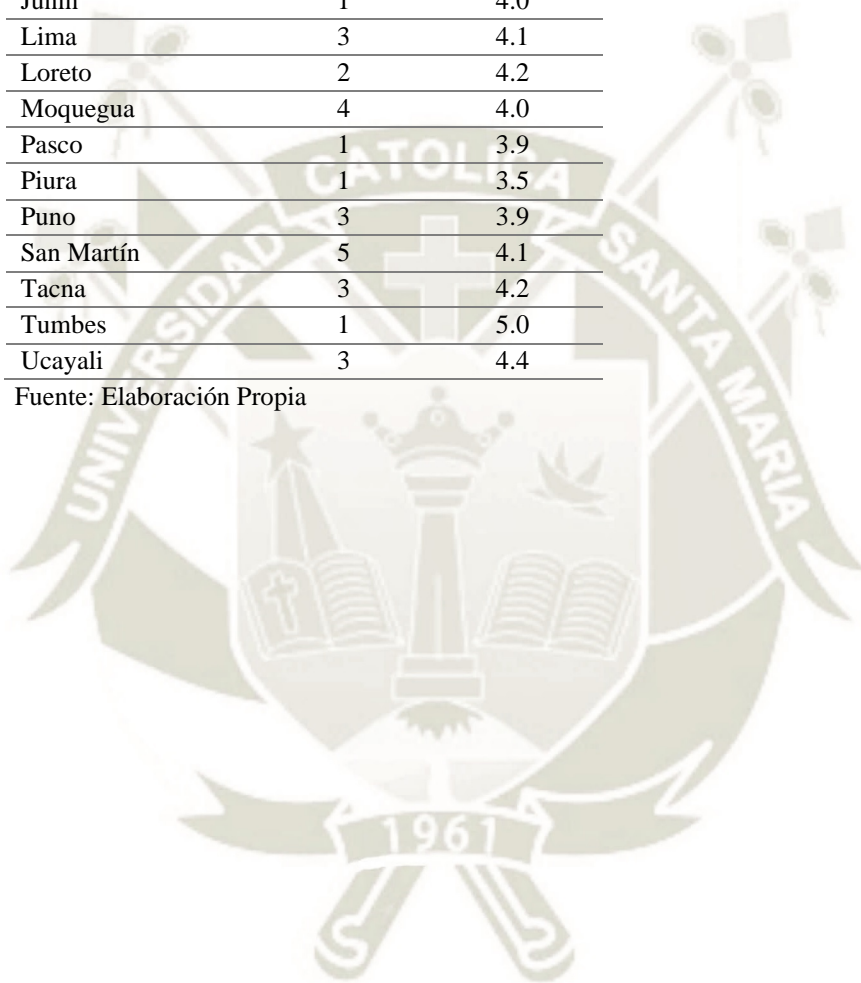
Fuente: Instituto Geofísico del Perú

Anexo F

Frecuencia de Sismos y Magnitud Promedio por departamento año 2020

Departamento	N° de sucesos	Magnitud
Amazonas	1	4.6
Ancash	1	5.4
Arequipa	30	3.5
Ayacucho	2	4.1
Cusco	2	3.6
Huánuco	7	4.1
Junín	1	4.0
Lima	3	4.1
Loreto	2	4.2
Moquegua	4	4.0
Pasco	1	3.9
Piura	1	3.5
Puno	3	3.9
San Martín	5	4.1
Tacna	3	4.2
Tumbes	1	5.0
Ucayali	3	4.4

Fuente: Elaboración Propia



Anexo G*Daños Ocurridos en los distritos de Arequipa Metropolitana*

Según Aguilar, Victor. Y Farfán, Eduardo. en el Ensayo Estadística de Daños Ocasionados por el Terremoto del 2306-2001 en Iglesias Coloniales, Monumentos Históricos y Calles de la Ciudad de Arequipa y sus Provincias, se detalla lo siguiente:

Cercado

- El Edificio de la Beneficencia Pública, sufrió daños como roturas de vidrios y estuques.
- El Mercado San Camila fue afectado en las oficinas administrativas ubicadas en su interior entre ellos daños a los vidrios y caídas de estructuras metálicas.
- El ex Edificio del IMPE ubicado en Siglo XX, tuvo como resultado dos torres dañadas.
- Una vivienda con más de medio siglo ubicada en Rivero, tuvo el desplome de una de sus paredes, cabe destacar que los materiales de construcción de esta son de cal y/o barro.
- Los muros de viviendas antiguas ubicadas en Rivero y Ayacucho colapsaron por la intensidad del sismo
- El extremo izquierdo del Puente Grau sufrió una rajadura que puso en peligro a aquellas personas que transitaban encima de esta estructura.
- La comisaria de Santa Marta presento daños en los muros.
- En el centro de la ciudad entre las Calles Colón y San Jose se observó múltiples daños a las viviendas; pero en Calle Melgar se presentó el derrumbe de una vivienda.
- Una vivienda del año 1928 ubicada en Muñoz Najjar tuvo altos daños como grietas en sus paredes.

- Los centros de Salud como el Hospital Goyeneche y Carlos Seguin Escobedo también mostraron daños en sus estructuras entre ellas grietas y deformaciones.
- La Universidad Nacional de San Agustín, no fue exenta a los daños entre los principales figuran los de su comedor y en la Facultad de Arquitectura (daño a su estructura), en la facultad de Medicina daños en las paredes (fisuras) , las gradas de la biblioteca de Ingeniería al igual que el comedor presento daños en su estructura.

Iglesias

- La Catedral de Arequipa, sufrió daños incalculables. La bóveda de la catedral fue perforada por la torre de esta misma dado que cayó por el fuerte movimiento acontecido. La otra torre no se desplomó, pero quedó colgando por los refuerzos de concreto de su construcción.
- Las Iglesias de Santa Marta y Santa Teresa presentaron daños en su mayoría al interior de los templos, entre estos se presentaron fisuras que sobresalían, pero la segunda iglesia presentó una cruz que terminó inclinada y un campanario afectado.
- La Iglesia de San Agustín tuvo daños en un gran porcentaje de pilares que tenían como función sostener el techo, lo cual puso en peligro a las personas dentro de este.
- En la Iglesia de la Merced su cúpula casi se derrumba y su fachada tuvo grietas; las Iglesias de San Lázaro y Yanahuara presentaron sus bóvedas afectadas y un detalle especial de la segunda mencionada es daños en columnas, paredes y techos (casi la tercera parte de su estructura).

- La Iglesia del Señor de la Caña presentó deterioro de más del 50% de su fachada, entre los principales daños son afectaciones en las bóvedas y una pared de sillar, situación similar ocurrió con la Iglesia de Cayma.

Selva Alegre

- Se encontró grietas y paredes al borde del colapso en el mercado de Villa Hermosa.
- La ubicación el porcentaje más altos de siniestrados por el acontecimiento se ubicó en las partes altas del distrito en Pampas Polanco e Independencia.
- El primer reporte arrojó un total de 60 viviendas afectadas y al borde del colapso.

Yanahuara

- La totalidad de las viviendas del Callejón Toledo resultó inhabitable por los daños en sus estructuras.
- El reporte de emergencias arroja que el total de viviendas dañadas por el sismo fue de 300.
- En Yanahuara, las iglesias del distrito en promedio sufrieron afectación de la tercera parte de su estructura, las más afectadas fue la de San Jacinto y San Juan Bautista que fueron cerradas por este motivo.

Cayma

- Datos arrojaron que en la zona Alta de Cayma las viviendas tuvieron como común denominador la presencia de resquebrajaduras en sus estructuras.
- De un total de 414 viviendas destruidas los materiales de construcción que más resaltaban fueron Material Noble, Esteras y Calaminas (Material Precario).
- En cuanto a instituciones Educativas encontramos que las que presentaron mayores daños fueron las ubicadas en las zonas de Carmen Alto, Buenos Aires

y Virgen de Chapi; entre ellas se encuentra el C.E. Casimiro Cuadros, el 40053 y el Pionero.

- El cementerio de Cayma no fue un lugar donde no hubo daños, dentro de este las paredes de sillar sufrieron daños, así como las estructuras de contención de nichos a tal punto que algunos quedaron a la intemperie

Cerro Colorado

- Los primeros reportes mostraron que viviendas ubicadas en la Zona céntrica del Distrito (Alto Libertad, Canteras y Cerro Viejo), hubo viviendas afectadas en distintos niveles, en su mayoría fisuras en columnas y paredes.
- Viviendas construidas con Silla fueron principalmente dañadas, se pudo observar que en su mayoría estas estaban ubicadas a lo largo de la Av., Aviación y en Pachacútec. Asimismo, se reporto el colapso de viviendas antiguas por las zonas de Mariscal Castilla, aproximadamente 6 viviendas.
- En Instituciones Educativas, aquellas que sufrieron daños considerables fueron Libertadores de América, Domingo Zamacola y Jauregui y Semi Rural Pachacútec que tuvieron como común denominador grietas en paredes y techos.

Tiabaya

- Viviendas construidas con material noble fueron las más afectadas, en un total 100.
- Se observo presencia de grietas en la tierra en la zona de Pampa Nueva.
- Daños en las bóvedas y grietas en paredes fueron encontradas en los templos de Tunales y Santiago apóstol.

Hunter

- Se reportaron 299 viviendas con daños en sus estructuras, el mayor porcentaje de estas tuvo fisuras tanto en techo como paredes, seguidamente el 30% quedo

inhabitable dado el daño que sufrió y el 9% representan aquellas que colapsaron.

- En cuanto a establecimientos públicos se observó que el Terminal Terrestre fue afectado en su mayoría por grietas en sus paredes, caso similar para el edificio Aragón.
- Se encontró una grieta en la pista, esto ocurrió en la Av. de la Amistad y en el tramo con dirección a Tingo.
- En la zona sur del distrito, Tingo presentó el colapso de casas antiguas, en la calle Francisco Bolognesi también se encontraron casos similares.

Socabaya

- Según información de la municipalidad del distrito de un total de 105 viviendas afectadas, el 47% colapso y el 53% quedaron inhabitables dado la magnitud de los daños.
- Asimismo, se reportó que en la zona Este del Distrito (Ciudad Mi trabajo y Bellapampa) un total de 117 viviendas se destruyeron; en la zona de Lara (caracterizada por presentar un terreno pantanoso) un total de 533 viviendas construidas con materiales nobles quedaron inhabitables por el desastre, caso similar sucedió en Campo Ferial.
- El Puente Virgen de los Remedios tuvo agrietamientos en su construcción lo que puso en peligro a las personas que hacían uso de este.
- Las tradicionales ladrilleras artesanales tuvieron el colapso de los hornos. El templo de San Fernando quedó al borde del colapso dado el daño recibido en su estructura.

Characato

- Se informó que 60 familias de las zonas de Cerrillo y Yanayaco fueron afectadas por el sismo, dado que sus casas quedaron al borde del colapso, se pudo evidenciar la magnitud del siniestro a tal punto que se encontraron bordes de cultivos desplomados.

Sabandía

- Un total de 100 viviendas fueron afectadas, de las cuales el 60% colapsó estas se ubicaban dentro de las zonas de Coripata, Buena Vista y Yumina. Asimismo, al igual que en Characato fue en los campos de sembrío donde se observó la magnitud del hecho (desbordamiento de tierra).
- El templo del distrito presentó fisuras tanto en estructuras internas como externas, desprendimiento del material de sillar del que fue construido.

Paucarpata

- Viviendas afectadas tuvieron derrumbe de paredes y daños en columnas; ello trajo consigo daños adicionales como los ocurridos en la Calle Ricardo Palma en la que se reportó la caída de una pared sobre un auto, en la Calle Colón una vivienda colapsó y el Colegio Padre Prez de Gereño quedó muy dañado.
- La Iglesia Santa Ana, tuvo el derrumbe de paredes dentro de la misma que ocasionó daño a otras estructuras internas como las escaleras, altar mayor y bóvedas.

Mariano Melgar

- En las Calles Simón Bolívar y Rosapata viviendas quedaron afectadas dadas las fisuras presentadas en sus estructuras.
- La Institución Educativa emblemática del distrito, La Gran Unidad Escolar, quedó seriamente dañada dado el material por el que fue construido, sillar.

Jose Luis Bustamante Y Rivero

- Se reporta que 10 viviendas han quedado inhabitables dentro de la Urbanización Dolores, caso similar sucedió con la Institución Educativa Jorge Basadre a tal punto que el 80% de su estructura fue perjudicada y quedo inhabitable.

Polobaya

- De un total de 192 viviendas colapsadas por el desastre, encontramos que el 69% se encontró ubicado en la zona de Polobaya Chico y el restante fue en la zona de La Capilla; el Templo San Santiago también fue afectado por el siniestro.

Yura

- Se reportaron 22 viviendas afectadas, de las cuales el 77% quedo inhabitable, común denominador material precario, y el restante presento daños en su estructura.
- Se observó que la Pista a Yura tuvo grieta a lo largo de esta.

Fuente: Ensayo Estadística de Daños Ocasionados por el Terremoto del 2306-2001 en Iglesias Coloniales, Monumentos Históricos y Calles de la Ciudad de Arequipa y sus Provincias.

Anexo H

Análisis de vulnerabilidad en las personas

VULNERABILIDAD EN LAS PERSONAS		
SISMOS		
PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. ORGANIZACIÓN		
¿Existe un comité organizado para saber cómo actuar ante este tipo de siniestros?	REGULAR	0.5
¿Se tienen funciones designadas para actuar ante este desastre?	MALO	1
Se cuenta con reuniones periódicas a fin de establecer lineamiento o procedimientos a seguir, liderados por un grupo o la municipalidad	REGULAR	0.5
2. CAPACITACION		
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?	MALO	1
¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados?	REGULAR	0.5
¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas autoprotgerse?	MALO	1
¿Esta divulgado el plan de emergencias y evacuación?	REGULAR	0.5
3. DOTACIÓN		
¿Existe dotación personal para el personal de la brigada y del comité de emergencias?	MALO	1
¿Se tienen implementos básicos de primeros auxilios en caso de requerirse?	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con implementos básicos para el brindar primeros auxilios, herramientas manuales, extintores, palas entre otros de acuerdo con las necesidades específicas?	MALO	1
¿Se cuenta con implementos básicos para el rescate de personas y bienes?	MALO	1

VULNERABILIDAD EN LAS PERSONAS		
LLUVIAS INTENSAS		
PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. ORGANIZACIÓN		
¿Existe un comité organizador para saber cómo actuar ante este tipo de siniestros?	REGULAR	0.5
¿Se tienen funciones designadas para actuar ante este desastre?	BUENO	0
Se cuenta con reuniones periódicas a fin de establecer lineamiento o procedimientos a seguir, liderados por un grupo o la municipalidad	REGULAR	0.5
2. CAPACITACION		
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?	REGULAR	0.5
¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados?	REGULAR	0.5
¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas autoprotgerse?	BUENO	0
¿Esta divulgado el plan de emergencias y evacuación?	BUENO	0
3. DOTACIÓN		

¿Existe dotación personal para el personal de la brigada y del comité de emergencias?	BUENO	0
¿Se tienen implementos básicos de primeros auxilios en caso de requerirse?	BUENO	0
¿Se cuenta con implementos básicos para el brindar primeros auxilios, herramientas manuales, extintores, palas entre otros de acuerdo con las necesidades específicas?	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con implementos básicos para el rescate de personas y bienes?	REGULAR	0.5

VULNERABILIDAD EN LAS PERSONAS

VIENTOS FUERTES

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. ORGANIZACIÓN		
¿Existe un comité organizador para saber cómo actuar ante este tipo de siniestros?	REGULAR	0.5
¿Se tienen funciones designadas para actuar ante este desastre?	REGULAR	0.5
Se cuenta con reuniones periódicas a fin de establecer lineamiento o procedimientos a seguir, liderados por un grupo o la municipalidad	REGULAR	0.5
2. CAPACITACION		
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?	MALO	1
¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados?	REGULAR	0.5
¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas autoprotgerse?	MALO	1
¿Esta divulgado el plan de emergencias y evacuación?	REGULAR	0.5
3. DOTACIÓN		
¿Existe dotación personal para el personal de la brigada y del comité de emergencias?	MALO	1
¿Se tienen implementos básicos de primeros auxilios en caso de requerirse?	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con implementos básicos para el brindar primeros auxilios, herramientas manuales, extintores, palas entre otros de acuerdo con las necesidades específicas?	MALO	1
¿Se cuenta con implementos básicos para el rescate de personas y bienes?	MALO	1

VULNERABILIDAD EN LAS PERSONAS

INCENDIO URBANO

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. ORGANIZACIÓN		
¿Existe un comité organizador para saber cómo actuar ante este tipo de siniestros?	BUENO	0
¿Se tienen funciones designadas para actuar ante este desastre?	REGULAR	0.5
Se cuenta con reuniones periódicas a fin de establecer lineamiento o procedimientos a seguir, liderados por un grupo o la municipalidad	REGULAR	0.5
2. CAPACITACION		

¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?	BUENO	0
¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados?	BUENO	0
¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas autoprotegerse?	MALO	1
¿Esta divulgado el plan de emergencias y evacuación?	REGULAR	0.5
3. DOTACIÓN		
¿Existe dotación personal para el personal de la brigada y del comité de emergencias?	BUENO	0
¿Se tienen implementos básicos de primeros auxilios en caso de requerirse?	BUENO	0
¿Se cuenta con implementos básicos para el brindar primeros auxilios, herramientas manuales, extintores, palas entre otros de acuerdo con las necesidades específicas?	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con implementos básicos para el rescate de personas y bienes?	REGULAR	0.5

VULNERABILIDAD EN LAS PERSONAS

FUGA DE GASES

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. ORGANIZACIÓN		
¿Existe un comité organizador para saber cómo actuar ante este tipo de siniestros?	BUENO	0
¿Se tienen funciones designadas para actuar ante este desastre?	REGULAR	0.5
Se cuenta con reuniones periódicas a fin de establecer lineamiento o procedimientos a seguir, liderados por un grupo o la municipalidad	REGULAR	0.5
2. CAPACITACION		
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?	REGULAR	0.5
¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados?	BUENO	0
¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas autoprotegerse?	MALO	1
¿Esta divulgado el plan de emergencias y evacuación?	REGULAR	0.5
3. DOTACIÓN		
¿Existe dotación personal para el personal de la brigada y del comité de emergencias?	REGULAR	0.5
¿Se tienen implementos básicos de primeros auxilios en caso de requerirse?	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con implementos básicos para el brindar primeros auxilios, herramientas manuales, extintores, palas entre otros de acuerdo con las necesidades específicas?	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con implementos básicos para el rescate de personas y bienes?	REGULAR	0.5

Fuente: Elaboración propia

Anexo I

Análisis de Vulnerabilidad de recursos

VULNERABILIDAD EN LOS RECURSOS		
SISMOS		
PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. MATERIALES		
¿Se cuenta con un Plan a aplicarse ante estos eventos?	REGULAR	0.5
Todos los integrantes del comité cuentan con materiales para brindar auxilio ante ello	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con sistemas de comunicación?	MALO	1
La información obtenida es monitoreada	MALO	1
2. EDIFICACIONES		
¿El tipo de construcción de las viviendas es adecuado?	MALO	1
De acuerdo con la amenaza, la construcción o el área es apta para ello.	MALO	1
Las viviendas cuentan con salidas de evacuación aptas antes desastres	REGULAR	0.5
¿Existen rutas de evacuación?	REGULAR	0.5
¿El estado de las edificaciones se encuentra en estado óptimo?	MALO	1
Las edificaciones se encuentran ubicadas en zonas correctas	REGULAR	0.5
3. EQUIPOS		
¿Se cuenta con algún sistema de alarmas ante estos desastres?	MALO	1
Se cuenta con algún sistema que se accione posterior a un desastre	MALO	1
Se realizan inspecciones periódicamente documentadas en registros	MALO	1

VULNERABILIDAD EN LOS RECURSOS		
LLUVIAS INTENSAS		
PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. MATERIALES		
¿Se cuenta con un Plan a aplicarse ante estos eventos?	REGULAR	0.5
Todos los integrantes del comité cuentan con materiales para brindar auxilio ante ello	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con sistemas de comunicación?	REGULAR	0.5
La información obtenida es monitoreada	REGULAR	0.5
2. EDIFICACIONES		
¿El tipo de construcción de las viviendas es adecuado?	REGULAR	0.5
De acuerdo con la amenaza, la construcción o el área es apta para ello.	MALO	1
¿El estado de las edificaciones se encuentra en estado óptimo?	REGULAR	0.5
Las edificaciones se encuentran ubicadas en zonas correctas	REGULAR	0.5
3. EQUIPOS		
¿Se cuenta con algún sistema de alarmas ante estos desastres?	BUENO	0
Se cuenta con algún sistema que se accione posterior a un desastre	REGULAR	0.5
Se realizan inspecciones periódicamente documentadas en registros	REGULAR	0.5

VULNERABILIDAD EN LOS RECURSOS

VIENTOS FUERTES

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. MATERIALES		
¿Se cuenta con un Plan a aplicarse ante estos eventos?	REGULAR	0.5
Todos los integrantes del comité cuentan con materiales para brindar auxilio ante ello	BUENO	0
¿Se cuenta con sistemas de comunicación?	BUENO	0
La información obtenida es monitoreada	REGULAR	0.5
2. EDIFICACIONES		
¿El tipo de construcción de las viviendas es adecuado?	BUENO	0
¿El estado de las edificaciones se encuentra en estado óptimo?	REGULAR	0.5
Las edificaciones se encuentran ubicadas en zonas correctas	REGULAR	0.5
3. EQUIPOS		
¿Se cuenta con algún sistema de alarmas ante estos desastres?	MALO	1
Se cuenta con algún sistema que se accione posterior a un desastre	REGULAR	0.5
Se realizan inspecciones periódicamente documentadas en registros	MALO	1

VULNERABILIDAD EN LOS RECURSOS

INCENDIO URBANO

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. MATERIALES		
¿Se cuenta con un Plan a aplicarse ante estos eventos?	REGULAR	0.5
Todos los integrantes del comité cuentan con materiales para brindar auxilio ante ello	MALO	1
¿Se cuenta con sistemas de comunicación?	REGULAR	0.5
La información obtenida es monitoreada	REGULAR	0.5
2. EDIFICACIONES		
¿El tipo de construcción de las viviendas es adecuado?	REGULAR	0.5
¿Existen rutas de evacuación?	MALO	1
¿El estado de las edificaciones se encuentra en estado óptimo?	REGULAR	0.5
Las edificaciones se encuentran ubicadas en zonas correctas	REGULAR	0.5
3. EQUIPOS		
¿Se cuenta con algún sistema de alarmas ante estos desastres?	MALO	1
Se cuenta con algún sistema que se accione posterior a un desastre	REGULAR	0.5
Se realizan inspecciones periódicamente documentadas en registros	MALO	1

VULNERABILIDAD EN LOS RECURSOS

FUGA DE GASES

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. MATERIALES		
¿Se cuenta con un Plan a aplicarse ante estos eventos?	REGULAR	0.5
Todos los integrantes del comité cuentan con materiales para brindar auxilio ante ello	REGULAR	0.5
¿Se cuenta con sistemas de comunicación?	BUENO	0
La información obtenida es monitoreada	REGULAR	0.5
2. EDIFICACIONES		
¿El tipo de construcción de las viviendas es adecuado?	BUENO	0
De acuerdo con la amenaza, la construcción o el área es apta para ello.	REGULAR	0.5
¿Existen rutas de evacuación?	BUENO	0
¿El estado de las edificaciones se encuentra en estado óptimo?	REGULAR	0.5
Las edificaciones se encuentran ubicadas en zonas correctas	REGULAR	0.5
3. EQUIPOS		
¿Se cuenta con algún sistema de alarmas ante estos desastres?	REGULAR	0.5
Se cuenta con algún sistema que se accione posterior a un desastre	REGULAR	0.5
Se realizan inspecciones periódicamente documentadas en registros	REGULAR	0.5

Fuente: Elaboración propia

Anexo J

Análisis de Vulnerabilidad en los sistemas o procesos

VULNERABILIDAD EN LOS SISTEMAS O PROCESOS
SISMOS

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. SERVICIOS PÚBLICOS		
Se cuenta con buen suministro de energía	REGULAR	0.5
Se cuenta con buen suministro de agua	REGULAR	0.5
Se cuenta con un buen programa de recolección de basuras (escombros)	MALO	1
Se cuenta con buen servicio de comunicaciones teléfonos, celulares etc.	REGULAR	0.5
2. SISTEMAS ALTERNOS		
Se cuenta con un tanque de reserva de agua	REGULAR	0.5
Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física de bienes de emergencia	REGULAR	0.5
Se cuenta con un sistema de comunicaciones de emergencias	MALO	1
3. RECUPERACIÓN		
Se cuenta con algún tipo de seguro que pueda apoyar a los afectados por el siniestro	MALO	1
Se cuenta asegurados las viviendas y equipos en general	REGULAR	0.5

VULNERABILIDAD EN LOS SISTEMAS O PROCESOS
LLUVIAS INTENSAS

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. SERVICIOS PÚBLICOS		
Se cuenta con buen suministro de energía	MALO	1
Se cuenta con buen suministro de agua	REGULAR	0.5
Se cuenta con un buen programa de recolección de basuras (escombros)	REGULAR	0.5
Se cuenta con buen servicio de comunicaciones teléfonos, celulares etc.	REGULAR	0.5
2. SISTEMAS ALTERNOS		
Se cuenta con un tanque de reserva de agua	REGULAR	0.5
Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física de bienes de emergencia	REGULAR	0.5
Se cuenta con un sistema de comunicaciones de emergencias	BUENO	0
3. RECUPERACIÓN		
Se cuenta con algún tipo de seguro que pueda apoyar a los afectados por el siniestro	MALO	1
Se cuenta asegurados las viviendas y equipos en general	REGULAR	0.5

VULNERABILIDAD EN LOS SISTEMAS O PROCESOS		
VIENTOS FUERTES		
PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. SERVICIOS PÚBLICOS		
Se cuenta con buen suministro de energía	MALO	1
Se cuenta con buen suministro de agua	BUENO	0
Se cuenta con un buen programa de recolección de basuras (escombros)	BUENO	0
Se cuenta con buen servicio de comunicaciones teléfonos, celulares etc.	REGULAR	0.5
2. SISTEMAS ALTERNOS		
Se cuenta con un tanque de reserva de agua	BUENO	0
Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física de bienes de emergencia	REGULAR	0.5
Se cuenta con un sistema de comunicaciones de emergencias	REGULAR	0.5
3. RECUPERACIÓN		
Se cuenta con algún tipo de seguro que pueda apoyar a los afectados por el siniestro	REGULAR	0.5
Se cuenta asegurados las viviendas y equipos en general	REGULAR	0.5

VULNERABILIDAD EN LOS SISTEMAS O PROCESOS		
INCENDIO URBANO		
PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. SERVICIOS PÚBLICOS		
Se cuenta con buen suministro de energía	MALO	1
Se cuenta con buen suministro de agua	REGULAR	0.5
Se cuenta con un buen programa de recolección de basuras (escombros)	REGULAR	0.5
Se cuenta con buen servicio de comunicaciones teléfonos, celulares etc.	BUENO	0
2. SISTEMAS ALTERNOS		
Se cuenta con un tanque de reserva de agua	BUENO	0
Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física de bienes de emergencia	BUENO	0
Se cuenta con un sistema de comunicaciones de emergencias	REGULAR	0.5
3. RECUPERACIÓN		
Se cuenta con algún tipo de seguro que pueda apoyar a los afectados por el siniestro	BUENO	0
Se cuenta asegurados las viviendas y equipos en general	REGULAR	0.5

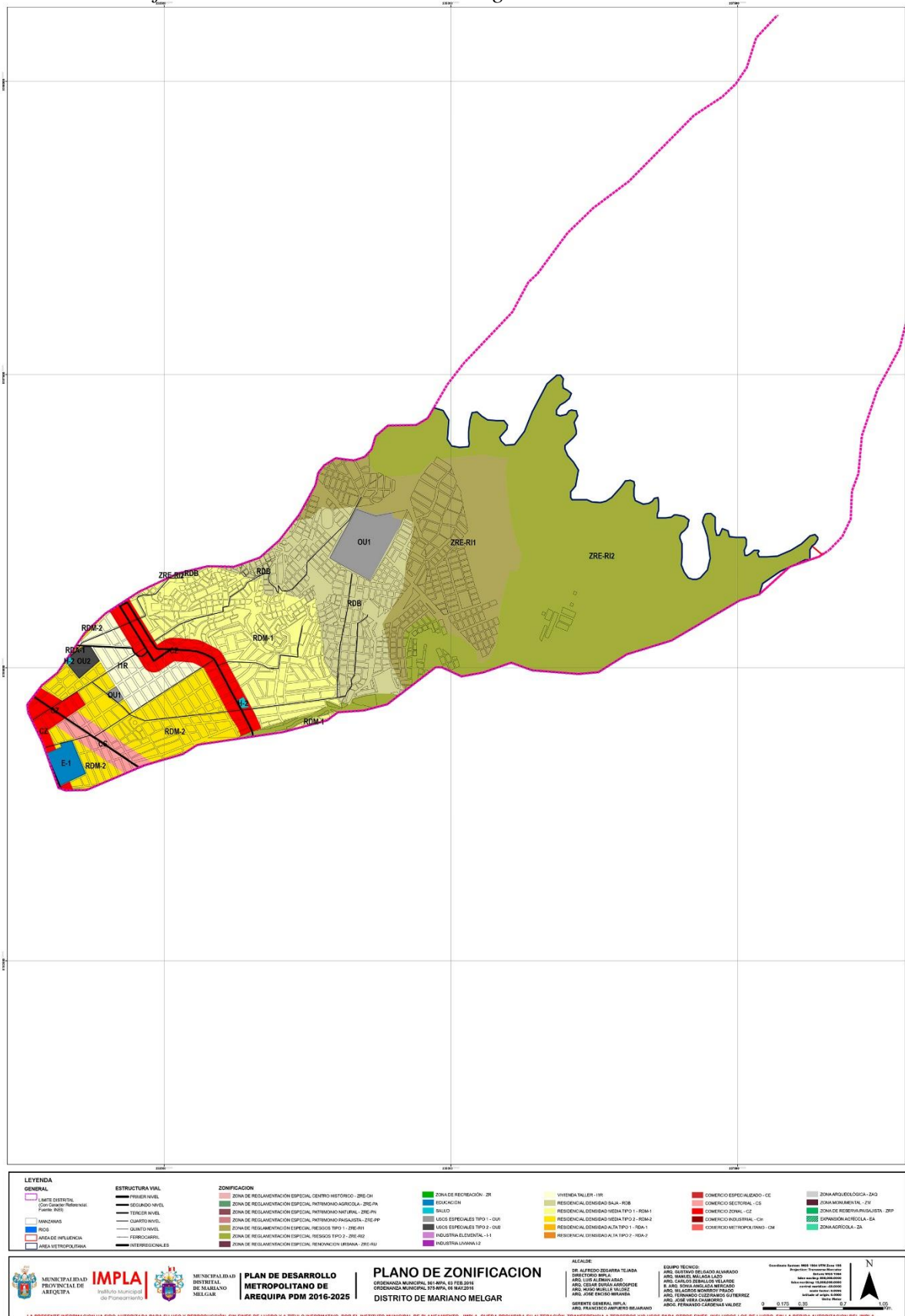
VULNERABILIDAD EN LOS SISTEMAS O PROCESOS

FUGA DE GASES

PUNTOS POR CALIFICAR	RESPUESTA	CALIFICACION
1. SERVICIOS PÚBLICOS		
Se cuenta con buen suministro de energía	MALO	1
Se cuenta con buen suministro de agua	REGULAR	0.5
Se cuenta con un buen programa de recolección de basuras (escombros)	REGULAR	0.5
Se cuenta con buen servicio de comunicaciones teléfonos, celulares etc.	BUENO	0
2. SISTEMAS ALTERNOS		
Se cuenta con un tanque de reserva de agua	BUENO	0
Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física de bienes de emergencia	BUENO	0
Se cuenta con un sistema de comunicaciones de emergencias	REGULAR	0.5
3. RECUPERACIÓN		
Se cuenta con algún tipo de seguro que pueda apoyar a los afectados por el siniestro	BUENO	0
Se cuenta asegurados las viviendas y equipos en general	REGULAR	0.5

Fuente: Elaboración propia

Anexo K
Plano de zonificación - distrito de Mariano Melgar



Anexo L

SKU contenidos dentro de Kit de Emergencia

1		FRAZADA POLAR 1 1/2 PLAZA
2		FRAZADA POLIESTER CON ALGODÓN 1 1/2 PLAZA
3		COLCHA CON DISEÑO DE 1 1/2 PLAZA
4	ABRIGO	SABANA 1 ½ PLAZA
5		MOSQUITERO DE 1 PLAZA
6		BOTAS DE PVC
7		CAMA DE METAL PLEGABLE DE 3/4 DE PLAZA
8		COLCHON DE ESPUMA DE 3/4 DE PLAZA
9		BALDE DE PLASTICO DE 15 LITROS
10		BIDON DE PLASTICO CON TAPA
11		CUCHARA PARA SOPA
12		CUCHARÓN DE ALUMINIO
13		CUCHILLO PARA COCINA DE ACERO INOXIDABLE
14	ENSERES	ESPUMADERA DE ALUMINIO GRANDE
15		KIT DE HIGIENE
16		VASO DE PLASTICO
17		PLATO HONDO DE PLASTICO
18		PLATO TENDIDO DE PLASTICO
19		TAZON DE PLASTICO
20		CALAMINA DE ACERO GALVANIZADA CORRUGADA
21	TECHO	CARPA FAMILIAR PARA 6 PERSONAS
22		PLANCHA DE MADERA (TRIPLAY)
23		BARRETA HEXAGONAL DE 1 ¼"
24		CARRETILLA DE 3 PIES CÚBICOS STANDARD
25	HERRAMIENTAS	PALA TIPO RECTA (CORTE)
26		PALA TIPO CUCHARA
27		PICO CON MANGO DE MADERA
28		SACO DE POLIPROPILENO
29		ARROZ
30		AVENA
31		LENTEJA
32	ALIMENTOS	FRIJOL
33		AZÚCAR RUBIA
34		ACEITE VEGETAL
35		PESCADO ENLATADO
36		AGUA

Fuente: INDECI (2016)

Anexo M

Clasificación de Zonas por tipo de suelo

Zonificación Residencial (R)		
Zona de Densidad Baja	RDB	Área con baja concentración de personas, en su mayoría son viviendas unifamiliares.
Zona de Densidad Media	(RDM-1 RDM-2)	Área con regular concentración de personas, en su mayoría son viviendas unifamiliares.
Zona de Densidad Alta	(RDA 1 RDA-2)	Zonas residenciales o urbanas donde encontramos gran cantidad de personas.
Vivienda Taller	(IIR)	Viviendas acopladas para Industrias elementales.
Zonificación Comercial		
Zona de Comercio Especializado	(CE)	Para aquellos tipos de negocios (comerciales o industriales) no molestos o perturben el ambiente por las características que presentan.
Zona de Comercio Vecinal	(CV)	Tipos de negocio enfocados en la venta de productos de primera necesidad para el consumo humano.
Zona de Comercio Sectorial	(CS)	Comercio que se encuentra especializado en áreas diversas, son de menor volumen que los de comercio zonal y su ubicación es en la periferia.
Zona de Comercio Zonal	(CZ)	Es el comercio especializado que abastece tanto a las personas de zonas residenciales como empresas diversas, tienen ventas de gran volumen.
Zona de Comercio Industrial	(CIn)	Son aquellos negocios enfocados con el sector industrial, en los cuales se cuenta con presencia de vehículo de carga para diversas actividades, principalmente de venta.
Zona de Comercio Metropolitano	(CM)	Establecimiento encargado de suplir las necesidades de las personas del área metropolitana, presenta una miscelánea de servicio comerciales.
Zonificación Industrial		
Zonas de Industria Elemental	(II)	Negocios dentro del Rubro industrial enfocados en el comercio de mayor escala.

Zonas de Industria Liviana	(I2)	Al igual que la Zona de Industrial Elementan, tan solo que estos se encuentran enfocados en el mercado local e infraestructura urbana.
Zonas de Gran Industria	(I3)	Enfocados en el negocio Regional de Industria, 1 volumen de producción se realiza a Gran Escala, son ruidosas y peligrosas.
Zonas de Gran Industria Pesada	(I4)	Para negocios del rubro industrial con procesos básicos de producción que están orientados a abastecer a comercios regionales y otros mercados grandes.
Servicios Públicos Complementarios		
Educación	(E)	Zonas destinadas a los distintos niveles de educación, básica, superior técnica, universitaria o de postgrado.
Salud	(H)	Zonas destinadas a establecimientos de salud como lo son Postas, Centros de Salud, Hospital General y Especializado.
Usos Especiales (OU)		
Usos Especiales tipo 1	(OU1)	Dentro de esta zona ubicaremos a los siguientes tipos de establecimientos cuyos fines están destinados a: actividades culturales, establecimientos institucionales privados, centros cívicos, iglesias u asilos.
Usos Especiales tipo 2	(OU2)	A diferencia de la anterior, los establecimientos agrupados aquí cuentan con aforo mayor, entre estos encontramos, coliseos, estadios complejos deportivos y terminales para los diferentes tipos de transporte.
Zonas de Recreación (ZR)		
Donde han de realizarse actividades de recreación como lo son los parques, las plazas, clubes deportivos, clubes zonales entre otros.		
Zona de Reglamentación Especial (ZRE)		
Áreas que se encuentran construidas o no lo están que han de ser clave para el desarrollo urbano y expansión de esta misma.		
Zona de Reglamentación Especial Centro Histórico	(ZRE-CH)	Zona del centro histórico y límites bajo la responsabilidad la Gerencia del Centro Histórico.
Zona de Reglamentación Especial de Valor Patrimonial Paisajístico	(ZRE-PP)	Ubicadas dentro de pueblos tradicionales.

Zona de Reglamentación Especial Patrimonio Agrícola	(ZRE-PA)	Áreas protegidas donde se da interacción entre el hombre con la naturaleza, la cual es evaluada por el Instituto Municipal de Planeamiento.
Zona de Reglamentación Especial Patrimonio Natural	(ZRE-PN)	Áreas verdes que se encuentran evaluadas por el Instituto Municipal de Planeamiento.
Zona de Reglamentación Especial de Recuperación	(ZRE-RE)	El Instituto Municipal de Planeamiento evaluará la renovación urbana de este tipo de zonas.
Zona de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos con restricciones a su consolidación	(ZRE-RI 1)	Viviendas y edificaciones construidas bajo suelos no aptos para habitar, representan alto riesgo. Aquí debe desarrollarse plan de mitigación ante accidentes.
Zona de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos de paulatina desocupación	(ZRE-RI 2)	Área de alto riesgo en las cuales las viviendas ubicadas dentro de estas han de ser reubicadas de a poco, se debe desarrollar un plan de recuperación de los espacios públicos dentro de esta.
Zona de Reglamentación Especial para Desarrollo y/o Renovación Urbana	(ZRE-RU)	Lugares adecuados para habilitación urbana.
Zona Monumental (ZM)		Áreas donde encontraremos inmuebles protegidos por la Ley del Patrimonio Cultural de la nación.
Zona Patrimonio Arqueológico (ZAQ)		Áreas no habitables donde se encuentran restos arqueológicos que están bajo la protección del Ministerio de Cultura.
Reserva Paisajista (RP)		Áreas no urbanizables donde se encuentran lugares con valor cultural, patrimonial y natural.
Zona Agrícola		Áreas cuyo principal fin son la agricultura y ganadería.
Expansión Agrícola		Áreas para crecimiento agrícola y ganadero.

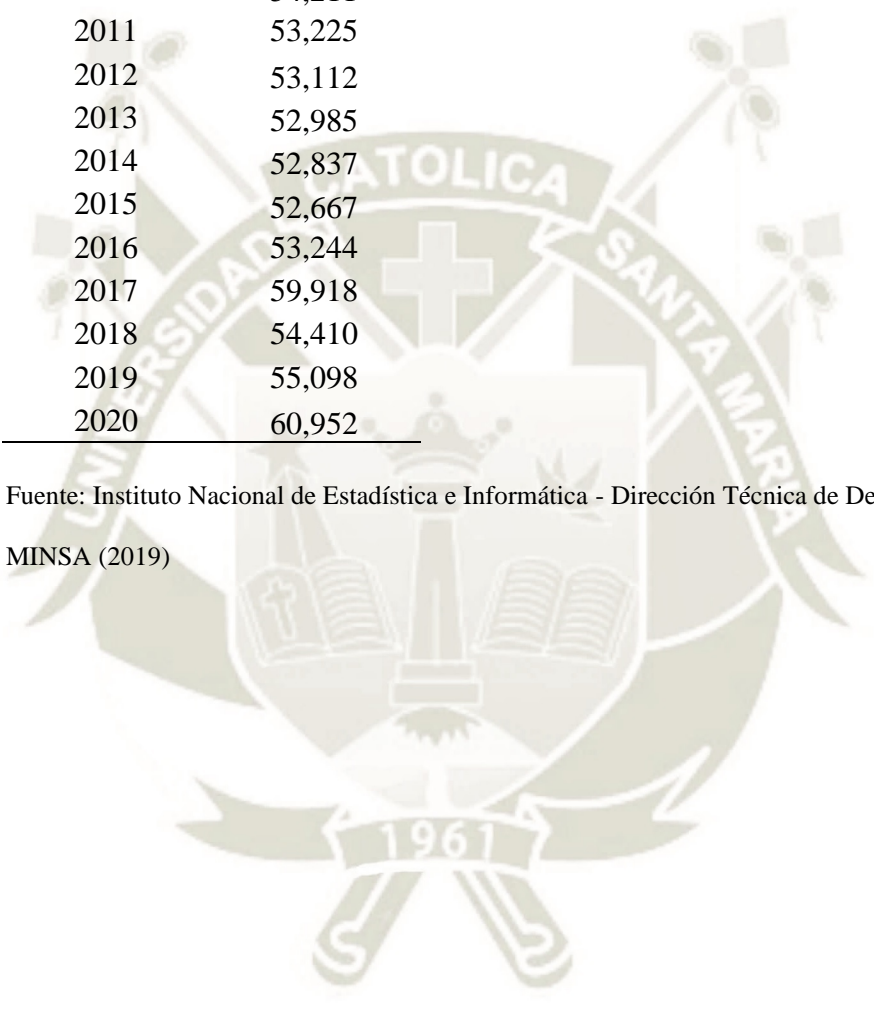
Fuente: Instituto Municipal de Planeamiento – Municipalidad Provincial de Arequipa (2016)

Anexo N

Población en el distrito de Mariano Melgar

AÑO	POBLACIÓN
2005	55,711
2006	54,089
2007	54,328
2008	54,672
2009	53,639
2010	54,211
2011	53,225
2012	53,112
2013	52,985
2014	52,837
2015	52,667
2016	53,244
2017	59,918
2018	54,410
2019	55,098
2020	60,952

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Dirección Técnica de Demografía /
MINSA (2019)



Anexo O

Tabla de distancias entre puntos elegidos

DISTANCIA EN KILOMETROS	Nuevo B	Nuevo A	Colegio Eloin	Complejo Atalaya	Juan Pablo II	Nuevo C	Revolución	Rinconada	Señor de los Milagros	Andrea Valdivieso de melgar	Maracaná Santa Rosa	Madre del divino amor	Santa Rosa	IE La Gran Unidad Escolar
Nuevo B		4.1	1.6	3.4	2.8	2.5	4.8	3.3	3.3	4.9	4.6	5.2	5.2	5.7
Nuevo A	4.1		3.3	2.6	2.6	3.8	2.1	1.8	1.8	2.8	3.4	3.1	4.1	3.6
Colegio Eloin	1.6	3.3		2.6	1.3	0.9	3.4	2.4	2	3.4	3.1	3.7	3.7	4.3
Complejo Deportivo Atalaya	3.4	2.6	2.6		1.8	2.9	0.75	1.2	1.1	1.6	2.3	2	2.1	2.4
Juan Pablo II	2.8	2.6	1.3	1.8		1.4	2	1	2	2.6	2.3	2.8	3.2	3
Nuevo C	2.5	3.8	0.9	2.9	1.4		2.9	2.2	2.3	3.2	2.8	3.3	3.4	3.8
Revolución	4.8	2.1	3.4	0.75	2	2.9		1.4	0.14	0.95	1.4	1.1	1.5	1.6
Rinconada	3.3	1.8	2.4	1.2	1	2.2	1.4		1.5	1.8	1.9	2.1	2.6	2.4
Señor de los Milagros	3.3	1.8	2	1.1	2	2.3	0.14	1.5		0.65	1.1	1	1.7	1.5
Andrea Valdivieso de melgar	4.9	2.8	3.4	1.6	2.6	3.2	0.95	1.8	0.65		0.8	0.35	0.9	0.85
Maracaná Santa Rosa	4.6	3.4	3.1	2.3	2.3	2.8	1.4	1.9	1.1	0.8		0.8	0.6	1
Madre del divino amor	5.2	3.1	3.7	2	2.8	3.3	1.1	2.1	1	0.35	0.8		0.65	0.65
Santa Rosa	5.2	4.1	3.7	2.1	3.2	3.4	1.5	2.6	1.7	0.9	0.6	0.65		0.5
IE La Gran Unidad Escolar	5.7	3.6	4.3	2.4	3	3.8	1.6	2.4	1.5	0.85	1	0.65	0.5	

Fuente: Elaboración propia

Anexo P

Tabla de tiempos entre puntos elegidos

TIEMPO EN MINUTOS	Nuevo B	Nuevo A	Colegio Eloin	Complejo Atalaya	Juan Pablo II	Nuevo C	Revolución	Rinconada	Señor de los Milagros	Andrea Valdivieso de melgar	Maracaná Santa Rosa	Madre del divino amor	Santa Rosa	IE La Gran Unidad Escolar
Nuevo B		8.2	3.2	6.8	5.6	5.0	9.6	6.6	6.6	9.8	9.2	10.4	10.4	11.4
Nuevo A	8.2		6.6	5.2	5.2	7.6	4.2	3.6	3.6	5.6	6.8	6.2	8.2	7.2
Colegio Eloin	3.2	3.3		5.2	2.6	1.8	6.8	4.8	4.0	6.8	6.2	7.4	7.4	8.6
Complejo Deportivo Atalaya	6.8	2.6	5.2		3.6	5.8	1.5	2.4	2.2	3.2	4.6	4.0	4.2	4.8
Juan Pablo II	5.6	2.6	2.6	3.6		2.8	4.0	2.0	4.0	5.2	4.6	5.6	6.4	6.0
Nuevo C	5.0	3.8	1.8	5.8	2.8		5.8	4.4	4.6	6.4	5.6	6.6	6.8	7.6
Revolución	9.6	2.1	6.8	1.5	4.0	5.8		2.8	0.3	1.9	2.8	2.2	3.0	3.2
Rinconada	6.6	1.8	4.8	2.4	2.0	4.4	2.8		3.0	3.6	3.8	4.2	5.2	4.8
Señor de los Milagros		1.8	4.0	2.2	4.0	4.6	0.3	3.0		1.3	2.2	2.0	3.4	3.0
Andrea Valdivieso de melgar	4.9	2.8	6.8	3.2	5.2	6.4	1.9	3.6	1.3		1.6	0.7	1.8	1.7
Maracaná Santa Rosa	4.6	3.4	6.2	4.6	4.6	5.6	2.8	3.8	2.2	1.6		1.6	1.2	2.0
Madre del divino amor	5.2	3.1	7.4	4.0	5.6	6.6	2.2	4.2	2.0	0.7	1.6		1.3	1.3
Santa Rosa	5.2	4.1	7.4	4.2	6.4	6.8	3.0	5.2	3.4	1.8	1.2	1.3		1.0
IE La Gran Unidad Escolar	5.7	3.6	8.6	4.8	6.0	7.6	3.2	4.8	3.0	1.7	2.0	1.3	1.0	

Fuente: Elaboración propia

Anexo Q

Capacidad de despacho por zona escogida

Capacidad De Zonas De Despacho	Latitud	Longitud	M²	Capacidad (habitantes)
Nuevo B	- 16.3872	-71.4769	2,280.46	912
Nuevo A	- 16.3009	-71.4976	166.83	67
Colegio Eloin	- 16.3975	-71.4820	2,000.84	800
Complejo Deportivo Atalaya	- 16.3954	-71.4973	10,805.95	5,403
Juan Pablo II	- 16.4003	-71.488	6,705.21	3,353
Nuevo C	- 16.4023	-71.4887		
Revolución	- 16.3984	-71.5046	7,797.58	3,899
Rinconada	- 16.3986	-71.4934	2,710.69	1,355
Señor de los Milagros	- 16.3995	-71.5054	2,172.68	869
Andrea Valdivieso de melgar	- 16.4036	-71.5062	4030.84	1,612
Maracaná Santa Rosa	- 16.4064	-71.5046	9456.04	4,728
Madre del divino amor	- 16.4039	-71.5091	4425.94	1,770
Santa Rosa	- 16.4076	-71.5082	331.55	133
IE La Gran Unidad Escolar	-16.408	-71.5124	69804.12	18,866

Fuente: Elaboración propia