

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE
RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES
NATURALES OCASIONADO POR HUAYCOS EN EL
SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE, TACNA,
2022”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. YUMAN JESÚS LOZA YAPUCHURA

Bach. LYNN RICARDO ANTONIO PONCE IQUIRA

TACNA-PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE
RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR
DESASTRES NATURALES OCASIONADO POR
HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA
CARAMOLLE, TACNA, 2022”**

**Tesis sustentada y aprobada el 04 de junio del 2022; estando el jurado
calificador integrado por:**

PRESIDENTE: Mtro. JIMMI YURY SILVA CHARAJA

SECRETARIA: Mag. ANGELY PAOLA VALLE CASTRO

VOCAL: Mag. JORGE ENRIQUE ALVAREZ RUFFRÁN

ASESOR: Mtra. ELIANA NANCY CHAMBILLA VELO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo Lynn Ricardo Antonio Ponce Iquirá identificado con DNI 73618866 y Yuman Jesús Loza Yapuchura identificado con DNI 72188707, en calidad de: Bachilleres en Ingeniería Civil de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Declaramos bajo juramento que:

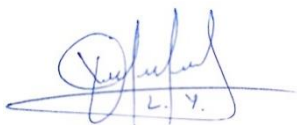
1. Somos autores de la tesis titulada: *“Propuesta de un modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales ocasionados por huaycos en el sector de la quebrada caramolle, Tacna, 2022”* el mismo que se presenta para optar: El Título Profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a la universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra presentada. En consecuencia, nos hacemos responsables frente a la universidad y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de mi acción se derive, sometiéndome a la normatividad vigente de la

Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 04 de Junio de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yuman Jesús', with the initials 'L. Y.' written below it.

Bach. Yuman Jesús, Loza Yapuchura
DNI: 72188707

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lynn Ricardo Antonio', with the initials 'L. R. A.' written below it.

Bach. Lynn Ricardo Antonio, Ponce Iquira
DNI:73618866

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis Padres, unas personas que siempre confiaron en mí y siempre me apoyaron, me enseñaron a ver el lado bueno de las cosas, a ser valiente, a nunca perder las esperanzas y trabajar duro. A Dios por todo lo grande que me ayudo, por todas las bendiciones y por haberme permitido seguir con mi camino. Amen.

LYNN RICARDO ANTONIO PONCE IQUIRA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a Dios, a mis padres por cuidar de mí, a mis hermanos Slim y Kenny por guiarme a ser un buen profesional, a toda mi familia por ser un pilar fundamental para la construcción de mi vida, mi gran motivo de superación y de hacer realidad este trabajo y a mi mejor amiga Abigail por enseñarme a ser fuerte ante cualquier adversidad y por darme todo el apoyo que necesitaba. A ustedes debo lo que soy los amo. A mis Docentes de la Universidad Privada de Tacna, compañeros de estudio y a todas las personas por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

YUMAN JESÚS LOZA YAPUCHURA

AGRADECIMIENTO

A nuestra Asesora de Tesis Ing. Eliana Nancy Chambilla Velo, principal colaboradora durante el proceso de la realización de nuestro trabajo de investigación. quien, con su conocimiento, enseñanza y siempre predisposición permitió el desarrollo de este trabajo.

Agradecemos a todos los docentes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Privada de Tacna, que hicieron una excelente labor a la hora de formarnos profesionalmente, agradecemos por todos su conocimientos y experiencias impartidas.

De igual manera nuestro agradecimiento a la Universidad Privada de Tacna, así mismo a las autoridades y personal que forman parte de este.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE ORIGINALIDAD	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Formulación del problema	7
1.2.1. Problema general	7
1.2.2. Problemas específicos	7
1.3. Justificación e importancia de la investigación	7
1.3.1. Justificación científica	7
1.3.2. Justificación social	7
1.3.3. Justificación económica	7
1.3.4. Justificación ambiental	8
1.4. Objetivos de la investigación	8
1.4.1. Objetivo general	8
1.4.2. Objetivos específicos	8
1.5. Hipótesis	8
1.5.1. Hipótesis general	8
1.5.2. Hipótesis específicas	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1. Marco normativo	12
2.2.2. Gestión de riesgo de desastre	13
2.2.3. Bases teóricas de la variable dependiente	20
2.2.3. Bases teóricas de la variable independiente	21
2.3. Definición de términos	25

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	28
3.1. Tipo y diseño de investigación	28
3.1.1. Tipo de investigación	28
3.1.2. Diseño de investigación	28
3.2. Población y la muestra de estudio	28
3.3. Operacionalización de variables	29
3.4. Técnicas e instrumentos	29
3.5. Procesamiento y análisis de datos	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	31
4.1. Análisis e interpretación de resultados de la encuesta	31
4.1.1. Análisis de los datos generales de la encuesta	32
4.1.2. Análisis estadístico sobre percepción de nuestra propuesta	49
4.1.3. Resumen del análisis estadístico de las encuestas	50
4.2. Evaluación de riesgo ante huaycos en la quebrada Caramolle	51
4.2.1. Caracterización de nuestra zona de estudio	51
4.2.2. Visita de la zona de estudio y levantamiento de la información	54
4.2.3. Tipología de construcciones de viviendas en la zona	57
4.2.4. Evaluación de peligros	58
4.2.5. Cálculo de nivel de peligro	61
4.2.6. Evaluación de la expansión territorial en la quebrada Caramolle	81
4.2.7. Evaluación de las vulnerabilidades	84
4.2.8. Cálculo del riesgo	92
4.3. Propuesta de nuestro modelo de gestión de riesgos	93
4.3.1. Plan de mitigación	93
4.3.2. Plan de preparación	101
4.3.3. Plan de respuesta	107
4.4. Validación del plan por expertos	110
4.4.1. Análisis estadístico	112
4.4.2. Prueba estadística de validez de la propuesta	117
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	121
CONCLUSIONES	123
RECOMENDACIONES	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
ANEXOS	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Crecimiento poblacional en la ciudad de Tacna	3
Tabla 2. Cronología de eventos de huaycos y lluvias en la ciudad de Tacna	5
Tabla 3. El impacto de los desastres hidrometeorológicos en el Perú.....	6
Tabla 4. Acciones comunes en los PPRR	16
Tabla 5. Matriz de objetivos para la formulación del Plan	19
Tabla 6. Cantidad de encuestas por cada Asociación	28
Tabla 7. Cantidad de miembros en la familia	32
Tabla 8. Años de construcción de su vivienda	33
Tabla 9. Cuantos pisos tiene su vivienda	34
Tabla 10. Cuantos años vive en la zona	35
Tabla 11. La vivienda que habita usted es	36
Tabla 12. El materia predominante en su vivienda es	37
Tabla 13. Existe en su familia personas con discapacidad	38
Tabla 14. Tiene algún tipo de Seguro	39
Tabla 15. Que servicios básicos tiene usted	40
Tabla 16. Tiene Conocimiento sobre gestión ambiental	41
Tabla 17. Tiene conocimiento que vive en una zona de riesgo	42
Tabla 18. Su familia ha sufrido alguna afectación por huaycos	43
Tabla 19. Podría decir el tipo de afectaciones que tuvo en su vivienda	44
Tabla 20. Porcentaje de población capacitada y orientada por Autoridades	45
Tabla 21. Conocimiento de zonas seguras por la población	46
Tabla 22. Porcentaje de solución planteada por parte de las Autoridades	47
Tabla 23. Porcentaje de conformación de brigadas de atención	48
Tabla 24. Porcentaje de realización de un modelo de Gestión de Riesgos	49
Tabla 25. Cuadro de escala de Saaty	63
Tabla 26. Comparación de pares.....	58
Tabla 27 .Matriz de comparación de pares	64
Tabla 28. Matriz de Normalización	64
Tabla 29. Determinación del lambda máxima	65
Tabla 30. Cálculo del Índice de consistencia e índice aleatorio	65
Tabla 31. Parámetro de evaluación del huayco	66

Tabla 32. Textura del suelo	66
Tabla 33. Pendiente	67
Tabla 34. Erosión	68
Tabla 35. Velocidad de desplazamiento	69
Tabla 36. Factores condicionantes	69
Tabla 37. Relieve	70
Tabla 38. Tipo de suelo	71
Tabla 39. Cobertura vegetal	71
Tabla 40. Uso actual de los suelos	72
Tabla 41. Hidrometeorológico	73
Tabla 42. Geológico	73
Tabla 43. Inducidos por el ser humano	74
Tabla 44. Resultados de los factores condicionantes	74
Tabla 45. Resultados de los factores desencadenantes	74
Tabla 46. Susceptibilidad por movimiento de masa	75
Tabla 47. Valoración del peligro por movimiento en masa	75
Tabla 48. Resultado el valor para hallar el nivel de peligro	75
Tabla 49. Nivel de vulnerabilidad ambiental y ecológica	84
Tabla 50. Nivel de vulnerabilidad física	85
Tabla 51. Nivel de vulnerabilidad económica	86
Tabla 52. Nivel de vulnerabilidad social	87
Tabla 53. Nivel de vulnerabilidad educativa	88
Tabla 54. Nivel de vulnerabilidad cultural e Ideológica	89
Tabla 55. Nivel de vulnerabilidad política e institucional	90
Tabla 56. Nivel de vulnerabilidad científica y tecnológica	91
Tabla 57. Cálculo de la vulnerabilidad	92
Tabla 58. Tabla de nivel de riesgo	92
Tabla 59. Cantidad de viviendas y población afectada por huayco	109
Tabla 60. Expertos que validaron la investigación	111
Tabla 61. Modelo para la validez de los planes de G.R.D	112
Tabla 62. Diagnostico situacional para la implementación del modelo	112
Tabla 63. Validez para un Plan de Mitigación	113
Tabla 64. Validez para un Plan de Preparación	114
Tabla 65. Validez para un Plan de Respuesta	115

Tabla 66. Resultados finales de la propuesta	116
Tabla 67. Grados de libertad Tabla t - Student	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de zonificación urbanística	4
Figura 2. Ubicación de las zonas afectadas	6
Figura 3. Distintos componentes de la gestión de riesgos de desastres	14
Figura 4. Los procesos de la gestión de desastres	15
Figura 5. Ruta metodológica para elaborar un PPRRD	17
Figura 6. Diagnóstico del área de gestión	18
Figura 7. Cantidad de personas que conforman su Familia.....	32
Figura 8. Años de Construcción de su vivienda.....	33
Figura 9. Cantidad de pisos que tiene su vivienda.....	34
Figura 10. Cuántos años viven en la zona.....	35
Figura 11. Cantidad de viviendas que son propias o alquiladas	36
Figura 12. Material que predomina en las viviendas.....	37
Figura 13. Existe en su familia personas con discapacidad.....	38
Figura 14. Tienen algún tipo de seguro.....	39
Figura 15. Que servicios básicos tiene usted.....	40
Figura 16. Tiene conocimiento sobre gestión ambiental.....	41
Figura 17. Tiene conocimiento que vive en una zona de riesgo.....	42
Figura 18. Tuvo afectaciones por huaycos.....	43
Figura 19. Tipo de afectaciones que tuvo.....	44
Figura 20. Recibieron algún tipo de orientación o capacitación.....	45
Figura 21. Tiene Conocimiento de Zonas Seguras donde poder evacuar	46
Figura 22. Alguna autoridad ha planteado soluciones a los habitantes.....	47
Figura 23. Tienen conformadas sus brigadas	48
Figura 24. Está de acuerdo a que se realice un modelo de gestión de riesgos.....	49
Figura 25. Quebrada Caramolle – Ciudad Nueva	51
Figura 26. Quebrada Caramolle – Ciudad Nueva	52
Figura 27. Quebrada Caramolle – Ciudad Nueva	52
Figura 28. Delimitación de la Quebrada Caramolle	53
Figura 29. Evaluación de daños	54
Figura 30. Dique de arena de la Quebrada Caramolle	55
Figura 31. Expansión en la Quebrada Caramolle,.....	55
Figura 32. Dique de arena en la Quebrada Caramolle	56

Figura 33. Quebrada Caramolle	56
Figura 34. Edificaciones en la zona – Asoc. Wari	57
Figura 35. Edificaciones de materiales distintos – Asoc. Wari	57
Figura 36. Edificaciones de materiales distintos – Asoc. Wari	58
Figura 37. Esquema de generación de flujos	59
Figura 38. Quebrada Caramolle – Ciudad Nueva	60
Figura 39. Flujos antiguos y depósitos fluvioaluviales	61
Figura 40. Metodología utilizada para el cálculo de NP	62
Figura 41. Rango de los valores de NP	76
Figura 42. Aviso preventivo SENAMHI	77
Figura 43. Aviso de precipitaciones N°15	77
Figura 44. Aviso de precipitaciones N°18	78
Figura 45. Aviso de precipitaciones N°20	78
Figura 46. Aviso de precipitaciones N°24	79
Figura 47. Población afectada - 2020	80
Figura 48. Afectación de viviendas - 2020	80
Figura 49. Cauce de la quebrada caramolle 2020	81
Figura 50. Paso del huayco en el cauce	81
Figura 51. Asoc. pecuaria 15 de mayo - 2003	82
Figura 52. Asoc. pecuaria 15 de mayo - 2011	82
Figura 53. Asoc. pecuaria 15 de mayo - 2015	83
Figura 54. Asoc. pecuaria 15 de mayo - 2022	83
Figura 55. Mapa de asociaciones en zona de peligro	93
Figura 56. Plano de asociaciones para reubicación	94
Figura 57. Modelo de barrera dinámica flexible	95
Figura 58. Propuesta de ubicación de barreras dinámicas F.	95
Figura 59: Ubicación de las barreras dinámicas flexibles.	96
Figura 60. Perfil de una barrera dinámica flexible.	96
Figura 61. Dique de cemento ciclópeo.....	97
Figura 62. Perfil del terreno del cauce	97
Figura 63. Canales referenciales.	98
Figura 64. Mapa de la zona que será Canalizada.	98
Figura 65. Mapa de zona a forestar.	99
Figura 66. Mapa de zonas vulnerables.....	100

Figura 67. Mapa puntos de reunión ante los desastres.	101
Figura 68. Sitio web - SENAMHI.	102
Figura 69. Sitio web - SENAMHI.	103
Figura 70. Niveles de emergencia y actores del COEN.	104
Figura 71. Sitio web - SENAMHI.	105
Figura 72. Organigrama de transmisión.	105
Figura 73. Mapa de zonas en riesgo.	106
Figura 74. Mapa de Zonas seguras.	107
Figura 75. Mapa de zonas en riesgo (zonas críticas).	109
Figura 76. Diagnostico situacional.....	113
Figura 77. Validez para un plan de mitigación	114
Figura 78. Validez para un plan de preparación	115
Figura 79. Validez para un plan de respuesta.....	116
Figura 80. Tabla obtenida de t-student.	117
Figura 81. La región de Aceptación.	118
Figura 82. Estadísticas descriptivas en SPSS.	119

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistência	126
Anexo 2. Ficha de encuesta	128
Anexo 3. Validación de encuesta.....	130
Anexo 4. Juicio de expertos	133
Anexo 5. Planos	136

RESUMEN

La presente tesis titulada “Propuesta de un modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle, TACNA, 2022”, tiene como objetivo proponer un modelo de gestión para prevenir desastres naturales ocasionado por huaycos y reducir los daños en el sector de la quebrada Caramolle en base a las guías del CENEPRED e INDECI. La metodología utilizada para el desarrollo de esta tesis se basó principalmente en analizar el nivel de peligro causado por un movimiento en masa (Huayco) y todas las vulnerabilidades que se presentan frente al peligro originado por este fenómeno en el sector de la quebrada Caramolle. Se determinó como resultado, que la quebrada Caramolle presenta un alto nivel de Peligro frente a este fenómeno (huayco) y una Vulnerabilidad Muy Alta para los pobladores de las zonas afectadas, producto por la cual es originado principalmente por lluvias excepcionales, por lo que se va a considerar una zona de Riesgo Muy Alto. Finalmente se concluye que la propuesta de un modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales permitirá proteger la vida de la población y también permitirá preservar su patrimonio económico.

Palabras Claves: Huayco, Peligro, Vulnerabilidad, Riego y Desastre Natural.

ABSTRACT

This thesis entitled "Proposal of a riskmanagement model to prevent and reduce natural disasters causedby huaycos in the sector of the Quebrada Caramolle, TACNA, 2022", aims to propose a management model to prevent natural disasters caused by huaycos and reduce damage in the sector of the Caramolle stream based on the guidelines of CENEPRED and INDECI. For the methodology used to develop this thesis it is necessary to analyze the level of danger and different vulnerabilities, compared to the danger caused by a huayco originated in the sector of the Caramolle ravine. It was determined, as a result, that the Caramolle stream presents a high danger and a very high vulnerability to huaycos caused by exceptional rains and, therefore, is considered a Very High Risk area. Finally, it is concluded that the proposal of a risk management model to prevent and reduce natural disasters will protect the lives of the population and will also preserve their economic heritage.

Keywords: Huayco, Danger, Vulnerability, Irrigation and Natural Disaster.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Tacna tuvo un crecimiento demográfico acelerado a partir de la década de los años 80, generando una gran demanda habitacional por parte de la población, originando su ubicación en zonas que son consideradas de alto riesgo, siendo gran parte de esta población asentada en el Distrito de Ciudad Nueva. Ante estas ocupaciones precarias de terrenos sin un control y sin asesoramiento técnico, indujeron que los desastres naturales generen como consecuencia pérdidas de vidas y bienes materiales.

El presente modelo corregirá la actual situación, aplicando el modelo de gestión de riesgo usando las pautas proporcionadas por CENEPRED e INDECI, en el cual proponemos un plan de mitigación, de preparación y respuesta. Nuestra tesis tiene como fin contribuir con el desarrollo sostenible en el distrito de Ciudad Nueva.

Para el modelo propuesto tomaremos las metodologías de CENEPRED e INDECI en cuenta, también analizaremos la experiencia en casos de otras ciudades del país, soluciones que se pudieron aplicar en ciudades como Lima y también en la ciudad de Tacna durante el año 2020.

Con el desarrollo de esta tesis formularemos un modelo de gestión de riesgos para desastres locales en la quebrada Caramolle, un modelo que genere lineamientos para la realización de futuros planes en casos de desastres naturales que pudieran ocurrir en zonas de quebradas habitadas que estén expuestas a flujos de detritos o movimiento en masa (huayco). Para este estudio tomaremos la zona de la quebrada Caramolle en la cual se ubican las Asociaciones de vivienda Wari, Asociación Nueva Barranquilla, Asociación Santa Cruz de Belén, Asociación Alto Berlín, Asociación Pecuaría 15 de mayo y Asociaciones de vivienda taller Aapitac, Bloqueteros Francisco A. de Zela y Tacna Heroica. De esta manera esperamos contribuir con la cultura de la prevención.

El Capítulo I, presenta el planteamiento y la formulación del problema, los objetivos, la justificación, la hipótesis y la delimitación de la zona de estudio.

El Capítulo II, el marco teórico, donde se exponen los precedentes del análisis, bases teóricas y definiciones de términos utilizados en el estudio y que sirven de base para el desarrollo del contenido de esta propuesta, describe los antecedentes del problema, bases teóricas y la definición de términos básicos.

El Capítulo III, se desarrollaron aspectos metodológicos en el que se sustentan en el estudio, especificando el tipo, el diseño, la muestra y la población, la operación, técnicas e instrumentos, análisis y valoración de información.

El Capítulo IV, analizamos las características demográficas urbanísticas y las geográficas de la zona. Analizamos el nivel de peligro originado por un huayco. Analizamos también el cambio climático como el factor que puede desencadenar en un análisis de vulnerabilidades y la frecuencia del peligro. Y proponemos un plan para la mitigación y respuesta frente a estos desastres.

Buscamos que la participación de la población sea resaltada y activa además de la importancia que tienen a la hora de poder reducir el riesgo. Y finalmente, la propuesta se pudo validar mediante un juicio de expertos, pues en esta tesis se presentará como un aporte para los habitantes de esta zona de estudio y para las autoridades locales.

El Capítulo V, donde damos a conocer la discusión de esta investigación. Por último, presentamos las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas y anexos del estudio.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La región de Tacna es de marcados relieves en su territorio por su ubicación entre la Cordillera de los Andes, por lo que se hace muy susceptible a riesgos causados por fenómenos naturales, en Tacna el rango geográfico más característico lo constituye su Valle que está ubicado en una explanada, por lo que sus factores fundamentales de diferenciación son su relieve y la altitud.

Tacna es una ciudad con crecimiento demográfico en las últimas décadas, influenciada por su notable desarrollo económico producto del comercio y turismo exterior, por lo que consecuentemente pudo traer un crecimiento demográfico importante, pero de forma muy desordenada y sin una debida planificación urbana. Ver la Tabla 1.

Tabla 1

Crecimiento poblacional en la ciudad de Tacna

Población Censada							
Año	1940	1961	1972	1981	1993	2007 a/	2017
Tacna	36 349	66 024	95 444	143 085	218 353	288 781	329 332

Nota. Población Censada en la Región Tacna durante los años.

El gobierno y todas las autoridades en todos los niveles gubernamentales tienen la responsabilidad de la aplicación y su cumplimiento en base a las normas establecidas por la ley N° 29664 – SINAGERD, pero a pesar que existan parámetros establecidos en los distintos niveles de gobierno no son acatadas ni tampoco respetadas por la sociedad y las autoridades pertinentes, por lo que esto se convierte en un problema social.

La población ante la necesidad de tener una vivienda, conllevó a que se asentaran y edificaran en zonas vulnerables y de alto riesgo, en el presente caso siendo la desembocadura de la quebrada Caramolle. *“Si los hombres no crean un “hábitat” seguro para vivir es por dos razones: la necesidad extrema y la ignorancia”*. (Maskrey, 1993)

Figura 1*Mapa de Zonificación Urbanística*

Nota. Plano catastral de la zona de estudio, indeci (2017).

La quebrada Caramolle evidencia en muchos sectores la presencia de distintos flujos antiguos en toda su cuenca, aunque parece poco probable que se generen movimientos en masa (huayco) por los escasos de lluvias en la zona. Sin embargo, esto tiene un antecedente llevado a cabo el 21 de febrero del 2020, fecha en donde hubo mayor precipitación pluvial y provocó que se tomaran ciertas medidas pertinentes como la construcción de un Dique artesanal, esta solo pudo disminuir la fuerza del flujo de detritos (huayco), pero en todo momento el riesgo fue latente, por lo que la misma sociedad y autoridades competentes carecen de educación para la prevención y reducción de riesgos.

Tabla 2*Cronología de eventos de huaycos y lluvias en la ciudad de Tacna*

Año	Fecha	Lugar	Afectaciones
1927	27 de febrero	Quebrada del Diablo	Sepultó viviendas Arrastre de cadáveres sepultados del cementerio general de Tacna
1927	27 de febrero	Caramolle - Piedra Blanca	Afectación de viviendas Desborde e inundación, arrastrando rocas, troncos y todo a su paso.
1973	diciembre- febrero	Tacna	Fuertes precipitaciones Activación de Quebradas
1983	diciembre- febrero	Tacna	Extraordinarias lluvias Activación de Quebradas
1987 1992	diciembre- febrero	Tacna	Moderadas precipitaciones
1998	diciembre- febrero	Tacna	Extraordinarias lluvias Activación de Quebradas
2007 2010 2017	diciembre- febrero	Tacna	Moderadas precipitaciones
2019	08 de febrero	Tacna	Inundaciones de viviendas Fallecimiento de Personas
2020	21 de febrero	Quebrada del Diablo y Caramolle	Destrucción de viviendas Fallecimiento de personas

Nota. Obtenida de Jara, G y Ramos, G (2021).

Un factor predominante es sin lugar a dudas el cambio climático el cual tenemos que tener en cuenta. “En Perú los fenómenos hidrometeorológicos (fuertes lluvias, sequías, inundaciones, granizadas, heladas) vienen aumentado unas seis veces desde 1997 al año 2006 y los eventos extremos como huaycos, el fenómeno del Niño, inundaciones y heladas se producen con mucha más frecuencia e intensidad.” (PUCP, 2014).

Tabla 3*Impacto de los desastres hidrometeorológicos en el Perú*

Tipo de Peligro	Personas Afectadas	Personas damnificadas	Personas fallecidas	Viviendas Afectadas	Viviendas Destruidas
crecida de río	34,470	10,654	11	5,301	2,124
huayco	263,857	17,983	60	6,152	2,081
inundación	1,227,176	432,288	102	256,706	23,724
lluvia intensa	1,928,295	176,753	156	311,581	31,201

Nota. El impacto de los desastres naturales según el Planagerd (2014-2021).

A fin de prevenir y reducir los riesgos ocasionados por el flujo de detritos (huayco) en el sector de la quebrada Caramolle, se realizará un modelo de gestión de riesgo cuyo fin es el de salvaguardar la vida y el patrimonio de la población.

Mediante la Gestión de Riesgos se realizarán planes para prevenir y reducir desastres naturales.

Figura 2*Ubicación de las Zonas afectadas*

Nota. Sectorización de las zonas afectadas por asociaciones.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Es posible que un modelo de gestión de riesgo permitirá prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es el diagnóstico situacional de riesgo frente a huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022?
- b. ¿Cuáles son las características del modelo de gestión de riesgos frente a huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022?
- c. ¿Es posible validar la propuesta del modelo de gestión de riesgos para la reducción de desastres mediante el juicio de expertos para la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

1.3.1. Justificación científica

Conocer y entender los fenómenos naturales, ya que el conocimiento sobre estas nos ayudara a crear modelos de gestión de riegos que servirán para plantear soluciones frente a posibles desastres naturales.

1.3.2. Justificación social

Con un adecuado modelo de gestión de riegos, permitirá a la población tener una excelente calidad de vida, promover una cultura de prevención ante los desastres naturales y hará que las sociedades crezcan y prosperen.

1.3.3. Justificación económica

Los desastres naturales tienen como resultado considerables pérdidas económicas no solo para el estado, sino también para su población, un correcto

manejo de medidas de prevención y mitigación significarían sin lugar a dudas un ahorro económico para el estado y sus pobladores, ya que estos presupuestos son muy pequeños en relación a los gastos hechos después de un desastre natural.

1.3.4. Justificación ambiental

Los desastres naturales vienen con alteraciones ambientales, pues a su paso contaminan el suelo y el agua; destruyen parte de la flora y fauna existentes en el ecosistema afectado y crean casi siempre focos de infección y otros, afectando el hábitat del hombre.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Formular un modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Realizar un diagnóstico situacional con relación al riesgo frente a huaycos en la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022.
- b. Diseñar un modelo de gestión de riesgo frente a huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022.
- c. Validar el modelo de gestión de riesgos, mediante un juicio de expertos para la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

El modelo de gestión de riesgos permite prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle, Tacna, 2022.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a. En la Quebrada Caramolle, existe un riesgo “alto” de ocurrencia de huaycos.
- b. Las características del modelo de gestión de riesgos son adecuadas para prevenir y reducir los desastres frente a huaycos en la Quebrada Caramolle.
- c. Si se propone un modelo de gestión de riesgos, entonces se validará mediante el juicio de expertos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Según Bedregal, T. (2018) en su tesis titulada “Aportes para los Planes de Gestión de Riesgo en Poblaciones Emplazadas en Laderas del Sector el Progreso en Carabaylo”, buscaron crear lineamientos para la realización de futuros planes para sectores de crecimiento en zonas de laderas y que estén bajo diversos tipos de peligros como inundaciones y los flujos de escombros. En este estudio de caso se toma el sector El Progreso en Carabaylo y esperan que la calidad de vida mejore para los habitantes presentes en los AA.HH. es esta zona de estudio y poder contribuir a que se crease una cultura en base a la prevención que los ayude a bajar estas cifras altas.

Según Cipriano, A. (2020), en su tesis titulada “Diagnóstico Sobre Gestión de Riesgos de Huaycos en la Jurisdicción de la Municipalidad del Distrito de Lurigancho Chosica”, buscaron representar el estado actual sobre la gestión de riesgo de huaycos en la competencia de la municipalidad del distrito de Lurigancho Chosica, utilizo una variable Gestión de riesgo de huaycos con sus 3 dimensiones, vulnerabilidad, riesgo y construcción social.

Según Jara, G y Ramos, G. (2021) en su tesis titulada “Propuesta de un Modelo de Gestión de Riesgos para Prevenir Desastres Naturales Ocasionados por Huaycos en el Sector de la Quebrada del Diablo - Tacna 2021”, en este trabajo determinaron que el en sector de la quebrada Del Diablo presentan un Peligro Muy Alto y una Vulnerabilidad Muy Alta ante la ocurrencia de huaycos originados por lluvias intensas y como resultado la zona de estudio se considera una zona de Riesgo Muy Alto.

Según Mendoza, M. (2017), en la tesis titulada “Evaluación del Riesgo por Inundación en la Quebrada Romero, del Distrito de Cajamarca, periodo (2011-2016)”, en este trabajo determinaron un nivel de peligro alto en la quebrada Romero y esto debido a la intensidad y a las anomalías tangibles de precipitaciones en este periodo de 6 años son elevados, el mayor peligro de inundación está en la zona enmarcada entre Jr. Miguel de Cervantes cuadra 4 hasta el Jr. Desamparados cuadra 6, esto se debe a que en este lugar construyeron viviendas en los márgenes de la quebrada y se llegó a invadir el cauce natural de la quebrada.

Según Vilcahuamán, I. (2015), en la tesis titulada “Concepto de Medidas de Prevención para Reducir el Riesgo de Desastre por Huaycos en Ica”, durante esta

investigación realizaron una profunda investigación científica de la conducta del flujo de los restos de material y escombros que permitieron comprender los efectos sobre los lugares por los que transitan y exponer el concepto de medidas para reducir del riesgo de desastre por huaycos en el departamento de Ica.

Según INDECI. (2014), en su plan titulado “Plan Nacional de Gestión del riesgo de Desastres Planagerd (2014-2021)” tienen como principal objetivo la reducción de la vulnerabilidad de los habitantes, las viviendas y medios de trabajo, ante el riesgo de desastres naturales.

Según la Municipalidad Provincial de Tacna. (2019), en su plan titulado “Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Provincia de Tacna (2019-2022)”, en este plan de Prevención y Reducción de Riesgos, hace de conocimiento que los riesgos latentes en la localidad y como poder identificar las medidas, programas, actividades y proyectos que puedan eliminar o reducir las condiciones de riesgo de desastres existentes y prevenir la generación de condiciones de riesgo nuevas, habiendo sustentado la identificación y caracterización de los peligros, el análisis de las vulnerabilidades y el cálculo de los niveles de riesgos.

Según la Municipalidad Provincial de Tacna. (2015-2025), publicó el proyecto titulado “Mejoramiento del Servicio de Ordenamiento Territorial en la Provincia de Tacna”, en este desarrollan el plan de desarrollo urbano nos dice que uno de los puntos críticos es la quebrada de Caramolle por donde circulaba en tiempos pasados el río Caplina y que es probable que ante un incremento del caudal éste intente buscar su cauce natural, lo cual provocaría daños en edificaciones que están construidas en su cauce.

Según INGEMMET. (2020), en el desarrollo del informe técnico titulado “Evaluación de Peligros Geológicos en las Quebradas del Diablo y Caramolle 2020” tienen como objetivo poder Identificar, caracterizar y tipificar todos los peligros geológicos podrían afectar las zonas mencionadas y dar a conocer las conclusiones y las recomendaciones acertadas para reducir o poder mitigar los daños que pueden causar los distintos peligros en estas quebradas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Marco normativo

A. Ley N° 29664: Ley que crea el sistema nacional de gestión del riesgo de Desastres (SINAGERD)

a) Disposiciones Generales

Debe crearse el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd) como un sistema interinstitucional, descentralizado, sinérgico, participativo y transversal, el cual tenga como finalidad poder identificar y reducir los riesgos relacionados a los peligros o en todo caso poder mitigar sus efectos en las zonas afectadas, también poder evitar que se generen nuevos riesgos, y la preparación y atención ante distintos escenarios de desastres estableciendo distintos principios, lineamientos de políticas, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

b) Política Nacional de la Gestión de Riesgo de desastres

La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres son un cumulo de disposiciones dirigidas a poder lograr impedir o poder reducir los riesgos de desastres, y así evitar que se generen nuevos riesgos y efectuar adecuadas preparaciones, atenciones, rehabilitaciones y reconstrucciones, ante distintos escenarios de desastres, así como poder minimizar los efectos desfavorables sobre la población, la economía y el ambiente.

c) Plan Nacional de Gestión de riesgo de desastre

Se establecen distintas directrices generales en la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) cuyo cumplimiento es obligatorio para las distintas entidades públicas del SINAGERD y así ayuden a promover el control, prevención y reducción de distintos factores de riesgo de desastres y estar preparados para dar una respuesta efectiva y ofrecer una recuperación adecuada frente a distintas situaciones de emergencias y desastres, salvaguardando a los habitantes y sus medios de vida.

Estos objetivos son enfocados en poder aumentar los conocimientos, la reducción de riesgos 0existentes en los medios de vida y a nivel territorial, las capacidades de las instituciones en respuesta, en recuperación física, económica y social y la participación con base en la cultura de la prevención. Son señaladas distintas acciones para el corto, mediano y largo plazo con sus debidos indicadores,

teniendo identificadas distintas prioridades y responsabilidades tanto para implementarlas como monitorearlas.

B. Reglamento de Ley N° 29664, del sistema nacional de Gestión de Riesgo de Desastres

Tienen como objetivo reglamentar la ley N° 29664 y tener un desarrollo de procesos, componentes y procedimientos, así como el papel de las distintas entidades las cuales conforman el sistema.

2.2.2 Gestión de riesgo de desastre

2.2.2.1 Evaluación Del Riesgo.

La evaluación de riesgos es un proceso que sirve para la determinación de la naturaleza y el alcance de ese riesgo, mediante un análisis de distintas amenazas y la evaluación de condiciones de vulnerabilidad que existen y pueden resultar en daños a los habitantes expuestos y a sus servicios, bienes, medios de subsistencia y medio ambiente de cuales ellos dependen. En una evaluación de riesgos completa no sólo evalúan la probabilidad y magnitud la de las pérdidas permitidas, también se explican las causas y el impacto de las pérdidas. Por lo tanto, la evaluación de riesgos es una parte fundamental de las distintas técnicas de toma de políticas y toma decisiones, y requieren de una colaboración estrecha entre los distintos fragmentos de la sociedad.

2.2.2.2 Determinación de la zona de riesgo.

La zona de riesgo la determinamos cuando estamos dentro de la zona de amenaza concreta, la presencia diferenciada de población, viviendas, infraestructura o bienes, tomando en consideración el riesgo mayor del cual tenemos registro y en el cual existe mayor grado de amenaza donde se tiene una alta presencia de habitantes o bienes propensos a sufrir afectaciones.

2.2.2.3 Etapa de la Preparación y la Respuesta frente a una emergencia.

Esta etapa reside en capacitar, informar y entrenar a los habitantes. Esto demanda que los representantes, gobiernos, organizaciones humanitarias, etc. estén capacitados y cuenten con los debidos conocimientos para poder estar preparados y actúen de manera eficaz ante un desastre natural. La preparación estará basada en el análisis de riesgos y muy relacionada con un sistema de alerta. También se incluye la planificación de contingencias, constitución de reservas de suministros y equipos, la asistencia de distintos servicios de emergencia, concertación de acuerdos circunstanciales, la capacitación en la planificación y la capacitación de personal a un nivel comunitario y de entrenamientos.

2.2.2.4 Cenepred.

El SINAGERD es conformado por el CENEPRED que es organismo público ejecutor que, es un responsable técnico de supervisar, facilitar y coordinar la formulación y la implementación de el Plan Nacional y la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en diferentes procesos de prevención, estimación y reducción del riesgo, y también están a cargo de la reconstrucción.

Figura 3

Distintos componentes de la GRD



Nota. Las gestiones descritas según la ley N°29664 obtenidos de Cenepred.

Figura 4

Los procesos de la Gestión de Desastres



Nota. Detalle de los procesos según Cenepred.

Todos los gobiernos ya sean locales, regionales o nacionales, están obligados y tienen la responsabilidad de tener conocimiento de los procesos para una debida atención ante la posible ocurrencia de una emergencia, el gobierno debe estar preparado y tiene que estar en la creación e implementación de planes de prevención, ya que estar preparados es muy importante y alertas ante una emergencia y poder responder a tiempo. Aplicando estos planes, se busca prevenir y mitigar el impacto en caso de un desastre que pueda ser ocasionado por cualquier fenómeno natural, el tipo de nivel de desastres dependerá mucho de las distintas vulnerabilidades de los habitantes, con una adecuada evaluación de las vulnerabilidades ayudaremos a poder hacer distintas acciones con el propósito de fortificarlas.

Para poder elaborar un PPRRD de manera adecuada, en la Tabla 4 podemos observar las acciones que se deben realizar para hacerlo de manera adecuada.

Tabla 4*Acciones Comunes en los PPRRD*

Grupo Genérico	Medidas
Acciones de estimación del riesgo	-Investigaciones en GRD. -Realización de evoluciones de riesgo. -Diseño de tecnologías apropiadas de construcción. -Evaluación de riesgo de los proyectos de inversión pública.
Acciones de prevención del riesgo de desastres	-Elaboración de ordenamiento territorial, planes de acondicionamiento, desarrollo urbano. -Desarrollar condiciones de seguridad de los servicios básicos ante riesgos de desastres. -Gestionar el adecuado uso y ocupación adecuada de los espacios asignados para las actividades urbanas y rurales.
Acciones de reducción del riesgo de desastres	-Reasentamiento Poblacional. -Reforzamiento de viviendas. -Reforzamiento de Infraestructura pública. -Protecciones Ribereñas.
Acciones de Fortalecimiento Institucional	-Fortalecimiento de los Grupos de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres. -Creación de unidades técnicas especializadas en manejo de información en los Gobiernos. -Educación de las familias en prevención del Riesgo de desastres. -Elaborar, adecuar y aplicar las normas técnicas y legales de la GRD para evitar y reducir riesgos de Desastres; así como para la preparación, respuesta y rehabilitación en casos de emergencia, desastres y/o reconstrucción. -Desarrollar programas de Capacitación y asistencia técnica en GRD en los Tres niveles de Gobierno. -Realizar el mantenimiento sostenido de locales esenciales: educación, salud, cuerpo de bomberos, Policía Nacional, Municipales, entre otros.

Nota. Acciones tomadas, tabla obtenida del Cenepred (2016).

a. Consideraciones para elaborar los PPRRD

Los PPRRD son sustentados en base a una dirección territorial, dinámico y transversal de la gestión de riesgos, esto quiere decir que debe evaluarse no solo por

las zonas afectadas, sino también por la interacción entre la ocupación poblacional y los territorios. (Cenepred, 2016).

La dirección durante la elaboración de los planes es descentralizada y participativa, esto quiere decir que los niveles de Gobierno más cercanos a los habitantes deben dar el primer paso y conducir la elaboración de los PPRRD, contando con el apoyo de las distintas entidades nacionales. (Cenepred, 2016).

b. Insumos para la elaboración PPRRD

Al inicio de la elaboración de un PPRRD se debe tener toda la información posible sobre el estado actual del ámbito territorial del gobierno local y regional de la zona afectada o que será observada. Como por ejemplo registros, estudios, informes, base de datos, etc.

Figura 5

Ruta Metodológica para elaborar un PPRRD



Nota. Obtenido del Cenepred.

Los PPRRD son elaborados en 6 fases principales las cuales son retroalimentadas durante la duración, siendo importante que el equipo de Trabajo de GRD y el Equipo Técnico que tengan la obligación de supervisar que, en este proceso, se maneje de manera oportuna la interacción de los distintos momentos.

- ✓ Primera Fase: La Preparación del Proceso.
- ✓ Segunda Fase: El Diagnóstico del Área de Gestión
- ✓ Tercera Fase: La Formulación del Plan.
- ✓ Cuarta Fase: La Validación del Plan.

c. Guía Metodológica para elaborar el PPRRD

- Fase 1. Preparación del Plan

Durante la primera fase de la preparación del plan, nos enfocamos en las acciones iniciales que son necesarias para poder tener preparado el proceso en el cual debemos asegurar la información precedente e implicar a los representantes adecuados. Ya conocidos los representantes adecuados, conformamos un equipo técnico para el plan el cual debe tener el soporte técnico, presupuestal y logístico del caso. Este equipo recibirá la asistencia técnica por parte de CENEPRED y de ser necesario también las entidades especializadas en la prevención y reducción del riesgo de desastres.

Una vez con los representantes adecuados y el equipo, empezamos a elaborar nuestro plan de trabajo donde consideraremos los antecedentes en GRD, los objetivos, las actividades, la metodología, el presupuesto y el cronograma de actividades. Los caminos que fueron mencionados anteriormente conformaran la organización para un correcto desarrollo de los PPRRD.

- Fase 2. Diagnóstico del Área de Gestión.

Durante la segunda fase procedemos a elaborar un diagnóstico de la zona de estudio, determinamos los peligros, nivel de riesgo y vulnerabilidades, como también los distintos factores que están relacionados con la capacidad de tomar acción. Recopilaremos la información histórica y estadística sobre peligros en la zona, vulnerabilidades y niveles de riesgo, la elaboración de distintos escenarios de riesgo y elaboración del diagnóstico.

Figura 6

Diagnóstico del Área de Gestión



Este nos ayudara a proponer las distintas medidas de prevención y/o reducción del riesgo. El diagnostico nos ayudara a hallar distintos peligros se deberán enfrentar los habitantes, podremos encontrar también las vulnerabilidades de los habitantes y como la relación de estas dos se dan como resultado un desastre natural.

- Fase 3. Formulación del plan

Durante la tercera fase tenemos que formular el PPRRD en el cual consideraremos un objetivo general el cual es la prevención y reducción de riesgo de desastres. Y los objetivos específicos están enlazados a los elementos de acción que ayudaran a conseguir nuestro objetivo general.

Tabla 5

Matriz de Objetivos para la formulación del Plan

Objetivos	Línea Base	Meta		Responsable
	año	Año N+1	Año N+2	Año N+3
	Nº	%	%	%
General:				
Reducir el impacto de daños causados por sismos y avenidas en la Región.				
Específicos:				
Evitar la producción de daños físicos a las viviendas por causas de sismo.				
Reubicar familias ubicadas en el cauce del río.				
Fortalecer al grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres.				

Nota. Matriz utilizada para la formulación de los planes, obtenida de CENEPRED.

- Fase 4. Validación del plan

Durante la cuarta fase validaremos el plan. En el que buscamos oficializar y legitimar el PPRRD para tener opciones de poder ser implementado por las entidades o los gobiernos pertinentes con la participación tanto del sector públicos como de los sectores privados de forma muy activa.

Ya aprobado el plan, deberá ser difundido para el conocimiento de los habitantes, también debe ser divulgado entre las distintas entidades que se encuentran vinculadas a la GRD con el fin de tener un monitoreo obligatorio.

d. Etapa de preparación y respuesta a la emergencia

Esta etapa reside en comunicar, capacitar y preparar a los habitantes. Requerimos que los gobiernos pertinentes, las organizaciones humanitarias, etc. posean los conocimientos y la capacidad de estar preparados y que actúen de manera eficaz ante el desastre. Basaremos la preparación en el análisis de riesgos que está muy relacionada con un sistema de alerta. Además, incluimos la planificación de contingencia, la asistencia de servicios de emergencia, la constitución de reservas de equipos y suministros, concertación de distintos acuerdos contingentes, la capacitación del personal y la capacitación en materia de planificación a nivel comunitario y entrenamientos adecuados.

2.2.3 Bases teóricas de la variable dependiente

Prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huayco

“Es un proceso que está vinculado directamente a las acciones que se alinean a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible y contempla el conjunto de comportamientos, actitudes y prácticas en distintos niveles del Estado, la sociedad civil, el sector privado y la población en su conjunto” (Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres, 2013).

a. Desastre

Son pérdidas y daños en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividades económicas y el medio ambiente en conjunto, que se da como efecto ante un posible incidente natural.

El desastre se puede definir como “Una interrupción seria en el funcionamiento de una sociedad o comunidad que causa una un conjunto de pérdidas humanas al igual que pérdidas e impactos materiales, ambientales y económico que sobrepasan la capacidad de las comunidades o las sociedades afectadas para hacer frente a este escenario mediante el uso de recursos propios” (Bid, 2009).

b. Zona de muy alto riesgo no mitigable

Es aquella en la cual la probabilidad de que la población o sus medios de vida puedan sufrir daños o pérdidas como consecuencia del impacto de un peligro existe, y donde la implementación de distintas medidas de mitigación da como resultado un mayor costo y complejidad donde tendremos que reubicar los hogares y de equipamiento urbano pertinente. (Ley N°29869, 2012)

c. Reasentamiento poblacional

Son todas las trabajos y actividades llevadas a cabo por el Estado e ineludibles para trasladar a los habitantes que están ubicados en zonas declaradas de muy alto riesgo y que no es posible lograr ser mitigable, a zonas mejor ubicadas con mejores circunstancias y con más seguridad.

d. Zona de riesgo recurrente

Donde la posibilidad de que los habitantes o sus medios de vida sufran daños en forma constante existe, a raíz de la existencia de distintos deslizamientos, huaycos y los rebases de ríos y muchos otros. Si bien en esta zona puede lograr ser mitigable en un periodo corto de plazo, a raíz de la intermitencia de desastres naturales, da como resultado un mayor costo y complicación con la que se puede hacer la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo. Debemos evaluar el riesgo en función del peligro y la vulnerabilidad.

2.2.4. Bases Teóricas de la Variable Independiente

Propuesta de un modelo de gestión de riesgos

Según Antonio (2017), un Eficaz modelo de gestión de riesgos necesita romper las barreras y los inconvenientes internos y externos, que nos tienen limitados en la organización y en cumplir con los objetivos de un proyecto, o desde punto de vista, reducir la probabilidad que ocurra un evento aleatorio que pueda impedir que se logren estos objetivos.

a. Peligros o Amenaza

El Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), definen al Peligro como “la probabilidad de que un

fenómeno físico, potencialmente dañino, creado por la naturaleza o inducido por la acción del hombre, presentes en una zona específica, con cierta intensidad y con un período de tiempo y periodicidad definidos”.

Es la posibilidad que un fenómeno físico, de potencial dañino, que tiene un origen natural o inducido por la acción del ser humano, puede presentarse en un lugar específico con una cierta fuerza y en un espacio de tiempo y periodicidad definidos. (CENEPRED, pj.4)

Los peligros se pueden clasificar como:

- Peligros de Origen Natural: tsunamis, sismos, friajes, heladas, lluvias y sequías intensas.
- Peligros de Origen Socio Natural: Inundaciones (relacionadas a deforestación de cuencas), deslizamiento (deforestación, desestabilización taludes, etc.) huaycos, desertificación, salinización de suelos.
- Peligros de Origen Antrópico: la contaminación del medio ambiente (suelo, aire, agua), incendios forestales, incendios urbanos, derrames de sustancias tóxicas y explosiones.

b. Movimiento En Masa (Huayco)

Concepto

Son un proceso por el cual el volumen del material constituido por suelo, tierras sueltas, roca, los detritos o escombros, son desplazados pendientes abajo por la gravedad. También conocidos como procesos de separación en masa, deslizamientos, derrumbes, fallas de taludes, fenómenos de remoción en masa y laderas.

✓ Caídas

Cuando uno o diversos bloques de suelo o roca se desglosan de una ladera, son un tipo de movimiento en masa.

- Caída de rocas: sucede más que nada en las laderas de colinas y montañas de con una moderada o una pendiente fuerte, con rocosas escarpadas, montañas estructurales asociadas a litologías de diferente naturaleza (metamórficas, sedimentarias e ígneas), que están sujetas a una fuerte fractura miento, y también en taludes cuando se efectúan

distintos cortes en las laderas para distintas obras civiles (carreteras y canales).

- Derrumbe: Son desprendimientos de masas de roca, suelo o ambas, a travez de superficies irregulares de desplome como uno solo y puede ir desde unos pocos metros o incluso cientos de metros de altura.

✓ **Vuelco**

Es un tipo de movimiento en masa que consiste en la rotación, habitualmente hacia delante, de uno o más bloques de roca o suelo y alrededor de un punto o extremo de giro en la parte inferior. Esto sucede por más que nada por la gravedad, por el empuje de los elementos contiguos o por la acción de fluidos que ejercen presión dentro de las grietas.

✓ **Deslizamientos**

Es el movimiento, pendiente abajo, de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre por la extensión de una superficie de falla, o de una zona donde ocurren una gran cantidad de deformaciones cortantes.

✓ **Propagación Lateral**

Tipo de movimiento en masa cuyo desplazamiento se da por una deformación interna (expansión) del material. Estas pueden estar consideradas como una etapa final en una serie de distintos movimientos donde observamos que la deformación interna prevalece sobre otros mecanismos de desplazamiento como los que dominan en el flujo o el deslizamiento.

✓ **Flujos**

Es un tipo de movimiento en masa el cual, en su deslizamiento, presenta una conducta similar a la de un fluido.

- Flujos de detritos (huaycos): flujo que puede ir a una velocidad que va de muy rápido a extremadamente rápido con detritos saturados, no plásticos (cuyo índice de plasticidad es menor al 5 %), que acontece primordialmente confinado a lo largo de un cauce o canal con una acentuada pendiente.
- Flujos de lodo y tierra: son flujos canalizados, que puede ir de muy rápido

a extremadamente rápido, con de detritos saturados plásticos, con un contenido de agua superior al del material fuente (cuyo índice de plasticidad es mayor al 5 %).

- Reptación de suelos: Son movimientos lentos del terreno que no pueden distinguirse de una superficie de falla.
- Movimiento complejo: son aquellos movimientos que se dan una vez se combinan uno o distintos tipos de movimientos en masa que fueron descritos anteriormente.

c. La vulnerabilidad

Según el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), indica que la definición de la Vulnerabilidad es “la sensibilidad de los habitantes, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de una amenaza o un peligro”. La evaluación de la vulnerabilidad, es un estudio de la capacidad de un componente de resistir o absorber el impacto de un hecho que describe una amenaza. Entonces lo podemos diferenciar del análisis de riesgo, desde el punto de vista de los desastres, en que se alude a la estimación de pérdida, Según el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), define a la Vulnerabilidad como “la difidencia de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, frente a los perjuicios ocasionados por un peligro o por una amenaza”. La estimación de la vulnerabilidad, es un estudio de la capacidad que tiene un sistema o elemento de poder soportar o de absorber el impacto de un evento cuya característica es una amenaza.

Exposición de los habitantes o estructuras para aguantar el acontecimiento de un peligro. (Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2 Versión, 2014)

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (2014, p.122) las condiciones de fragilidad se presentan debido a las debilidades que tienen los seres humanos y los medios que tienen para poder enfrentar un determinado peligro, se centra en lo físicas que está construido en una comunidad o en las condiciones de la sociedad. A más grande sea la fragilidad más grande será la vulnerabilidad.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (2014, p.123) definen a la vulnerabilidad como la forma en la cual las personas y sus medios son capaces de sobreponerse frente a la ocurrencia de un peligro. Cuanto más grande es la resiliencia, será menor la vulnerabilidad.

d. Aspectos geológicos en la quebrada Caramolle

Las unidades litoestratigráficas que podemos apreciar en la zona de estudio son relativamente nuevas y estas van desde el neógeno hasta la actualidad, se muestran como conglomerados andesíticos e ignimbritas de arenas del Neógeno y bloques gravas.

- **Formación Huaylillas (Nm-hu_s):** está constituida por depósitos conformados por ignimbritas riódacíticas de color beige rosáceo; la edad asignada es de acuerdo a dataciones radiométricas es del Neógeno-Mioceno. La cual se están en la parte alta y también a lo largo de la quebrada Caramolle.
- **Formación Millo (Np-mi):** concentra distintos depósitos conformados por gravas, arenas poco consolidadas y conglomerados polimícticos de bloques; la edad que fue fijada existe desde Mioceno Superior al Plioceno; estos depósitos nos dan a conocer la acción de las lluvias en la cuenca a lo largo de la historia. Se puede apreciar que tiene una forma de abanico que está sobre la quebrada Caramolle, además de estar cubierta por una capa por depósitos actuales.

2.3. Definición de Términos

2.3.1 Cambio climático

“Se define como una modificación en el sistema climático terrestre, que está conformado por la hidrosfera, la atmósfera, la litosfera, la criosfera y la biosfera, que ha perdurado a través de varios lapsos de tiempo que fueron lo bastante largos hasta lograr alcanzar un equilibrio nuevo” (Jara y Ramos, 2021).

El cambio climático es un elemento de interés ambiental y se debe considerar. “Los fenómenos hidrometeorológicos en el Perú como las

inundaciones, fuertes lluvias, sequías, granizadas, heladas, tuvieron un incremento de seis veces más desde el año 1997 hasta el 2006, como eventos extremos, heladas, huaycos, fenómeno del Niño e inundaciones por lo que hubo un incremento tanto en frecuencia como en intensidad.” (Pucp, 2014).

2.3.2 Exposición

“La podemos definir a la exposición como la presencia de personas, edificios, hogares, instalaciones de servicios o cualquier bien económico, cultural o social en zonas donde podrían desencadenarse los fenómenos climáticos violentos” (Cenepred, 2015).

2.3.3 Mitigación

“Es el descenso de la vulnerabilidad, la disminución de los potenciales daños que puedan darse sobre la vida y los bienes, que fueron causados por algún evento ya sea geológico, como un sismo o tsunami o de origen hidrológico, como una inundación o sequía o de un origen sanitario” (Cenepred, 2015).

2.3.4 Movimiento en masa

“Los flujos de detritos o huaycos son corrientes rápidas de escombros, rocas y suelos que están saturados de agua, que ocurren en las laderas (no canalizados) y en los cauces de las quebradas (canalizados) por la ocurrencia de lluvias excepcionales y largas. Durante su recorrido llegan a desbordarse lateralmente y van depositándose al final en una forma de un cono abanico. Generalmente están compuestos de material y agua, ya sea gravas, piedras y arenas, además pueden tener la presencia de árboles y de materiales fabricados por el hombre” (Jara y Ramos, 2021).

2.3.5 Peligro

Según el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres definen al Peligro como. “la posibilidad de ocurrencia de que un fenómeno de naturaleza física y tiene potencial dañino, incitado por la acción ser humano o con un origen natural, se presenta en una zona específica, con cierta fuerza y con un tiempo y frecuencia definidos” (Sinagerd, 2011).

2.3.6 Prevención

“Es una disposición o medida tomada de una manera anticipada con el fin de evitar que un evento que pueda ser considerado como negativo” (Cenepred, 2015).

2.3.7 Quebrada

“Definida como un abertura, valle o desfiladero estrecho y escarpado que tiene relieves positivos entre montañas, estableciendo una profunda hondonada donde sus laderas van dirigidas hacia el fondo de esta” (Cenepred, 2015).

2.3.8 Riesgo de desastre

Según el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres define como. “la posibilidad de que los habitantes y sus medios de vida sufran algún tipo de daños y pérdidas a causa de su vulnerabilidad y del impacto de un peligro en la zona” (Sinagerd, 2011).

2.3.9 Vulnerabilidad

“Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las acciones socio económicas, de sufrir daños a causa de un peligro o amenaza” (Sinagerd, 2011).

2.3.10 Resiliencia

“Es la habilidad de un sistema y sus mecanismos de poder anticipar, absorber, recuperarse o adaptarse a los efectos de una anomalía extrema, de forma eficiente y oportuna, velando por la mejora de sus estructuras o restauración, conservación, y las funciones primordiales fundamentales” (Jara y Ramos, 2021).

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La finalidad de la presente investigación es de tipo aplicada de nivel propositivo, porque se incorporará un modelo de innovación, proponiendo un Modelo de gestión de riesgos en la quebrada Caramolle basada en la Guía Metodológica para Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en los Tres Niveles de Gobierno del *Cenepred*.

3.1.2. Diseño de investigación

Usaremos un diseño propositivo para la investigación, porque el propósito es lograr validar nuestra propuesta de un modelo de gestión de riesgo en la quebrada Caramolle basándonos en la Guía Metodológica para Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en los Tres Niveles de Gobierno del CENEPRED.

3.2. Población y la muestra de estudio

Población:

- Distrito de Ciudad Nueva, Tacna

Muestra:

- Asoc. Pecuaria 15 de mayo (entre los límites Ciudad Nueva y Calana)
- Asoc. De vivienda Wari.
- Asoc. De vivienda Nueva Barranquilla
- Asoc. De vivienda Santa Cruz de Belén
- Asoc. De vivienda Alto Berlín.
- Asoc. De vivienda taller Aapitac
- Asoc. De vivienda taller Bloqueteros Francisco A. de Zela
- Asoc. De vivienda taller Tacna Heroica

3.3. Operación de variables

En nuestro modelo de gestión de riesgos tenemos las siguientes variables dependientes e independientes con las cuales determinaremos los parámetros de gestión de riesgo.

Para nuestro proyecto de investigación el diseño adoptado es expresado por la siguiente ecuación:

Dónde:
$$Y = f(x) \tag{1}$$

X=Variable independiente.

Y= Variable dependiente.

3.3.1. La Variable independiente

X = Modelo de Gestión de Riesgos

Indicadores:

- Riesgos.
- Peligro o amenaza.
- Vulnerabilidad.
- Encuestas.

3.3.2. Variable dependiente

Y= Prevenir y reducir los desastres naturales ocasionados por huaycos

Indicadores:

- La evaluación de los daños

3.4. Técnicas e instrumentos

Como instrumento utilizaremos una encuesta elaborada, dirigida hacia un grupo de 80 habitantes de la quebrada Caramolle. Nuestra estructura fue clasificada y diseñada según el propósito de la investigación. la encuesta tiene la siguiente composición:

- Los datos Generales de los Encuestados: Contamos con 9 preguntas.
- El conocimiento del problema: Determinar la existencia del problema: Contamos con 7 preguntas.
- La percepción de nuestra investigación: Determinar si la propuesta de un

modelo de gestión de riesgos ayudará para prevenir y mitigar desastres naturales ocasionados por huaycos: Cuenta con 2 ítems.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Después de hallar los datos de nuestras las encuestas y todos los porcentajes fueron ingresados y procesados por el programa SPSS Statistics Versión 26, estos resultados se moldearon en distintas tablas y graficas estadísticas elaboradas en el programa SPSS, para poder realizar una adecuada interpretación de nuestros los resultados.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de los Resultados

Analizamos los resultados de 80 encuestas realizadas en el sector de intervención de manera presencial a los habitantes de la zona, por lo que se determinó 10 encuestas por asociaciones detalladas a continuación.

- Asoc. Pecuaria 15 de mayo (entre los límites Ciudad Nueva y Calana).
- Asoc. De vivienda Wari.
- Asoc. De vivienda Nueva Barranquilla.
- Asoc. De vivienda Santa Cruz de Belén.
- Asoc. De vivienda Alto Berlín.
- Asoc. De vivienda taller Aapitac.
- Asoc. De vivienda taller Bloqueteros Francisco A. de Zela.
- Asoc. De vivienda taller Tacna Heroica.

Realizamos las encuestas para poder dar a conocer la opinión de los habitantes y está relacionado con la problemática de la zona de investigación y conocer la opinión que tienen respecto a los desastres causados por huaycos en la zona y como se fueron afectados en el pasado año 2020 y si las autoridades se comprometieron en ayudarlos.

En cuanto a la estructura y el diseño de la presentación de nuestras preguntas se clasifican en:

- 1.Los Datos Generales de los Encuestados (9 preguntas).
- 2.El Conocimiento de la problemática (7 preguntas).
- 3.La Percepción sobre nuestra propuesta (2 preguntas).

Presentación de nuestros resultados:

- La Formulación de la Pregunta.
- Las Tablas y Figuras con la frecuencia y el porcentaje de las respuestas.
- La Interpretación de los resultados.

4.1.1. Análisis de los Datos de la Encuesta

Pregunta: ¿Cuántas personas conforman su familia?

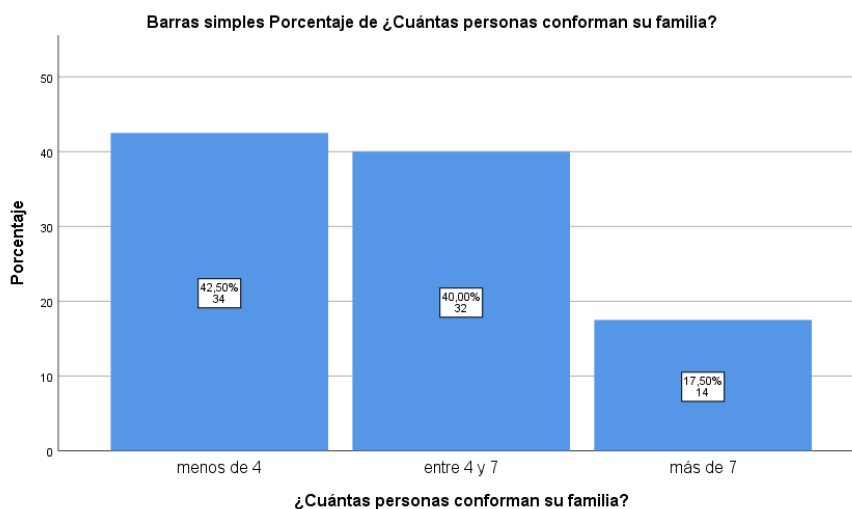
Tabla 7

Cantidad de personas que conforman su Familia

Personas Conforman su Familia	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menos de 4	34	42,50
Entre 4 y 7	32	40,00
Más de 7	14	17,50
Total	80	100,00

Figura 7

Cantidad de personas que conforman su Familia



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a los datos de nuestras graficas podemos observar que el 42,50 % tienen menos de 4 personas por familia, un 40 % entre 4 y 7 personas y un 17,50 % más de 7 personas.

Podemos observar que predomina la primera alternativa, por lo que tenemos que en la zona por vivienda por lo menos habitan 4 personas, pero la segunda alternativa está muy cerca por lo que a futuro en la zona de estudio aumentara la necesidad de vivienda propia y esto puede originar la ocupación de zonas de alto riesgo y pudiendo agravar la situación a futuro y desencadenando en más damnificados en estas zonas.

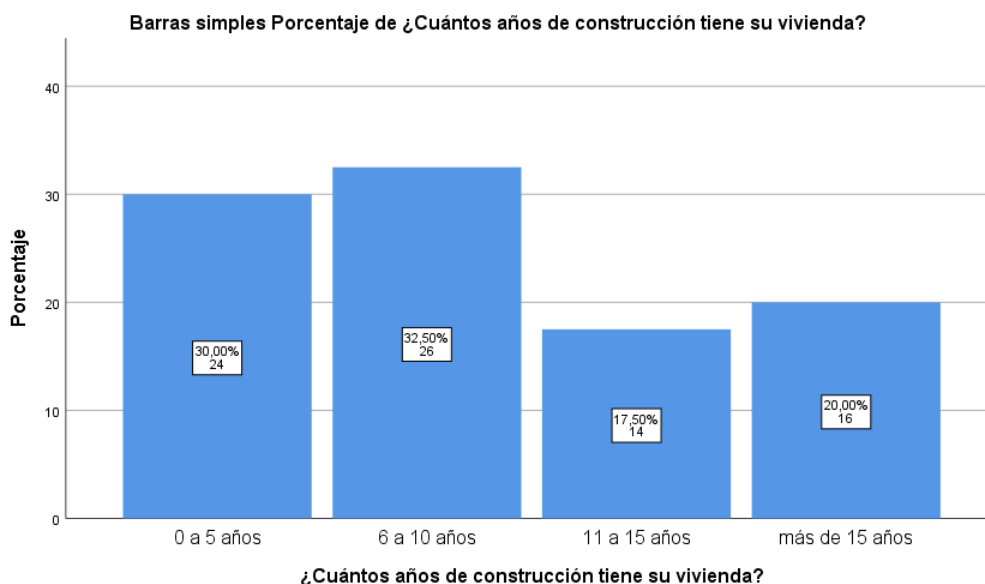
Pregunta: ¿Cuántos Años de Construcción tiene su Vivienda?

Tabla 8

<i>Años de Construcción de su vivienda</i>		
Años de Construcción de su Vivienda	Frecuencia	Porcentaje (%)
0 a 5 años	24	30,00
6 a 10 años	26	32,50
11 a 15 años	14	17,50
más de 15 años	16	20,00
Total	80	100,00

Figura 8

Años de Construcción de su vivienda



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS

Interpretación de resultados

De acuerdo a los datos obtenidos por nuestras graficas podemos observar que el 30% de viviendas tienen de 0 a 5 años de construcción, un 32,50 % tienen de 6 a 10 años de construcción, un 17,50 % tienen de 11 a y 15 años de construcción y un 20 % más de 15 años de construcción.

Podemos observar que predomina la segunda alternativa con viviendas que rondan de 6 a 10 años de construcción seguida de cerca de la primera alternativa, por lo que podemos ver los habitantes del lugar aún consientes de los daños

ocurridos en años recientes, construyeron sus viviendas por que lo deducimos que no son conscientes del peligro que lleva tener viviendas en zonas de alto riesgo.

Pregunta: ¿Cuántos Pisos tiene su Vivienda?

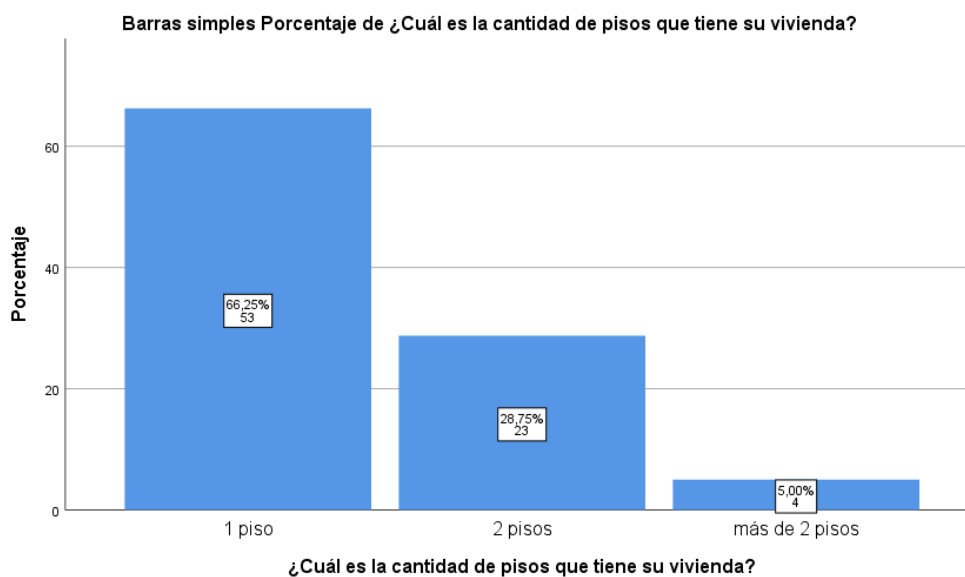
Tabla 9

Cantidad de Pisos que tiene su Vivienda

Cuántos Pisos tiene su Vivienda	Frecuencia	Porcentaje (%)
1 piso	53	66,25
2 pisos	23	28,75
más de 2 pisos	4	5,00
Total	80	100,00

Figura 9

Cantidad de Pisos que tiene su Vivienda



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 66,25 % de viviendas son de solo 1 piso, mientras que el 28,75 % son de 2 pisos y el 5 % son de más de 2 pisos.

Podemos observar que predominan las viviendas de solo 1 piso por lo que podemos concluir que es una zona en pleno crecimiento por lo que a futuro estas viviendas seguramente aumenten sus niveles lo cual traerá como consecuencia que más personas sean afectadas futuro por algún desastre natural.

Pregunta: ¿Cuántos Años viven en la Zona?

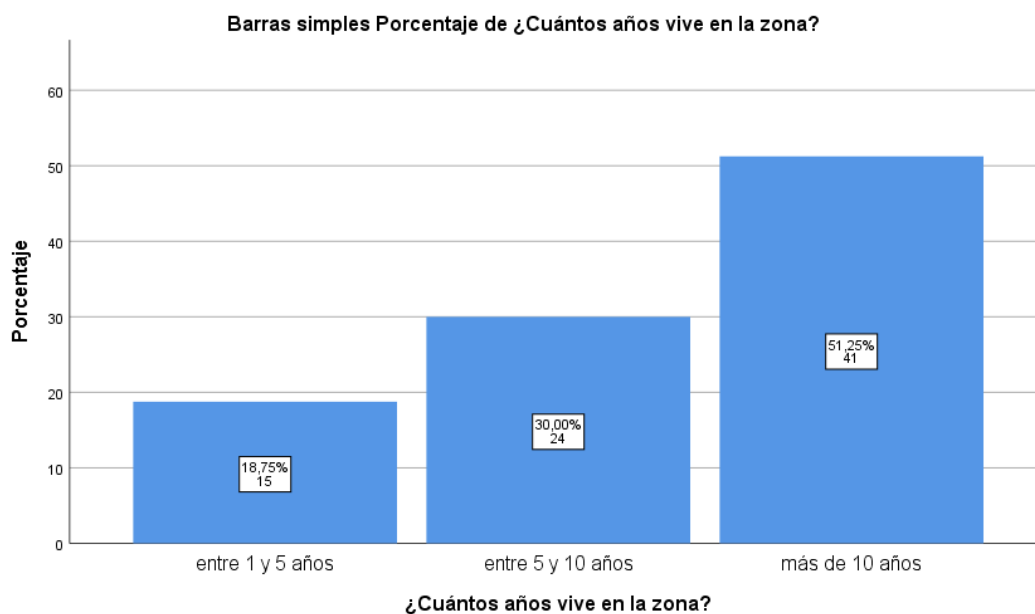
Tabla 10

Cuántos años viven en la zona

Cuántos años vives en la zona	Frecuencia	Porcentaje (%)
1 a 5 años	15	66,25
5 a 10 años	24	28,75
más de 10 años	41	5,00
Total	80	100,00

Figura 10

Cuántos años viven en la zona



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 18,75 % llevan entre 1 y 5 años viviendo en la zona, 30 % entre 5 y 10 años y 51,25 % más de 10 años viviendo en la zona.

Podemos observar que predomina la tercera alternativa con más de 10 años, por lo que la población de la zona habita la zona por más de 10 años y aun habiendo sufrido daños en desastres pasados siguieron optando por vivir en esta zona lo cual denota la falta de conocimiento o simplemente no miden las consecuencias de vivir en una zona de riesgo.

Pregunta: ¿La Vivienda que habita es?

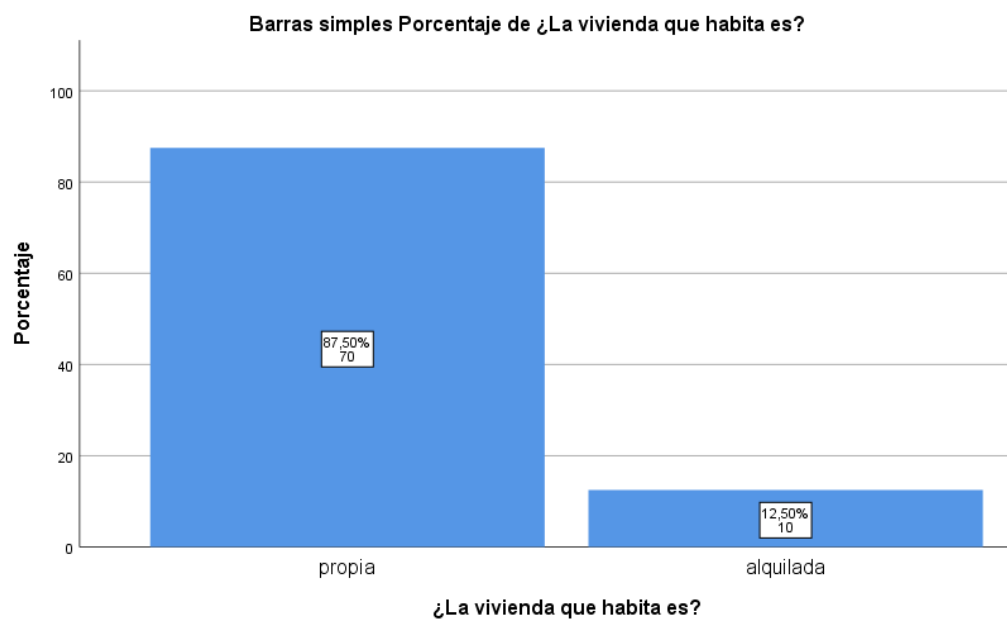
Tabla 11

Cantidad de viviendas que son propias o alquiladas

La Vivienda que habita es	Frecuencia	Porcentaje (%)
Propia	70	87,50
Alquilada	10	12,50
Total	80	100,00

Figura 11

Cantidad de viviendas que son propias o alquiladas



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 87,50 % de viviendas son propias y solo el 12,50 % son alquiladas.

Podemos observamos que predominan las viviendas propias en la zona por lo que, de ser afectados, los dueños serian directamente afectados ante la ocurrencia de algún desastre natural en la zona.

Pregunta: ¿El Material Predominante en su vivienda es?

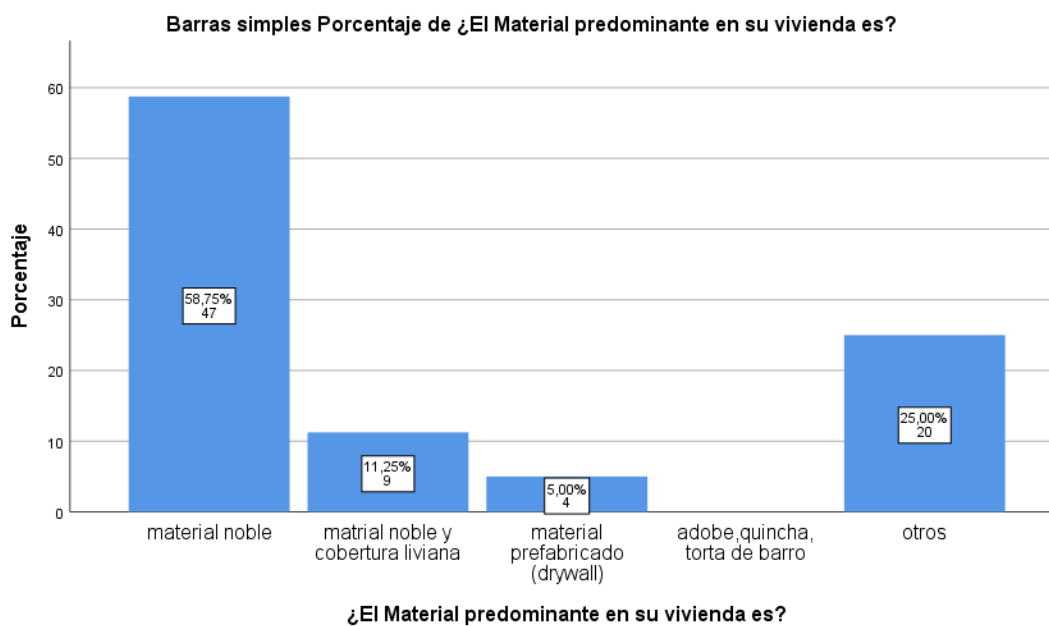
Tabla 12

Material que predomina en las viviendas

Material Predominante en su vivienda es	Frecuencia	Porcentaje (%)
Material Noble	47	58,75
Material Noble y cobertura liviana	9	11,25
Material Prefabricado	4	5,00
Adobe, Quincha y Torta de Barro	0	0,00
Otros	20	25,00
Total	80	100,00

Figura 12

Material que predomina en las viviendas



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 58,75 % son de material noble, el 11,25 % son material noble y cobertura liviana, el 5 % material prefabricado (drywall) y el 25 % otros materiales.

Podemos observamos que tenemos una tendencia a construcciones de material noble en la zona, pero cabe recalcar que la opción de otros materiales también está presente en la zona que varían entre cercos de ladrillos, o de materiales reciclados o cercos de broquetas; lo cual nos da un panorama de que en la zona no se presentarían muchos casos de pobreza extrema.

Pregunta: ¿Existe en su familia personas con discapacidad?

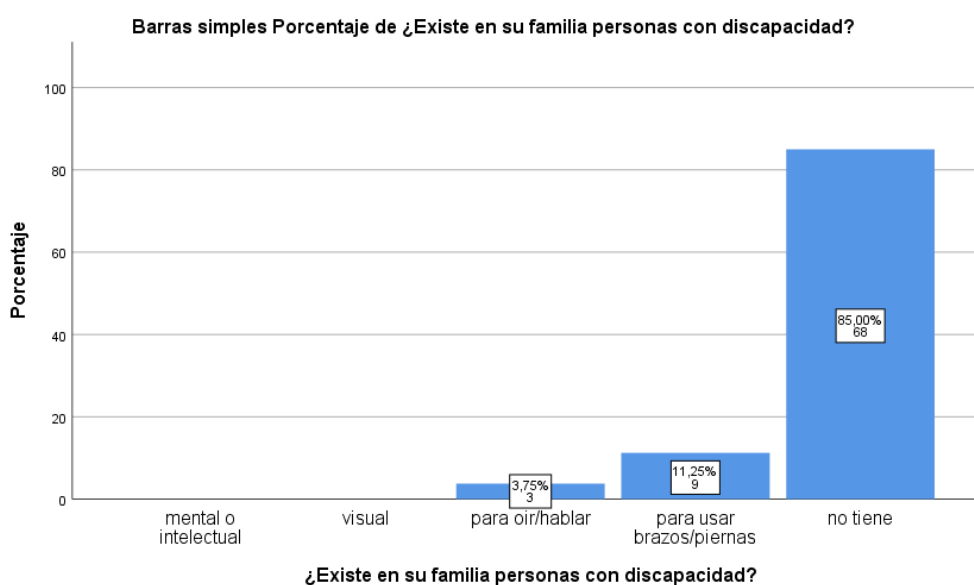
Tabla 13

Existe en su familia personas con discapacidad

Discapacidad en su familia	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mental o intelectual	0	0,00
visual	0	0,00
para oír/hablar	3	3,75
para usar brazos/piernas	9	11,25
no tiene	68	85,00
Total	80	100,00

Figura 13

Existe en su familia personas con discapacidad



Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 3,75 % tienen problemas para oír/hablar, el 11,25 % problemas para usar sus brazos/piernas y un 85 % no tienen una discapacidad.

Podemos observar que en la zona si bien no hay muchas personas que sufran discapacidades, hay una pequeña parte que sufren sobretodo de dificultades para movilizarse por sí mismos, pero en su mayoría son habitantes que gozan de buen estado de salud.

Pregunta: ¿Tienen algún Tipo de Seguro?

Tabla 14

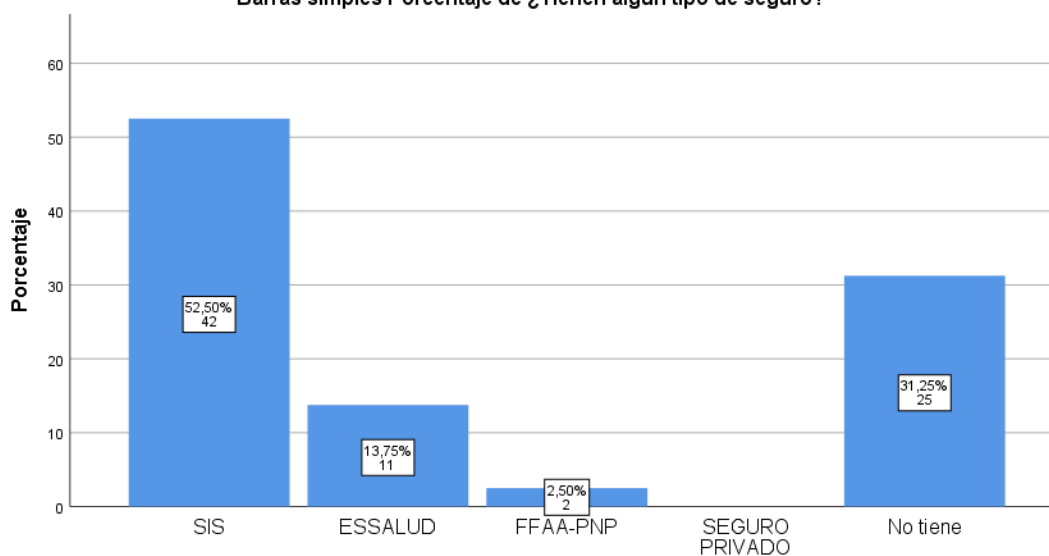
Tienen algún tipo de Seguro

Tienen algún tipo de Seguro	Frecuencia	Porcentaje (%)
SIS	42	52,50
ESSALUD	11	13,75
FFAA-PNP	2	2,50
SEGURO PRIVADO	0	0,00
No Tiene	25	31,25
Total	80	100,00

Figura 14

Tienen algún tipo de Seguro

Barras simples Porcentaje de ¿Tienen algún tipo de seguro?



¿Tienen algún tipo de seguro?

Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 52,50 % cuentan con SIS, el 13,75 % cuentan con ESSALUD, el 2,50 % cuentan con FFAA-PNP y el 31,25 % no cuentan con ningún seguro.

Podemos observar que predomina en la zona el Sistema Integral de Salud, aunque vemos que porcentaje alto no cuenta con ningún seguro por lo que sería peligroso en caso de una emergencia, ya que de ser necesario el uso de este, estarían en problemas.

Pregunta: ¿Qué servicios Básicos tiene usted?

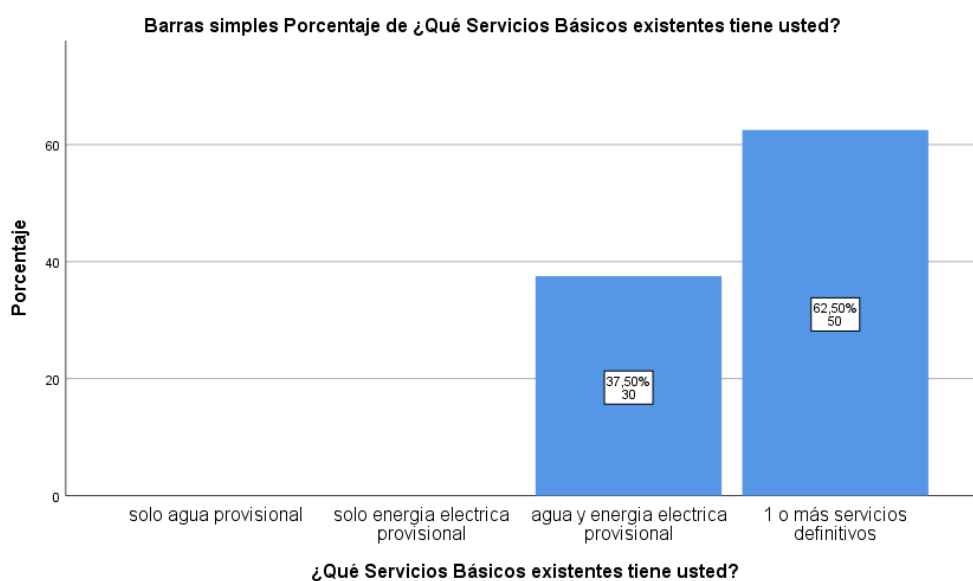
Tabla 15

Que servicios Básicos tiene usted

Que Servicios Básicos tiene usted	Frecuencia	Porcentaje (%)
Solo Agua Provisional	0	0,00
Solo Energía Eléctrica provisional	0	0,00
Agua y energía Eléctrica provisional	30	37,50
1 o más servicios definitivos	50	62,50
Total	80	100,00

Figura 15

Que servicios Básicos tiene usted



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 37,50 % tienen servicios de agua y energía eléctrica provisional y el 62,50 % si cuentan con 1 o más servicios definitivos.

Podemos observar que un buen porcentaje cuenta con los servicios básicos definitivos por lo que gran parte de estos habitantes ya están arraigados en esta zona, pero tenemos varios pobladores que solo cuentan con estos servicios de manera provisional.

Pregunta: ¿Tiene Conocimiento sobre Gestión Ambiental?

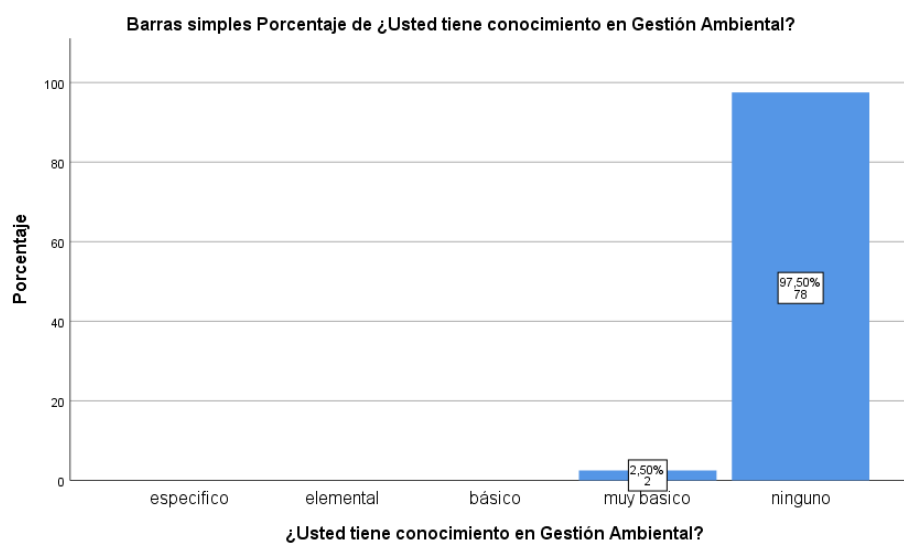
Tabla 16

Tiene Conocimiento sobre Gestión Ambiental

Tiene Conocimiento sobre Gestión Ambiental	Frecuencia	Porcentaje (%)
Especifico	0	0,00
Elemental	0	0,00
Básico	0	0,00
Muy Básico	2	2,50
Ninguno	78	97,50
Total	80	100,00

Figura 16

Tiene Conocimiento sobre Gestión Ambiental



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 2,50 % cuentan con conocimientos muy básicos pero el 97,50 % no cuentan con ningún conocimiento en el tema de Gestión ambiental.

Podemos observar en esta pregunta que el conocimiento en Gestión Ambiental es casi nulo en la zona de estudio.

Pregunta: ¿Tiene conocimiento que vive en una zona de riesgo?

Tabla 17

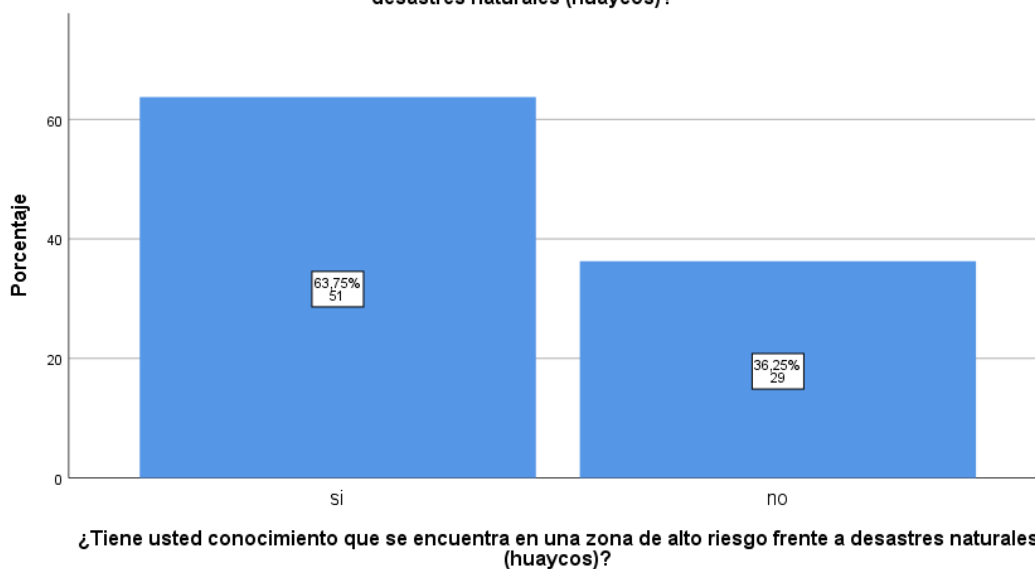
Tiene conocimiento que vive en una zona de riesgo

Tiene conocimiento que vive en una zona de riesgo	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	51	63,75
no	29	36,25
Total	80	100,00

Figura 17

Tiene conocimiento que vive en una zona de riesgo

Barras simples Porcentaje de ¿Tiene usted conocimiento que se encuentra en una zona de alto riesgo frente a desastres naturales (huaycos)?



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 63,75 % si están conscientes de que se encuentran en una zona de alto riesgo, pero el 36,25 % no tiene conocimiento de esto.

Podemos observar que la mayoría de los habitantes no están conscientes del peligro de habitar una zona de alto riesgo y no están dispuestos a reubicarse en una zona más segura aun habiendo sufrido daños por un desastre algo reciente.

Pregunta: ¿Su familia ha sufrido alguna afectación por huaycos?

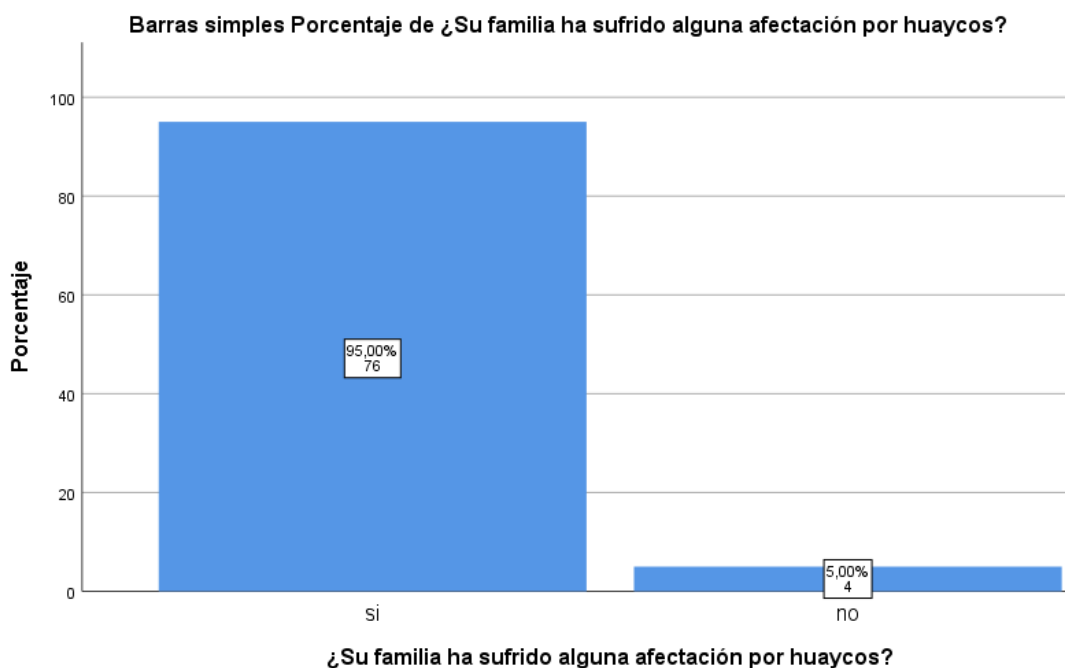
Tabla 18

Tuvo afectaciones por huaycos

Su familia ha sufrido alguna afectación por huaycos	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	76	95,00
no	4	5,00
Total	80	100,00

Figura 18

Tuvo afectaciones por huaycos



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

Pregunta 12: de acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 95 % de las familias sufrió algún tipo de afectación por huaycos y el 5 % no sufrió afectaciones por huaycos.

Podemos observar que en esa zona gran parte de la población sufrió afectaciones por huaycos en la zona de estudio por lo que es necesario realizar un Modelo de Gestión de Riesgos en la zona para prevenir y mitigar desastres a futuro.

Pregunta: ¿Podría decir el tipo de Afectaciones que tuvo en su vivienda?

Tabla 19

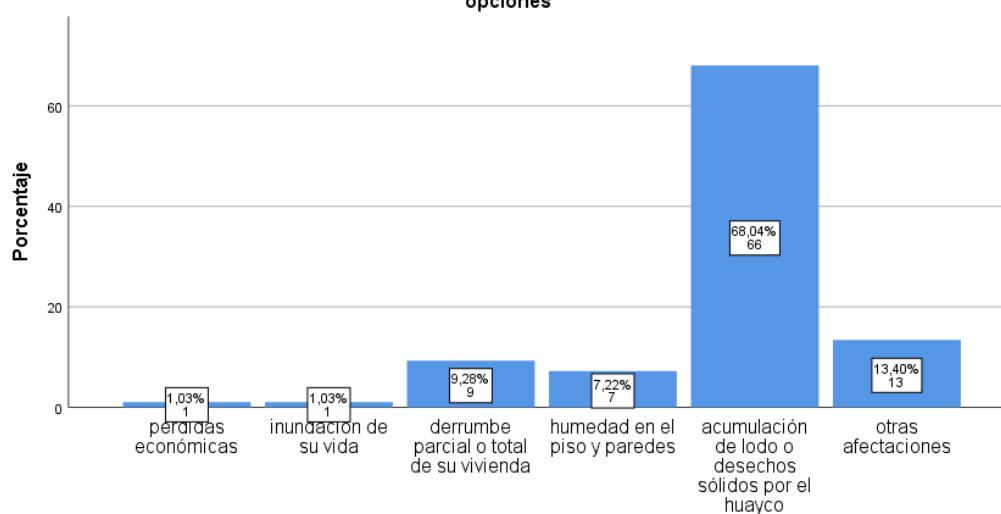
Tipo de Afectaciones que tuvo

Qué tipo de Afectación Tuvo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Perdidas Económicas	1	1,03
Inundación de su vivienda	1	1,03
Derrumbe parcial o total de su vivienda	9	9,28
Humedad en el piso y paredes	7	7,22
acumulación de los o desechos solidos	66	68,04
Otras Afectaciones	13	13,40
Total	97	100,00

Figura 19

Tipo de Afectaciones que tuvo

Barras simples Porcentaje de Si respondió si, ¿Podría decir el tipo de afectaciones tuvo? Puede marcar varias opciones



Si respondió si, ¿Podría decir el tipo de afectaciones tuvo? Puede marcar varias opciones

Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 1,03 % sufrió pérdidas económicas, 1,03 % inundaciones en sus viviendas, 9,28 % derrumbe parcial o total de su vivienda, 7,22 % humedad en el piso y paredes, 68,04 % acumulación por lo desechos sólidos por el huayco y 13,40 % otro tipo de afectaciones; podemos acotar que en varios casos las viviendas sufrieron 2 o 3 afectaciones a la vez por el huayco del 2020 por eso la suma total en este caso dan un poco más del número de encuestas tomadas en total.

Podemos observar que en la zona predominaron las afectaciones producidas por acumulación de lodo, pero también algunos sufrieron de dos afectaciones también como humedad con acumulación de lodo o distintas como daños leves, a la larga estas afectaciones pueden causar daños estructurales fuertes y pueden originar un colapso de las viviendas y también se pueden producir enfermedades por los desechos sólidos, es necesaria una reubicación de esta población.

Pregunta: ¿Los pobladores de su zona han Recibido algún tipo de Orientación o capacitación por parte de autoridades referente al tema de Prevención de Riegos?

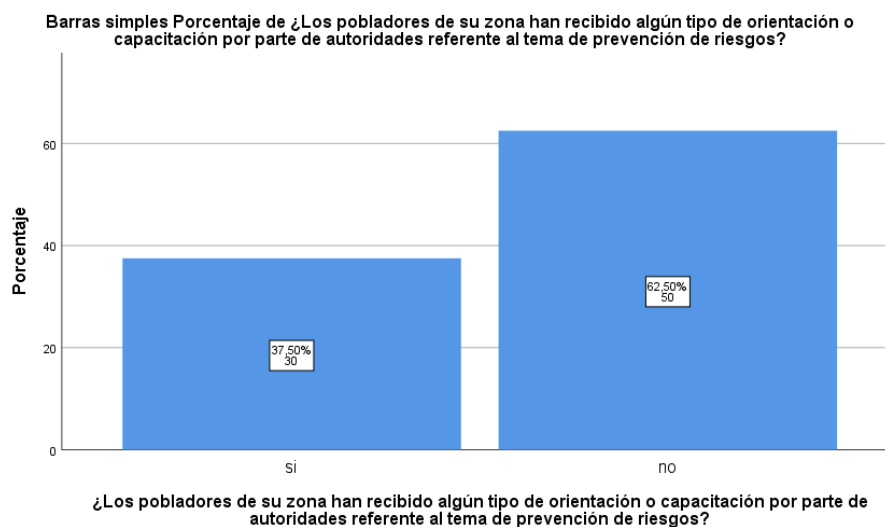
Tabla 20

Recibieron algún tipo de orientación o capacitación

Han Recibido algún tipo de Orientación o capacitación	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	30	37,50
no	50	62,50
Total	80	100,00

Figura 20

Recibieron algún tipo de orientación o capacitación



Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 37,50 % si recibieron algún tipo de orientación y el 62,50 % no recibieron algún tipo de orientación en la prevención de riesgos.

Podemos observar que una buena parte de la población de la zona no recibió algún tipo de orientación en referencia a la prevención de riesgos por lo que desconocen sobre el tema o tienen conocimientos muy básicos por lo que es necesario que sean debidamente capacitados y orientados en temas relacionados con los desastres ocasionados por huaycos por las autoridades a cargo de esa zona.

Pregunta: ¿Tiene Conocimiento de Zonas Seguras donde poder evacuar en caso se registre algún incidente relacionado con huaycos?

Tabla 21

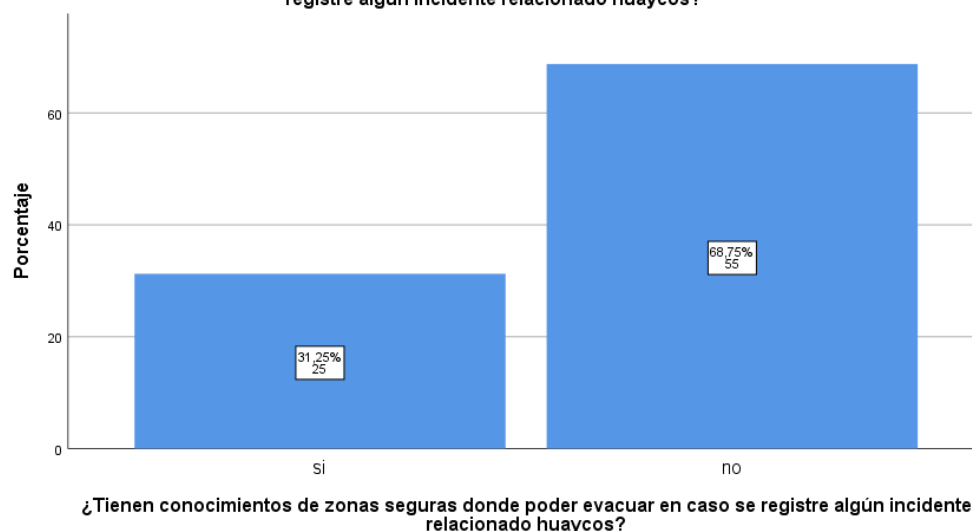
Tiene Conocimiento de Zonas Seguras donde poder evacuar en caso de huaycos

Tiene conocimiento de Zonas Seguras	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	25	31,25
no	55	68,75
Total	80	100,00

Figura 21

Tiene Conocimiento de Zonas Seguras donde poder evacuar en caso de huaycos

Barras simples Porcentaje de ¿Tienen conocimientos de zonas seguras donde poder evacuar en caso se registre algún incidente relacionado huaycos?



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 31,25 % si tiene un conocimiento de zonas seguras por donde evacuar en caso de algún incidente, pero el 68,75 % no cuenta con el debido conocimiento hacia donde poder evacuar.

Al respecto los habitantes de la zona no tienen un lugar específico hacia a donde poder evacuar y los que tienen definido un lugar seguro, es subir hacia zonas altas por lo que es necesario tener planificado un lugar de refugio hacia donde puedan evacuar los habitantes frente a un desastre.

Pregunta: ¿Alguna Autoridad ha planteado una solución para las personas que habitan la Zona de la Quebrada Caramolle?

Tabla 22

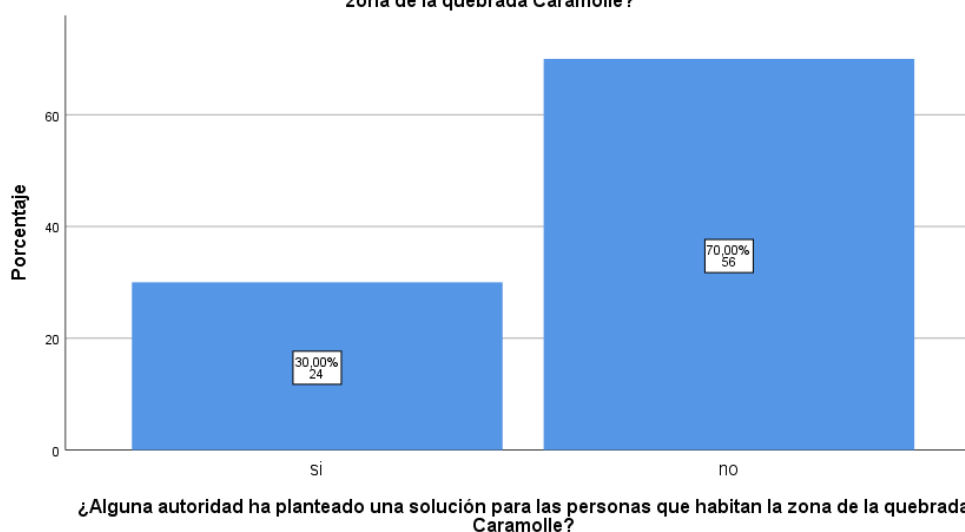
Alguna autoridad ha planteado soluciones a los habitantes

Alguna Autoridad ha planteado soluciones a los habitantes	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	24	30,00
no	56	70,00
Total	80	100,00

Figura 22

Alguna autoridad ha planteado soluciones a los habitantes

Barras simples Porcentaje de ¿Alguna autoridad ha planteado una solución para las personas que habitan la zona de la quebrada Caramolle?



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 30 % si les plantearon alguna solución y el 70 % no fueron informados sobre algún tipo de solución en la zona.

Podemos observar que a una gran parte de la población de la zona no se les plantearon soluciones para prevenir o mitigar los daños por huaycos en la zona.

Pregunta: ¿Tienen conformadas las Brigadas de Atención a Emergencias en su Zona?

Tabla 23

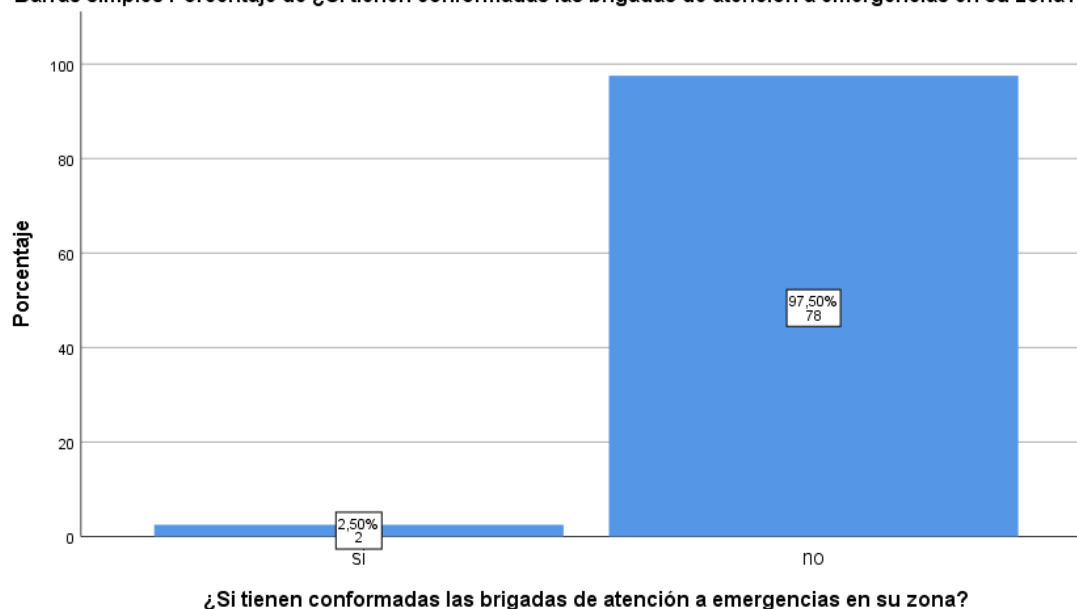
Tienen Conformadas las Brigadas de Atención de emergencias

Tienen Conformadas las Brigadas de Atención de emergencias	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	2	2,50
no	78	97,50
Total	80	100,00

Figura 23

Graficas obtenidas de SPSS

Barras simples Porcentaje de ¿Si tienen conformadas las brigadas de atención a emergencias en su zona?



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos obtenidos en nuestras graficas podemos observar que el 2,50% si tienen conformadas sus brigadas para atención de emergencias, pero el 91,50 % no tienen ninguna.

Podemos observar que gran parte de la población no tienen conformadas sus brigadas para atención de emergencias, por lo que podemos deducir que ante la falta de orientación adecuada por parte de las autoridades de la zona o por ignorancia respecto al tema de prevención de riesgos no cuentan con dichas brigadas.

4.1.2. Análisis Estadístico sobre Percepción de nuestra Propuesta

Pregunta: ¿Está de acuerdo con que se realice un Modelo de Gestión de Riesgos?

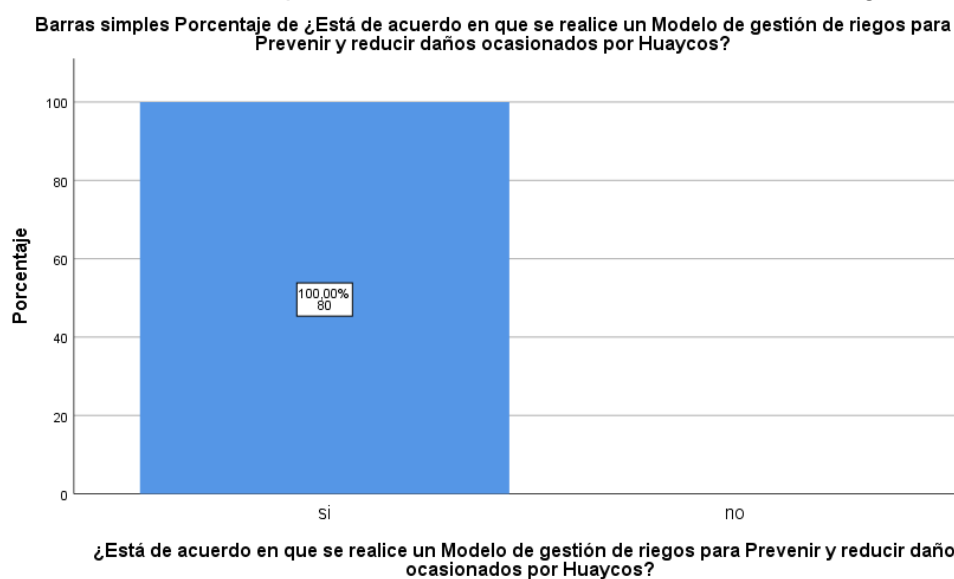
Tabla 24

Está de acuerdo con que se realice un Modelo de Gestión de Riesgos

Está de acuerdo con que se realice un Modelo de Gestión de Riesgos	Frecuencia	Porcentaje (%)
si	80	100,00
no	0	0,00
Total	80	100,00

Figura 24

Está de acuerdo con que se realice un Modelo de Gestión de Riesgos



Nota. Gráfico de los resultados obtenidos en SPSS.

Interpretación de resultados

De acuerdo a nuestros datos conseguidos en nuestras graficas podemos observar que el 100 % de la población está de acuerdo con que realicemos un Modelo de Gestión de Riesgos para prevenir y reducir daños ocasionados por huaycos.

Comentarios Adicionales:

Se observa que los pobladores indican la ausencia de autoridades en la zona y requieren su presencia en la zona y que realicen obras tanto de prevención y para mejorar su calidad de vida.

4.1.3. Resumen del Análisis Estadístico de las Encuestas

4.1.3.1 Información General de los Encuestados.

Se observa que los habitantes de nuestra zona de estudio están en pleno crecimiento y tienen la predisposición a construir viviendas de material noble, también va subiendo la tendencia a tener más pisos, aunque actualmente gran parte solo tienen el primer piso. En cuanto a la antigüedad de sus viviendas son menores a 10 años de antigüedad, pero los pobladores llevan muchos años habitando esa zona por lo que aun conscientes del peligro y los daños sufridos recientemente en la zona, ellos persisten en vivir en la zona, además que sus viviendas en gran medida son de material noble, por lo que no son pobladores de escasos recursos económicos.

4.1.4.2 Conocimiento del problema.

La población de la zona esta consiente en que habita una zona de riesgo, habiendo sufrido afectaciones recientes que comprometieron la integridad estructural de sus viviendas. Si bien una pequeña parte dice que fue informada sobre esta problemática, gran parte de los pobladores desconocen del peligro de vivir en esta zona de riesgo que muestra la falta de comunicación de las autoridades con la población, además que para poder huir en caso de una emergencia recurren más a sus instintos ya que no cuentan con un plan de escape en la zona.

4.1.4.3. Impresión de nuestra Propuesta.

Todos los encuestados se encontraron de acuerdo con que se pueda realizar e implementar nuestro Modelo de Gestión de Riesgos para prevenir

y mitigar desastres naturales ocasionados con Huaycos y que se necesita que las autoridades trabajen más en este tema en la zona.

4.2 Evaluación del riesgo ante Huaycos en la Quebrada Caramolle

4.2.1 Características de Nuestra Zona de Estudio

La Quebrada Caramolle pertenece a la jurisdicción de Ciudad Nueva, provincia de Tacna y se encuentra en el sector Nor-Este.

La ubicación de la zona de estudio está en las siguientes coordenadas:

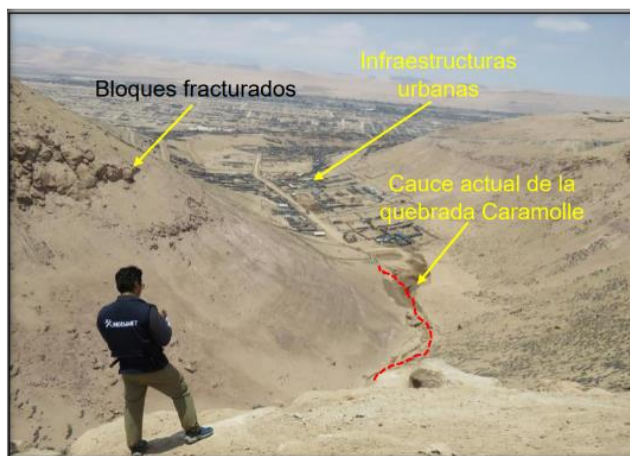
- Latitud: 17°57'29.00"S
- Longitud: 70°13'52.18"O

El Acceso a nuestra área de estudio la podemos realizar por vía terrestre; tenemos que emplear un camino que nos conduzca hacia la institución educativa colegio Cesar Cohalla, ubicada en Ciudad Nueva y cerca de nuestra zona de estudio, la zona está ubicada a unos 1.8 kilómetros al Norte de dicho colegio. Aproximadamente el trayecto es de 35 minutos hacia nuestra zona de estudio.

En la Figura 25 observamos la vista panorámica de la parte alta sector donde podemos ver la zona más cercana a la Quebrada y hay pequeñas granjas pecuarias y terrenos que invadidos en las laderas de la quebrada, y vemos que mientras más se acerca al centro del distrito las viviendas son de material noble, también observamos bloques fracturados y el cauce de la quebrada.

Figura 25

Quebrada Caramolle – Ciudad nueva



Nota. Imagen donde se observa el cauce.

En nuestra zona se presentan condiciones geodinámicas, como probables flujos en el caso de fuertes lluvias y los taludes irregulares, esta se considera como una Zona Crítica debido al Flujo de Lodo y de Peligro Alto según (INGEMMET 2020). La imagen 26 no da a conocer la delimitación de la zona que comprende la Quebrada Caramolle y las asociaciones que están ubicadas al interior del cauce de esta quebrada lo cual genera distintos tipos de peligros por movimientos de masa y principalmente flujos de lodo.

Figura 26

Vista lateral de la quebrada caramolle – Ciudad nueva



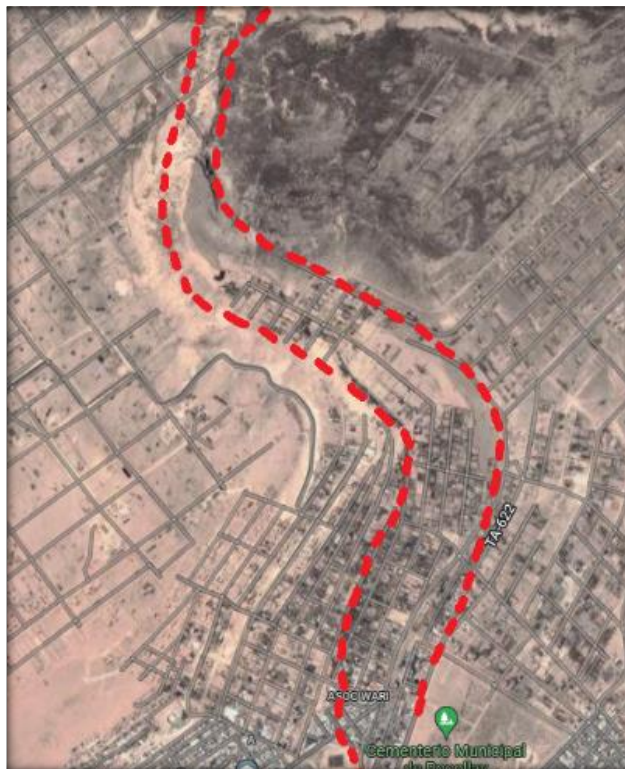
Figura 27

Vista panorámica del cauce de la quebrada caramolle.



Figura 28

Delimitación de la quebrada caramolle



En el año 2020 Tacna fue afectada en sus quebradas por un flujo de lodo, uno de los puntos fue la quebrada Caramolle en el Distrito de Ciudad Nueva el cual que descendió y ocasiono un huayco y aniegos, si bien el flujo de lodo fue retenido al inicio por un dique de tierra que ayudo a mitigar la fuerza del flujo de lodo, pero a medida que iba aumentando el volumen cedió por el volumen acumulado, ya que en la quebrada Caramolle no se cuenta con un debido desfogue por que los habitantes invadieron el cauce de la quebrada, por esa razón este sector fue afectado por acumulación de lodo y desechos, interrumpiendo vías de comunicación y afectando viviendas y servicios básicos en la zona.

De las cuales, 25 familias fueron afectadas, 25 viviendas y 1 comisaria, también se vieron afectados servicios básicos tanto el agua potable como la energía eléctrica, debido a la entrada del huayco, causado por las fuertes precipitaciones ocurridas el 21 de febrero de 2020. Ver figura 29.

Figura 29
Evaluación de Daños

Actualizado al 9 de marzo de 2020, a las 17:00 horas

UBICACIÓN	VIDA Y SALUD				VIVIENDAS Y LOCALES PÚBLICOS				
	FAMILIAS AFECTADAS	FAMILIAS DAMNIFICADAS	PERSONAS HERIDAS	PERSONAS FALLECIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	VIVIENDAS INHABITABLES	VIVIENDA DESTRUIDA	LOCALES PÚBLICOS AFECTADOS (*)	COMISARIAS AFECTADAS
DPTO. TACNA	2,077	163	24	3	2,077	163	1	3	8
PROV. TACNA	2,077	163	24	3	2,077	163	1	3	8
DIST. TACNA	269	99	24	1	269	99		3	5
DIST. ALTO DE LA ALIANZA	349	57		2	349	57			1
DIST. CIUDAD NUEVA	25				25				1
DIST. CALANA	135	6			135	6			
DIST. SAMA	3				3				
DIST. PACHIA	450				450				
DIST. POCOLLAY	800				800				1
DIST. GREGORIO ALBARRACÍN	46	1			46	1	1		

UBICACIÓN	VIVIENDAS Y LOCALES PÚBLICOS		TRANSPORTE Y COMUNICACIONES		SERVICIOS BÁSICOS	
	CENTRO DE SALUD AFECTADO (**)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA AFECTADA (***)	CARRETERA AFECTADA (m)	TERMINAL TERRESTRE AFECTADO (****)	DESAGÜE AFECTADO (%)	ENERGÍA ELÉCTRICA AFECTADA (%)
DPTO. TACNA						
PROV. TACNA	6	4		2		
DIST. TACNA	4	2	x	2	x	
DIST. PALCA		2				
DIST. ALTO DE LA ALIANZA						x
DIST. CIUDAD NUEVA						
DIST. POCOLLAY	1					

Nota: En proceso de evaluación.

1 persona fallecida por un paro cardíaco por la impresión de la emergencia.

(*) Centros integrales de atención infantil (La Florida, La Victoria y La Joya).

(**) Tacna (C.S. Natividad, C.S. San Francisco, C.S. Bolognesi y C.S. Leguía) y Pocolay (C.S. Pocolay).

(***) IE Modesto Basadre e IE Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico, IE N° 361 y IE Agropecuario Francisco Laso

(****) Terminal Terrestre Bolognesi y Terminal Terrestre Manuel A. Odría.

Fuente: Dirección Desconcentrada del Indeci - Tacna.

Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial del Ministerio de Salud.

Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial del Ministerio de Energía y Minas.

Centro de Operaciones de Emergencia Sectorial del Ministerio de Educación.

Espacio de Coordinación Interinstitucional PNP del Ministerio del Interior.

Nota. La figura muestra el resultado de la evaluación de daños y análisis de las necesidades realizadas por el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN).

4.2.2. Visita de la Zona de Estudio y Levantamiento de la información

El 22 de febrero del presente año fue nuestra primera visita a nuestra zona de estudio, accedimos a esta zona por el colegio Cesar Cohalla, primeramente, nos dirigimos por una vía auxiliar a la parte más alta para poder observar la zona, luego nos dirigimos hasta la asociación Wari donde tomamos la vía principal que nos llevó hacia el dique de arena que se encuentra en la zona de las chancherías que fueron las más afectadas en 2020, donde observamos que no solo reconstruyeron sus granjas pecuarias, sino que además las laderas estaban cercadas para ser invadidas por lo que se observa que esta zona está en expansión a pesar del peligro que conlleva. Ver Figura 30 y 31.

Figura 30

Dique de Arena de la Quebrada Caramolle

**Figura 31**

Expansión en la Quebrada Caramolle



En el lado superior derecho de la quebrada observamos bloques fracturados y en el cauce se ve una gran cantidad de residuos sólidos depositados sumado a las granjas pecuarias que contribuyen a la contaminación ambiental en la zona.

En el año 2020 producto del huayco el dique logro depositar gran parte del flujo de lodo, pero con el pasar de las horas termino cediendo lo que ocasionó que todas las granjas de la zona desaparecieran por ser cercos de materiales reciclados y ocasionando que no solo tengan acumulación de lodo, sino que también desperdicios que contaminaron y dejaron afectadas a las asociaciones y las calles que se encuentran en el cauce y podría repetirse de nuevo de volver a ocurrir otro flujo de lodos.

Figura 32

Dique de Arena en la Quebrada Caramolle



Nota. Dique de Arena actual en la zona.

En este sector observamos que el dique si bien fue limpiado después de los sucesos del 2020, se encuentra en un estado descuidado y sumado a eso, la contaminación de los pobladores, también observamos material suelto y gran cantidad de arena fina, desprendimiento de rocas y material consolidado.

Figura 33

Quebrada Caramolle



Por la Zona de Descarga observamos que no solo hay material suelto y consolidado sino también roca firme y algunas sueltas lo cual puede ocasionar peligro a futuro.

4.2.3. Tipos de construcciones de viviendas en la zona

En nuestra visita en la zona de identificación, observamos distintos tipos de viviendas. En su mayoría eran viviendas de material noble pero una gran parte eran viviendas que carecen de apoyo técnico y profesional en la construcción, pero también una parte eran terrenos cercados o con muros de bloques de cemento o con cercos de madera, plásticos, alambres de púas etc.

Figura 34

Edificaciones en la Zona – Asociación Wari



Figura 35

Vemos Edificaciones de materiales distintos – Asociación Wari



Figura 36

Vemos Edificaciones de materiales distintos, Asociación Wari



Nota. Casa rustica de distintos materiales.

4.2.4. Evaluación de peligro

Es sabido que en la Quebrada Caramolle los movimientos telúricos son los más frecuentes, nosotros nos estamos enfocando en analizar el peligro es el Flujo de Detritos que comúnmente conocemos como Huaycos, ya que representa un riesgo para los habitantes de las distintas asociaciones que están en el lecho de la quebrada como lo son la Asociación Pecuaria 15 de mayo, la Asociación de vivienda Wari, la Asociación de vivienda Nueva Barranquilla, la Asociación de vivienda Santa Cruz de Belén, la Asociación de vivienda Alto Berlín, la Asociación de vivienda taller Aapitac. la Asociación de vivienda taller Bloqueteros Francisco A. de Zela y la Asociación de vivienda taller Tacna Heroica; ya que al tener al cambio climático y un aumento en la frecuencia en que ocurren lluvias y la intensidad de estas que puede ocasionar que sean más comunes los huaycos en esta zona y con más duración.

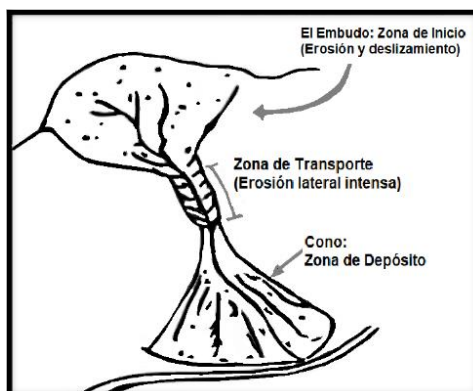
4.2.4.1 Movimiento de masa – Huaycos.

La ocurrencia de Huaycos es un peligro latente en la Quebrada Caramolle, ya que está ubicada en un área propensa a la concepción de movimientos de masa y debido al material suelto en la zona y los dos procesos dinámicos como la meteorización y los procesos de erosión en la ladera; de poder producirse un flujo de lodo de grandes extensiones, destruiría a toda estructura localizada dentro del cauce de la quebrada, además. Concentraría material de movimientos en masa antiguos a su volumen en su recorrido y esto dañaría a la infraestructura que se encuentra en la parte inferior de la zona. (INGEMMET, 2020)

Estos tipos de procesos generan aporte natural por el material suelto en la cuenca de la Quebrada y podemos observarlos en la siguiente figura.

Figura 37

Esquema de Generación de flujos



Nota. Gráfico extraído del Ingemmet.

Generalmente los flujos encauzados como los que vemos en la quebrada Caramolle buscan retornar su cauce natural, la cual actualmente está ocupada por los habitantes de la zona y fuerza destructiva de este dependerá de la altura alcanzada y su velocidad por el material arrastrado.

INGEMMET (2020) Concluyen que la Meteorización ha generado descomposición de minerales constituyentes originando que los materiales sueltos como bloques de 30 cm de diámetro y arenas, la erosión en la ladera en forma de surcos y en cuencas donde movilizan el material suelto con ayuda de la lluvia, a gravedad y la acción del viento actúa en conjunto hasta transportar el material hasta el canal de la quebrada.

La Quebrada Caramolle presenta diferentes peligros por lo que esto va a afectar a la vida de las personas y su patrimonio, por lo que se le dará soluciones para mitigar o reducir los riesgos que se podrían materializar, por lo que a continuación se detallara el resultado de la ocurrencia del posible fenómeno:

- a. Peligros
 - ✓ Flujo de detritos excepcionales
 - ✓ Derrumbes y caída de rocas

- b. Zonas de afectación
 - ✓ Viviendas que conforman la zona de estudio
 - ✓ Granjas de aves y cerdos
- c. Soluciones para reducir el impacto
 - ✓ Limpieza de cauce
 - ✓ Definir la faja marginal
 - ✓ Prohibir la construcción de viviendas
 - ✓ Reordenamiento territorial

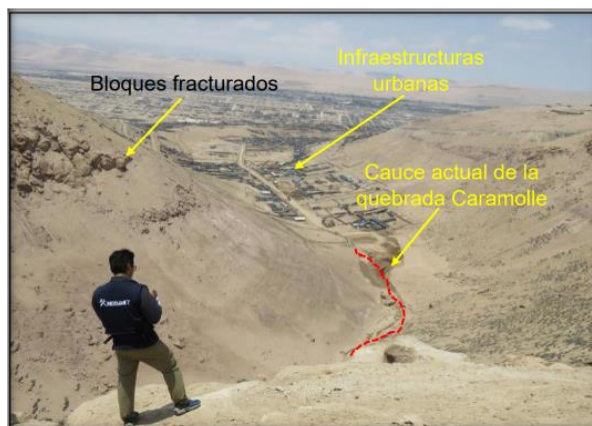
La quebrada Caramolle cuenta con una cuenca de recepción en las laderas con distintas pendientes que van desde los 45° a los 75°. Varios sectores de la quebrada evidencian la presencia de flujos antiguos. (INGEMMET, 2020)

En la zona también se observó una cantidad de desechos sólidos debido a las granjas pecuarias ubicadas en esa zona.

Los suelos arenosos que están adheridos en las pendientes de la quebrada se encuentran en la parte alta de la cuenca, la actividad antropogénica en la cuenca media y baja y la falta de un canal que ayude a drenar el agua proveniente de la quebrada, son factores que directamente vuelven un sector de Peligro Alto ante posibles de huaycos en la zona. Ver figura 38.

Figura 38

Quebrada Caramolle – Ciudad nueva



Nota. Imagen referencial por INGEMMET (2020).

En la quebrada Caramolle podemos resaltar que, en la cuenca media-baja se pudieron identificar incluso 4 distintos incidentes de flujos de lodo, un claro ejemplo de que el sector de la quebrada Caramolle es un sector geodinámicamente activo, (Ver figura 39).

Figura 39

Secuencia intercalada de flujos antiguos y depósitos fluvioaluviales



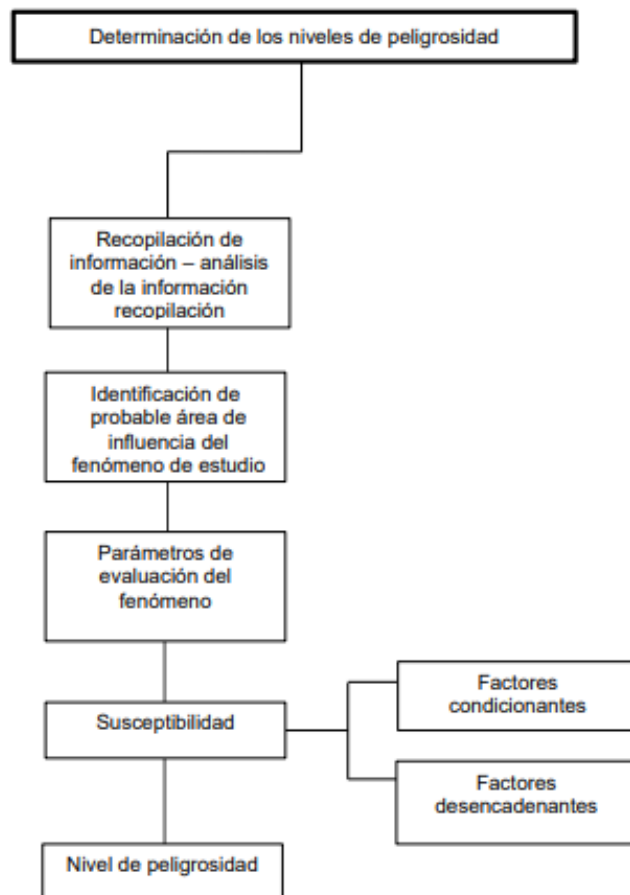
Nota. Estratigrafía de los Flujos de lodo. Fuente *INGEMMET (2020)*

4.2.5. *Calculo del nivel de peligro en la Quebrada Caramolle*

Para la determinar el nivel de peligrosidad por los movimientos en masa (huaycos) utilizamos la metodología que esta descrita en la figura 40.

Figura 40

Metodología utilizada para el cálculo del Nivel de peligrosidad



Nota. Esquema de determinación de niveles de peligrosidad.

Para el análisis, se consideraron los siguientes parámetros de evaluación, las desencadenantes propuestas y los factores condicionantes dados por CENEPRED.

El cálculo de pesos ponderados de los descriptores fue desarrollado con la metodología Saaty para indicar la importancia referente de cada comparación de descriptores, este cuadro de Saaty se detalla en la Tabla 25.

Tabla 25*Cuadro de Escala de Saaty*

Escala Numérica	Escala verbal	Explicación
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a....	Al comparar un elemento con el otro hay inferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo
1/7	Mucho menos importante o preferido que....	
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante que el segundo.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Nota. Valores utilizados para el análisis de los descriptores, Saaty (1980).

Una vez desarrollada nuestra matriz de normalización para hallar los pesos ponderados y la matriz de comparación de pares y el índice de consistencia. En este proceso se repite para la susceptibilidad del territorio (Factor desencadenante y factores condicionantes) y el fenómeno de movimientos en masa (huaycos).

4.2.5.1 Ponderación de parámetros del peligro por movimientos en masa (huayco).

A) Pesos ponderados de los parámetros de evaluación del huayco

Utilizamos los siguientes parámetros para determinar sus pesos ponderados: la velocidad de desplazamiento, pendiente, la erosión, y la textura del suelo. Estos valores numéricos (pesos) se determinaron por medio del proceso de análisis jerárquico (PAJ) dando valores a los parámetros mediante la escala de SAATY.

A continuación, detallaremos el proceso del método Multicriterio para hallar las ponderaciones mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de los parámetros de evaluación del huayco:

Matriz de comparación de pares

Esta matriz nos da a entender la importancia que tomamos frente a un criterio respecto hacia otro, lo que más adelante nos ayudara a determinar la ponderación.

Tabla 27

Matriz de comparación de pares

Parámetro	Textura del suelo	Pendiente	Erosión	Velocidad de despl.
Textura del suelo	1	0,20	7	9
Pendiente	5	1	5	7
Erosión	0,14	0,20	1	5
Velocidad de despl.	0,11	0,14	0,20	1

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Matriz de normalización

Esta Matriz da como resultado al dividir cada elemento de la matriz entre la suma obtenida de cada columna para que posteriormente hallar el vector priorización (Ponderación) sumando cada fila y el resultado obtenido de esta suma dividir entre la cantidad de parámetros (4 parámetros) y obtener Vector de Priorización y finalmente mediante esta hallar el porcentaje de incidencia de cada parámetro.

Tabla 28

Matriz de normalización

Parámetro	Textura del suelo	Pendiente	Erosión	Vel. de despl.	Vector priorización	Porcentaje (%)
Textura del suelo	0,16	0,13	0,53	0,41	0,306	30,60
Pendiente	0,80	0,65	0,38	0,32	0,548	54,80
Erosión	0,02	0,13	0,08	0,23	0,101	10,10
Velocidad de despl.	0,02	0,09	0,02	0,05	0,045	4,50

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Se simboliza el vector de priorización (peso ponderado) mediante esta matriz de normalización. Señalamos una parte importante de cada parámetro en el análisis del fenómeno:

Cálculo de relación de consistencia (RC)

El resultado del siguiente coeficiente será menor al 10% ($RC < 0.1$), según indican los criterios seleccionados para poder comparar los pares y cuál será más adecuada.

Determinamos la lambda máxima para posteriormente hallar el índice de consistencia (IC):

Tabla 29

Determinación del Lambda máxima

Resultado de la operación de matrices				Vector priorización	Vector suma	λ_{max}
0,306	0,110	0,707	0,405	0,306	1,528	4,992
1,530	0,548	0,505	0,315	0,548	2,898	5,288
0,044	0,110	0,101	0,225	0,101	0,479	4,746
0,034	0,078	0,020	0,045	0,045	0,177	3,944
Promedio						4,743

Nota. Tabla adaptada del Cenepred (2015).

Tabla 30

Cálculo del Índice de Consistencia e Índice Aleatorio

Indice de consistencia	$IC = (n_{max} - n) / (n - 1)$	0,073
Indice aleatorio (*)	$IA = (1.98 * (n - 2)) / n$	0,882
Relación de consistencia	$RC = IC / IA$	0,083

Nota. Tabla adaptada del Cenepred (2015).

(*) Definiremos el índice aleatorio que nos ayudara a determinar la relación de consistencia usamos la tabla. Donde tenemos "n" que es el número de parámetros en la matriz, en este caso son 5 parámetros por lo que se utiliza el IA: 0.115.

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

Ya desarrollados y obtenidos los pesos ponderados tendremos la tabla a continuación:

Tabla 31

Parámetros de evaluación del huayco.

Parámetros	Pesos ponderados
Textura del suelo	0,306
Pendiente	0,548
Erosión	0,101
Velocidad De desplazamiento	0,045

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro textura del suelo.

Identificamos los descriptores de los parámetros de textura del suelo por lo que se ordenó de manera decreciente del más desfavorable al que es menos desfavorable. De acuerdo al número de los descriptores poseeremos el número de filas y las columnas de la matriz de ponderación (matriz cuadrada).

Según los estudios realizados por las Instituciones Técnico-Científico como el INDECI e INGEMMET de acuerdo a la ubicación de nuestra zona de intervención que serán divididas en 8 asociaciones afectadas, tenemos que para las 8 zonas de intervención tienen una textura Franco Limosa con una ponderación del descriptor: PTX3 0.260.

Tabla 32

Textura del suelo

Parámetros	Textura del suelo	Peso ponderado : 0,306
Descriptores	TX1	Finos: suelos, arcillosos. (arcilloso arenoso, arcilloso limoso, arcilloso)
	TX2	Moderadamente Fino: Suelos francos. (franco arcilloso, franco limoso arcilloso y/o franco limoso arcilloso)
	TX3	Mediana: Suelos francos. (franco, franco limoso y/o limoso)
	TX4	Moderadamente grueso: suelos francos. (franco arenoso)
	TX5	Gruesa: Suelos arenosos. (arenosos, franco arenosos)

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro pendiente

Según los estudios realizados por las Instituciones Técnico-Científico como el INGEMMET y visita a campo de acuerdo a la ubicación de nuestra zona de intervención serán divididas en 8 asociaciones afectadas, por lo que tenemos las siguientes pendientes:

- zonas: I (Asoc. Pecuaria 15 de mayo), II (Asoc. De vivienda Wari) y III (Asoc. De vivienda Nueva Barranquilla) cuentan con una pendiente moderadamente inclinada de 7.6%.
- Zonas: IV (Asoc. De vivienda Santa Cruz de Belén) y V (Asoc. De vivienda Alto Berlín) cuentan con una pendiente de 4%.
- Zonas: VI (Asoc. De vivienda taller Aapitac), VII (Asoc. De vivienda taller Bloqueteros Francisco A. de Zela.) y VIII (Asoc. De vivienda taller Tacna Heroica) cuentan con una pendiente de 3,5%

Tabla 33

Pendiente

Parámetros		Pendiente	Peso ponderado 0,548	
Descriptores	PN1	Entre 0 % - 2 % Plano a nivel	PPN1	0,482
	PN2	Entre 2 % - 4 % Ligeramente inclinado	PPN2	0,124
	PN3	Entre 4 % - 8 % Moderadamente inclinada	PPN3	0,215
	PN4	Entre 8 % - 15 % Fuertemente inclinada	PPN4	0,123
	PN5	Entre 15 % - 25 % Moderadamente empinada	PPN5	0,055

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro erosión

Según los estudios realizados por las Instituciones Técnico-Científico como el INGEMMET y visita a campo se verifico que, en las laderas de la quebrada caramolle con pendientes moderadamente empinadas, se cuenta en su parte superior con bloques fracturados de rocas y que presentan inestabilidad, al tener estos peligros podrían afectarse los hogares ubicados en las zonas bajas de la quebrada Caramolle. Es por eso que para todas las zonas se considerara “Las laderas con Substrato rocoso no meteorizado” con una ponderación del descriptor: PE5 0.035.

Tabla 34*Erosión.*

Parámetros	Erosión	Peso ponderado : 0,101		
Descriptores	E1	Zonas muy inestables: Laderas con zonas de falla. Masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alterados; saturados y muy fracturadas y depósitos superficiales consolidadas y zonas con intensa erosión (cárcavas). Zonas inestables: Macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales consolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	PE1	0,503
	E2	Zonas de estabilidad marginal: laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados.	PE2	0,260
	E3	Laderas con materiales poco fracturadas, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionados, no saturadas.	PE3	0,134
	E4	Laderas con Substrato rocoso no meteorizado: se pueden presentar inestabilidades en las laderas adyacentes a los ríos y quebradas, por socavamiento y erosión.	PE4	0,068
	E5		PE5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro velocidad de desplazamiento

Al ubicarse en una zona con pendientes altas de hasta 34% en casi todas sus cuencas y de acuerdo a los últimos eventos sucedidos en dicha quebrada, se va a considerar una velocidad de desplazamiento de $V= 5\text{m/s}$. es por eso que para todas las zonas se considerara ponderación del descriptor: PVD1 0.503

Tabla 35*Velocidad de desplazamiento*

Parámetros		Velocidad de desplazamiento	Peso ponderado : 0,101	
Descriptores	VD1	Extremadamente rápido (v=5m/s)	PVD1	0,503
	VD2	Muy Rápido (v=0.05 ms)	PVD2	0,260
	VD3	Rápido (v=0.0033 m/s)	PVD3	0,134
	VD4	Moderada (v=3.009x10-4m/s)	PVD4	0,068
	VD5	Lenta a extremadamente lenta (v=5.144x10-8 m/año a 5.144x10-10m/año)	PVD5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

B) Susceptibilidad de la zona para el peligro movimiento en masa (huayco)

Se analizó la susceptibilidad en la zona y se identificó el peligro con más posibilidades de ocurrencia (Huayco) sobre un área determinada, analizamos los factores desencadenantes y condicionantes.

Factores condicionantes:

Consideraremos los siguientes parámetros:

Tabla 36

Factores Condicionantes

Parámetros	Pesos ponderados
Relieve	0,145
Tipo de suelo	0,515
Cobertura vegetal	0,058
Uso actual de los suelos	0,282

Nota. Tabla adaptada del Cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores para el parámetro relieve

se determinó que la zona de intervención es plana y ondulada con partes montañosos y cuenta con zonas eminentemente áridas y desérticas, PR5 0.035.

Tabla 37

Relieve

Parámetros		Relieve	Peso ponderado : 0,145	
Descriptores	R1	Abrupto y escarpado, rocoso: cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. El relieve para esta región es variado en su mayor parte está conformado por mesetas y lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.	PR1	0,503
	R2	Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PR2	0,260
	R3	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas, zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo.	PR3	0,134
	R4	Plano y ondulado, con partes montañosos en la parte sur. Cuentas con pampas, dunas, tablazos, valles; zonas eminentemente áridas y desérticas.	PR4	0,068
	R5		PR5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro tipo de suelo

Después de estar verificada la zona de estudio que trabajaremos, identificamos el tipo de suelo que usaremos, que es Arena eólica y/o limos (sin agua), es por eso que para todas las zonas se considerara ponderación del descriptor: PTP3 0.134

Tabla 38*Tipo de suelo*

Parámetros		Tipo de suelo	Peso ponderado : 0,515	
Descriptores	TP1	Rellenos sanitarios	PTP1	0,503
	TP2	Arena eólica y/o limos (con agua)	PTP2	0,260
	TP3	Arena eólica y/o limos (sin agua)	PTP3	0,134
	TP4	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial.	PTP4	0,068
	TP5	Afloramiento rocoso grava aluvial o coluvial.	PTP5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro cobertura vegetal

Al ser una zona árida en el lugar de estudio se determinó que cuenta con poca cobertura vegetal la cual es mínima entre 0 – 5%. es por eso que para todas las zonas se considerara una ponderación del descriptor: PCV5 0.035

Tabla 39*Cobertura Vegetal*

Parámetros		Cobertura vegetal	Peso ponderado : 0,058	
Descriptores	CV1	70 - 100%	PCV1	0,503
	CV2	40 - 70%	PCV2	0,260
	CV3	20 - 40%	PCV3	0,134
	CV4	5 - 20%	PCV4	0,068
	CV5	0 - 5%	PCV5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro uso actual de los suelos

Una vez verificado en la zona de estudio a trabajar se identificamos que el uso actual del suelo es para áreas urbanas, es por eso que para todas las zonas se considerara una ponderación del descriptor: PS1 0.503

Tabla 40

Uso actual de los suelos

Parámetros		Uso actual de los suelos	Peso ponderado : 0,282	
Descriptor	S1	Áreas urbanas: intercomunicadas mediante sistema de redes que sirven para su normal funcionamiento.	PS1	0,503
	S2	Terrenos cultivados permanentes: como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industria, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados.	PS2	0,260
	S3	Plantaciones forestales: establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.	PS3	0,134
	S4	Pastos naturales: extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo de año y asociado a la presencia de lluvias sin uso / improductivos: no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.	PS4	0,068
	S5		PS5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Factores desencadenantes

Aquellos que se desatan en sucesos asociados o en un evento que generan peligro en un específico ambiente geográfico. En el siguiente estudio usamos en concreto el parámetro desencadenante de tipo de origen Hidrometeorológicos, geológico e inducido por el ser humano para el escenario de riesgo propuesto que planteamos

Ponderación de los descriptores del parámetro hidrometeorológico

Según los estudios de campo se tomará Para este escenario planteado de evaluación el parámetro de lluvias, es por eso que para todas las zonas se considerara una ponderación del descriptor: PH1 0.503

Tabla 41*Hidrometeorológico*

Parámetros		Hidrometeorológico	Peso ponderado : 0,106	
Descriptores	H1	Lluvias	PH1	0,503
	H2	Temperatura	PH2	0,260
	H3	Viento	PH3	0,134
	H4	Humedad al aire	PH4	0,068
	H5	Brillo solar	PH5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro geológico

Para el escenario de evaluación planteado se tomará el parámetro movimiento en masa, es por eso que para todas las zonas se considerara una ponderación del descriptor: PG4 0.068

Tabla 42*Geológico*

Parámetros		Geológico	Peso ponderado : 0,260	
Descriptores	H1	Colisión de placas tectónicas	PH1	0,503
	H2	Zonas de actividad Volcánica	PH2	0,260
	H3	Fallas geológicas	PH3	0,134
	H4	Movimiento en masa	PH4	0,068
	H5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc)	PH5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Ponderación de los descriptores del parámetro inducido por el hombre

Planteamos para este escenario que el parámetro crecimiento demográfico es el adecuado, porque se van ocupado zonas en las laderas de la quebrada. es por eso que para todas las zonas se considerara una ponderación del descriptor: PH5 0.035

Tabla 43*Inducido por el ser humano*

Parámetros		Inducido por el ser humano	Peso ponderado : 0,633	
Descriptores	IH1	Actividades económicas	PIH1	0,503
	IH2	Sobre explotación de recursos naturales	PIH2	0,260
	IH3	Infraestructura	PIH3	0,134
	IH4	Asentamientos Humanos	PIH4	0,068
	IH5	Crecimiento demográfico	PIH5	0,035

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Nivel de susceptibilidad por movimiento de masa (huayco)

Procederemos con el cálculo del valor de susceptibilidad, primeramente, calculando el valor para el factor de condicionante, seguidamente el valor del factor desencadenante y al final hallar el valor de susceptibilidad.

Tabla 44

Resultados de los Factores Condicionantes

Relieve		Tipo de Suelo		Cobertura Vegetal		Uso Actual de suelos		Valor
Par.	Des.	Par.	Des.	Par.	Des.	Par.	Des.	
0,145	0,035	0,515	0,134	0,058	0,035	0,282	0,503	0,218

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Tabla 45

Resultados de los Factores Desencadenantes

Hidrometeorológicos		Geología		Inducida por el ser humano		Valor
Par.	Des.	Par.	Des.	Par.	Des.	
0.106	0.503	0.260	0.068	0.633	0.035	0.093

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015).

Tabla 46

Susceptibilidad por movimiento de masa

Susceptibilidad por movimiento de masa (huayco)				
Factor condicionante		Factor desencadenante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0,218	0,5	0,093	0,5	0,156

Nota. Tabla adaptada del Cenepred.

Calculamos el valor de peligro debido al movimiento en masa (huayco) usando la siguiente formula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenómeno}_i \times \text{descriptor}_i = \text{valor}$$

Tabla 47

Valoración del peligro por movimiento en masa

Peligro por movimiento en masa (huayco)								
Textura del suelo		Pendiente		Erosión		Vel. De desplazamiento		Valor
Par.	Des.	Par.	Des.	Par.	Des.	Par.	Des.	
0,306	0,26	0,548	0,068	0,101	0,035	0,045	0,503	0,143

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos, cenepred (2015)..

Tabla 48

Resultados del valor para hallar el nivel de peligro

Peligro por movimiento en mas (huayco)				
Susceptibilidad		Peligro		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0,156	0,5	0,143	0,5	0,150

Nota. Tabla adaptada del manual de evaluación de riesgos.

Buscamos el valor hallado en los N.P.:

Figura 41

NIVEL	RANGO
PMA	$0.260 \leq R \leq 0.503$
PA	$0.134 \leq R \leq 0.260$
PM	$0.068 \leq R \leq 0.134$
PB	$0.035 \leq R \leq 0.068$

En nuestra zona de intervención el nivel de peligro es **ALTO**.

A. Cambio Climático en la zona.

La temperatura en el planeta aumento por el calentamiento global. Durante estos últimos años la temperatura promedio del planeta aumento 0.74°C . vimos que desde el año 2000 y tuvimos 15 de 16 años que cuya temperatura es de las más altas registradas desde 1880. (PUCP, 2014)

En el cambio climático un factor que aumenta la amenaza o el peligro, ya que en estos últimos años ocurrieron alteraciones en el comportamiento del clima a lo largo de todo el mundo, y ya tienen consecuencias tanto en lo económico como en lo social. Esperamos que cada vez serán menos predecibles las condiciones meteorológicas y lo más probable es que eventos extremos sean más fuertes y más comunes en el futuro.

Las lluvias en la ciudad de Tacna no son muy comunes por lo que es común tener formaciones desérticas en la franja de la costa. Pero dado que el cambio climático ha afectado la ocurrencia de lluvias en estos últimos años y las percibimos más frecuentemente en Tacna sobre todo en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, donde es normal que las lluvias sean más frecuentes en la zona alto andina y esto provoca que se activen las quebradas de en la zona costera.

B. Lluvias excepcionales en febrero de 2020.

En el año 2020 acontecieron fuertes lluvias en la ciudad de Tacna, las cuales son un fenómeno poco habitual en esta parte del país por lo que llamaron la atención, se registró un promedio de 25mm/día de lluvia. El fenómeno pudo registrarse durante muchos días y produjo la avenida de un huayco en la zona de la Quebrada Caramolle como consecuencia de la saturación del suelo.

Figura 42

Aviso de preventivo SENAMHI 14 de febrero del 2020

N° 001-2020 **NIVEL ROJO**

AVISO DE CORTO PLAZO ANTE POSIBLES ACTIVACION DE QUEBRADAS

Fecha de inicio: Viernes, 14 de Febrero de 2020 a las 13:00 horas
 Duración: **24 Horas**
 Plazo: Corto plazo

Estos avisos indican la posibilidad de activación de quebradas asociada a las lluvias pronosticadas para las siguientes 24 horas (aviso de corto plazo), considerando la lluvia de los 7 días antecedentes y la susceptibilidad a movimientos en masa. En el contexto de estos avisos, la activación de quebradas (o huaycos) se refiere a los flujos de agua y movimientos en masa rápidos en quebradas o cuencas pequeñas resultantes de la acción de las lluvias precedentes y actuales y las condiciones geológicas. Incluye flujos de lodo, crecidas de detritos, y flujo de detritos.

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=aviso-activacion-quebrada>



AMARILLO	NARANJA	ROJO
Peligro: Posibilidad de activación de quebradas de severidad moderada debido a condiciones de lluvias intensas. Recomendación: Estar atentos a la información oficial y seguir las instrucciones de las autoridades competentes.	Peligro: Posibilidad de activación de quebradas de severidad fuerte ocasionado por lluvias intensas en áreas inestables. Recomendación: Revisar procedimientos de emergencia. Evitar actividades en áreas expuestas al impacto de activación de quebradas. Recomendar proteger bienes y viviendas. Estar atentos a la información oficial y seguir instrucciones de las autoridades competentes.	Peligro: Posibilidad de activación de quebradas de severidad extrema ocasionado por lluvias intensas en áreas inestables. Recomendación: Revisar procedimientos de emergencia. Reprogramar actividades en áreas expuestas al impacto de activación de quebradas. Proteger bienes y viviendas. Estar atentos a la información oficial y seguir instrucciones de las autoridades competentes.





Nota. Aviso de activación de quebradas obtenida de Senamhi Tacna.

Figura 43

Aviso de Precipitaciones N°15, 10 de febrero del 2020



Nota. La información fue obtenida de la web del Senamhi.

Figura 44

Aviso de Precipitaciones N°18, 21 de febrero del 2020



Nota. La información fue obtenida de la web del Senamhi.

Figura 45

Aviso de Precipitaciones N°20, 26 de febrero del 2020



Nota. La información fue obtenida de la web del Senamhi.

Figura 46

Aviso de precipitaciones N°24, 04 de marzo del 2020



Nota. La información fue obtenida de la web del Senamhi.

SENAMHI Tacna realizó avisos que fueron reportados, y estos muestran desde el día 13 de febrero hasta el día 21 de febrero del año 2020 que las lluvias excepcionales acontecieron, e incluso dieron avisos preliminares de posibles activaciones de quebradas el 14 de febrero, Ver Figura 42, fueron 8 días de fuertes precipitaciones que colmaron el suelo y la microcuenca de la Quebrada Caramolle, las lluvias lograron la activación de esta quebrada, originando la avenida del huayco después de un gran periodo de tiempo en la zona.

Los avisos de SENAMHI y SENAMHI Tacna son una herramienta de mucha utilidad y muy importante para alertar a la población de la quebrada Caramolle y así mantenerla informada y ayudar sus bienes materiales y sobre todo salvaguardar sus vidas.

Figura 47

Población Afectada – 2020



Nota. Damnificados por el huayco del 2020 obtenido de Radio Nacional.

Figura 48

Afectaciones de viviendas – 2020



Nota. Damnificados por el huayco obtenido de Perú 21.

Figura 49

Paso del huayco en el cauce de la quebrada Caramolle 2020



Nota. Inspección de la quebrada caramolle después del huayco de la Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva.

Figura 50

Paso del huayco en el cauce de la quebrada Caramolle 2020



Nota. Obtenido de Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva.

4.2.6. Evaluación de la Expansión territorial en la Quebrada Caramolle

Mediante la aplicación de Google Earth Pro observamos como fue la expansión de la población e invasión territorial desde el año 2003 hasta el 2020. En el año 2003 en la quebrada Caramolle la Asociación Pecuaria 15 de mayo se reducía a la existencia solo a la mitad y vemos que poco a poco fueron invadiendo esa zona.

En La Figura 51 observamos cuadras que para la fecha todavía no estaban habitadas.

Figura 51

Asociación Pecuaria 15 de mayo - 2003



Nota. Elaboración Propia en Google Earth Pro.

Durante los siguientes 8 años se pudo observar en esta zona la expansión territorial y a pesar del riesgo de asentarse en dicha zona en el 2011 se observa que tenían tomado una gran parte del lugar.

Figura 52

Asociación Pecuaria 15 de mayo - 2011



Nota. Elaboración Propia en Google Earth Pro.

Observamos que en el año 2015 ya habían ocupado la zona cercana al actual dique de arena (1) y vemos que en la parte (2) un cambio en el tipo de viviendas de la zona y vemos una mejoría a comparación de años anteriores

Figura 53

Asociación Pecuaria 15 de mayo - junio 2015

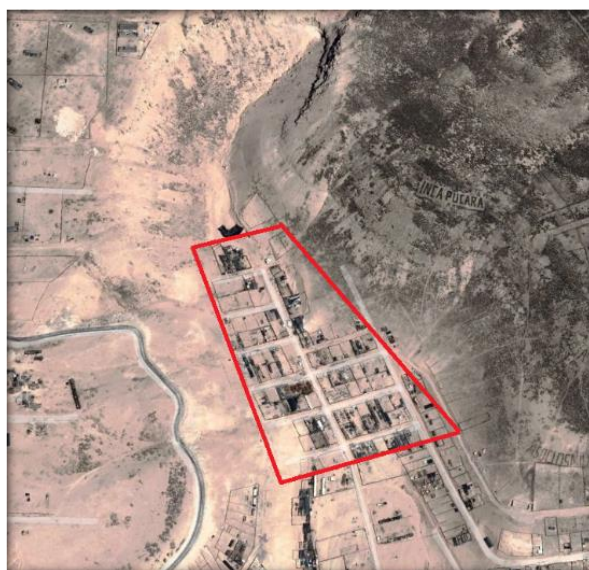


Nota. Elaboración Propia en Google Earth Pro.

Observamos que el crecimiento en estos últimos 7 años es significativo en la asociación y se ve una mejora en los tipos de vivienda y también el dique que actualmente se encuentra cubierto con geo membrana

Figura 54

Asociación Pecuaria 15 de mayo - enero 2022



Nota. Elaboración Propia en Google Earth Pro.

4.2.7. Evaluación de las Vulnerabilidades

Observamos que se registran emergencias durante los meses de diciembre a marzo en la zona de evaluación ya que en estos meses se registra el Fenómeno del Niño y las lluvias se intensifican, ante esto la activación es inminente en la quebrada Caramolle. En el sector existen vulnerabilidades que contribuyen al aumento de nivel de riego en la zona de estudio.

a) Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica

Tabla 49

Nivel de Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	<25 %	26 A 50 %	51 A 73 %	76 A 100 %
Condiciones Atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normales.	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal.	Niveles de temperatura superiores al promedio Normal.	Niveles de temperatura superiores estables al promedio Normal.
Composición y calidad del aire y del agua	Sin Ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación.	Alto grado de contaminación.	Nivel de Contaminación no apto.
Condiciones Ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación.	Nivel Moderado de exploración de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación.	Alto Nivel de Explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación.	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación.

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

Este sector considera que el Nivel de vulnerabilidad Ambiental y Ecológica es Alta. Observamos que también tienen un alto grado de contaminación en ambas partes bajas de la quebrada y en especial la zona izquierda, existe una gran cantidad de residuos sólidos dispersos.

b) Vulnerabilidad Física

Tabla 50*Nivel de Vulnerabilidad Física*

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	<25 %	26 A 50 %	51 A 75 %	76 A 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (concreto y a cero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera sin refuerzo estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada <5 km	Medianamente cerca 1 - 5 km	Cercana 0.2 -1 km	Muy cercana 02 - 0 km
Características Geológicas, calidad y tipo de suelo.	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zona ligeramente Fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona Muy fracturada, Fallada suelos colapsables (relleno, mapa freático alta con turba, material inorgánico, etc)
Leyes Existentes	Con leyes estrictamente Cumplidas	Con Leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

De acuerdo nuestra encuesta que realizamos en la zona, determinamos que un 70% de las viviendas son de material noble, pero no fueron edificadas por especialistas en la materia, por lo que fueron autoconstruidas y carecen de seguridad e incumplen todo lo referido en el reglamento nacional de edificaciones RNE, por consideramos un Nivel de Vulnerabilidad MUY ALTA, por la diversidad de hogares construidos con distintos materiales como el concreto armado, madera, estera, bloquetas etc, siendo todas estas construcciones muy precarias y sin un sustento técnico constructivo.

c) Vulnerabilidad Económica

Tabla 51*Nivel de Vulnerabilidad Económica*

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	<25 %	26 A 50 %	51 A 75 %	76 A 100 %
Actividad Económica	Alta productividad y recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad.	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos, Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo	Sin Productividad y nula distribución de recursos
Acceso al mercado laboral	Oferta Laboral >Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta Laboral <Demanda	No hay oferta laboral
Nivel de Ingresos	Alto nivel de Ingresos	Suficiente nivel de ingresos	Nivel de Ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas
Situación de pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza Mediana	Población con pobreza total o extrema

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

En la encuesta a los pobladores en la zona riesgo realizada, se determinó que cuentan con un nivel de ingreso suficiente porque la gran mayoría cuentan con viviendas de material noble, por lo que se va a considerar un NIVEL de vulnerabilidad económica MEDIA.

d) Vulnerabilidad Social

Tabla 52*Nivel de Vulnerabilidad Social*

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	<25 %	26 A50 %	51 A 73 %	76 A 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría	Mínima Participación	Nula Participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	Medianamente relacionados	Débil relación	No Existe
Tipo de Integración éntrelas organizaciones e Instituciones locales.	Integración total	Integración parcial	Baja integración	No existe Integración

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

Los habitantes de la quebrada caramolle no están organizados y nos podemos dar cuenta porque no tienen conformadas sus brigadas para ayudar en caso ocurra un huayco y no tengan con un sistema de alerta temprana. Observamos que un 62.5 % de la población nunca ha recibido capacitaciones sobre prevención y reducción de riesgos por huaycos. Los gobiernos y organizaciones locales no tienen ningún tipo de correspondencia o unificación, pues el 70% de los pobladores no tienen conocimiento de alguna solución planteada por sus autoridades en la zona. Muestra de esto es que hasta la fecha no pueden reubicar a los habitantes de la zona de más alto riesgo y el nivel de vulnerabilidad es Muy Alto.

e) Vulnerabilidad Educativa

Tabla 53*Nivel de Vulnerabilidad Educativa*

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	<25 %	26 A 50 %	51 A 75 %	76 A 100 %
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres -PAD)	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres La totalidad de la población está capacitada y preparada ante un desastre	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos
Programas de capacitación (Educación no formal) de la población en PAD		La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada	La población esta escasamente capacitada y preparatoria	No está capacitada ni preparada la totalidad de la población
Campañas de Difusión (Tv, radio y prensa sobre PAD.)	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa Difusión	No hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura Mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de las mitas de la población	Cobertura deslocalizada

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

Actualmente no existen programas educativos sobre la Prevención y Atención de Desastres. Tampoco tienen campañas de difusión en la televisión o por la radio. El 100% de los habitantes de la zona están completamente de acuerdo que se realicen distintos planes de contingencia para prevenir y mitigar de desastres originados por huaycos. El nivel de la Vulnerabilidad en este caso es Muy Alto.

f) Vulnerabilidad Cultural e Ideológica

Tabla 54*Nivel de Vulnerabilidad Cultural e Ideológica*

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB <25%	VM 26 A 50%	VA 51 A 75%	VMA 76 A 100%
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos
Precepción de la población sobre desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada	La población esta escasamente capacitada y preparatoria	No está capacitada ni preparada la totalidad de la población
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud escasamente previsoras	Actitud fatalista, conformista y con desidia

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

Los habitantes tienen el pensamiento de que la probabilidad que ocurran desastres naturales es irreal. Pues tienen una actitud mezquina frente a este tema y creen estar a buen recaudo. A pesar de que en muchas ocasiones pudieron observar huaycos en la zona de la quebrada caramolle, parece que los habitantes olvidan esto y con el tiempo ven estos sucesos como algo lejano. Los habitantes tienen muy poco interés en algo provisorio, y por el contrario han vuelto a ocupar zonas de alto riesgo. Incluso varios pobladores siguen construyendo más pisos y mejorando sus hogares e invadiendo más zonas y mostrando mucho desinterés sobre las consecuencias de un posible huayco.

Un 95% de los habitantes encuestados a sufrido un tipo afectación por el huayco ocurrido el 2020, un 63.75% de los encuestados conoce que habitan una zona de alto riesgo y el 51.25% de los habitantes encuestados habitan por más de 10 años en la zona. El nivel de vulnerabilidad en esta zona es Muy Alta.

g) Vulnerabilidad Política e Institucional

Tabla 55*Nivel de Vulnerabilidad Política e Institucional*

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	<25%	26 A 50%	51 A 75%	76 A 100%
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa Autonomía	No existe autonomía
Liderazgo político	Aceptación respaldo total	Aceptación respaldo parcial	Aceptación y respaldo minoritario	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay Participación
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Permanente Coordinación y activación del CDC	Coordinaciones esporádicas	Escasa Coordinación	No hay Coordinación inexistencia CDC

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

Los gobernantes no están haciendo mucho en el lugar. Cuentan una autonomía parcial, además que no cuentan con un respaldo político, observamos que no participan los pobladores y la cooperación es nula entre el Comité de Defensa Civil y las autoridades locales. Un 70 % de los habitantes encuestados ven necesario que las distintas autoridades los apoyen en estas situaciones. Pues está considerada con una Vulnerabilidad Política e Institucional Muy alta.

h) Vulnerabilidad Científica y Tecnológica

Tabla 56*Nivel de Vulnerabilidad Científica y Tecnológica*

Variable	Nivel de vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	<25%	26 A 50%	51 A 75%	76 A 100%
Existencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros
Existencia de instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios
La población cumple con las condiciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las condiciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y recomendaciones	No se cumplen las conclusiones y recomendaciones

Nota. Información obtenida y adaptada del manual básico para la estimación del riesgo, Indeci (2006).

Hay estudios diversos, pero estos no cuentan con instrumentos para poder reducir o eliminarlos. La población ignora estos estudios por lo que no se cumplen con las recomendaciones y las conclusiones. El INGEMMET propuso que se reubique a los habitantes, pero aún no han podido llevar a cabo esta premisa, por lo que la vulnerabilidad es muy alta con un porcentaje del 80 %.

Cuadro resumen del cálculo de la vulnerabilidad

Tabla 57

Cálculo de la Vulnerabilidad

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total (%)
	VB <25 %	VM 26 A 50 %	VA 51 A 75 %	VMA 76 A 100%	
Ambiental y ecológica			75		75
Física				100	100
Económica		50			50
Social				80	80
Educativa				100	100
Cultural e ideológica				100	100
Política e institucional				80	80
Científica y técnica				80	80
	Total				665
	Promedio				83,13

Nota. Resultados obtenidos mediante la información brindada por el manual básico para la estimación del riesgo del Indeci.

4.2.8. Cálculo del Riesgo

Una vez identificado el peligro (P) y realizado un análisis de la vulnerabilidad (V) en la zona de estudio, procedemos evaluar de manera conjunta y poder deducir el riesgo (R), es decir calcular cual es la probabilidad de daños y pérdidas de ante la ocurrencia de un huayco. usaremos la siguiente ecuación para poder encontrar el riesgo:

Tabla 58

Tabla de Nivel de Riesgo

Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

LEYENDA:

- Riesgo Bajo (< de 25%)
- Riesgo Medio (26% al 50%)
- Riesgo Alto (51% al 75%)
- Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

Nota. Tabla de niveles de Riesgo obtenida del indeci.

Luego de realizar los cálculos pertinentes y obtenido los resultados del nivel de peligro (alto) y la vulnerabilidad (muy alta), se ubica en la tabla el nivel de riesgo el cual da como resultado al riesgo como **MUY ALTO**.

4.3. Propuesta de nuestro modelo de gestión de riesgos

4.3.1. Plan de Mitigación

4.3.1.1. Acciones de Prevención de Riesgo de desastres.

• La Reubicación de las Asociaciones

Estas asociaciones que están dentro de una zona no Mitigable comprenden son la Asociación Pecuaria 15 de mayo y la Asociación de vivienda Wari ya que ambas están en una zona muy cercana a la desembocadura de la Quebrada Caramolle por lo que mitigar es daño no es posible y cómo podemos observar en el siguiente grafico son las que se encuentran en una zona peligrosa, Ver figura 55. Por lo que vemos conveniente que por lo menos estas asociaciones sean reubicadas para evitar tragedias a futuro. Ver figura 56.

Figura 55

Mapa de Asociaciones en zona de peligro en la Quebrada Caramolle

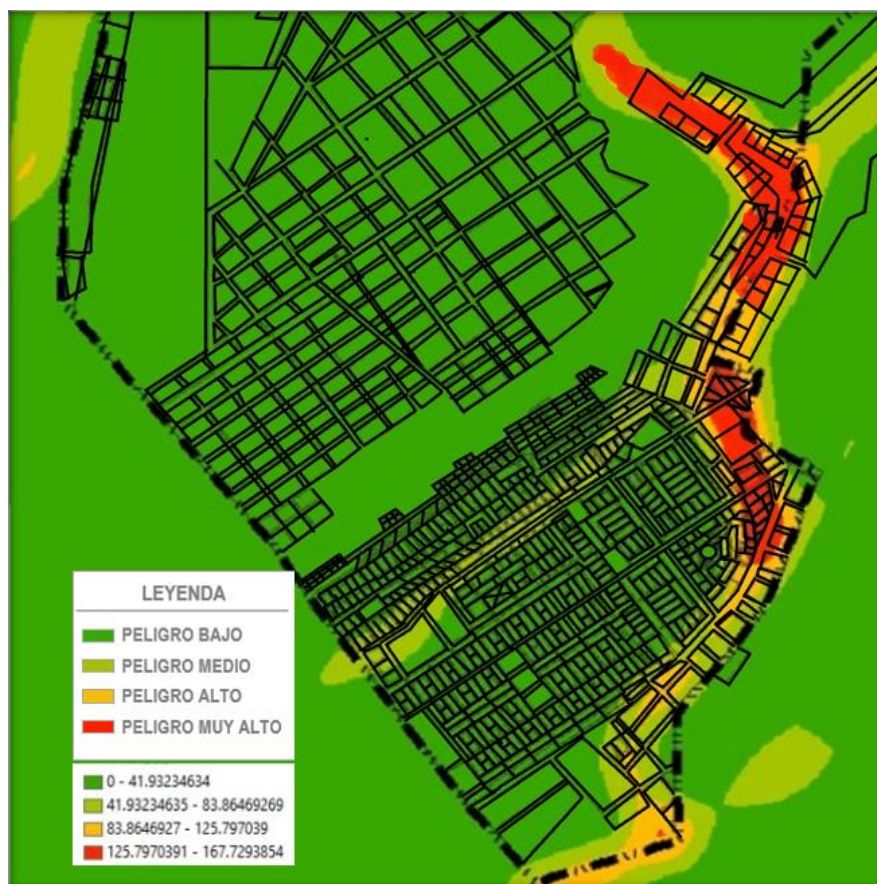
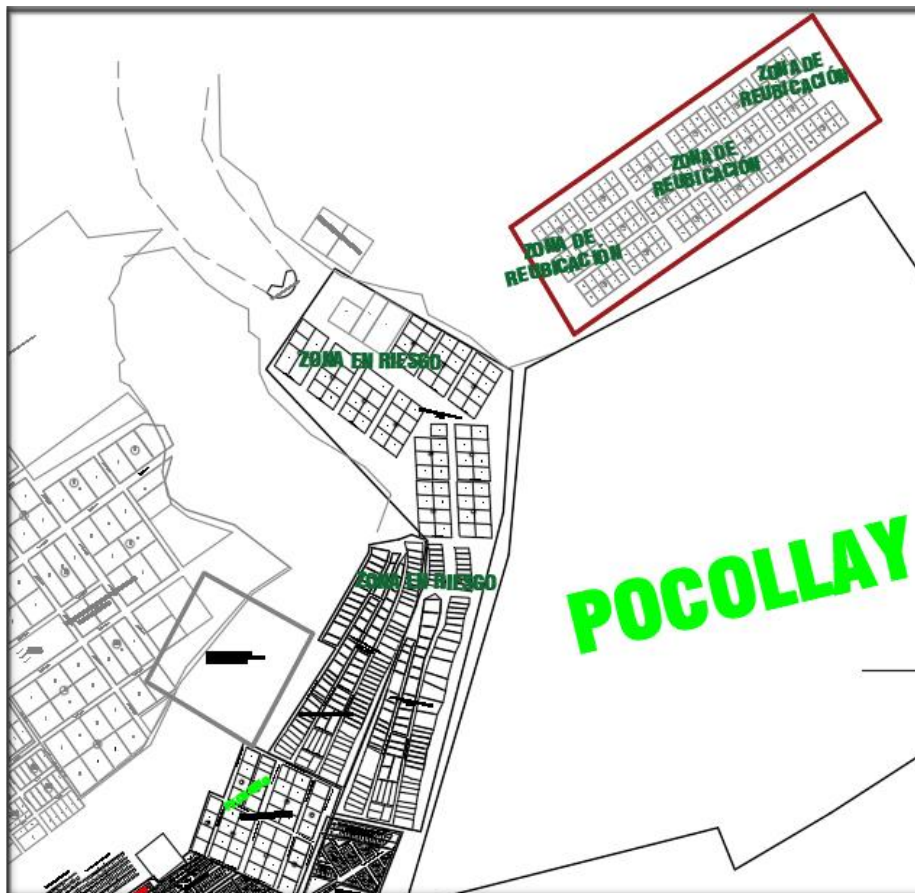


Figura 56

Plano de Asociaciones para reubicación en la Quebrada Caramolle



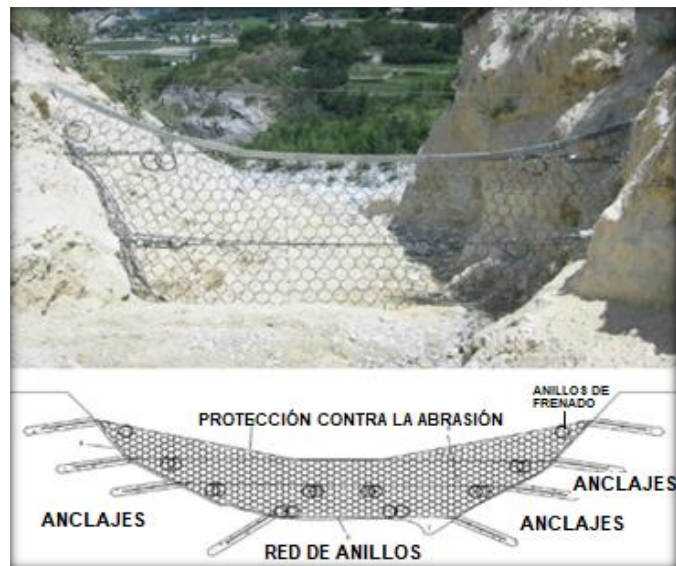
Nota. Zona de reubicación de los habitantes.

4.3.1.2. Acciones de Reducción de Riesgo de desastres.

• Mitigación Estructural

Propuesta 01: La Colocación de las Barreras Dinámicas-Flexibles

estas barreras dinámicas flexibles deben ser ubicadas y colocadas en distintos puntos estratégicos en los cuales puedan ayudar a disminuir la fuerza del huayco y también poder ayudar en la retención de material suelto como piedras y rocas, Ver figura 57, 58 y 59.

Figura 57*Modelo de Barrera Dinámica Flexible*

Nota. Muestra obtenida de J. Nicolás.

Figura 58

Propuesta de Ubicación de Barreras Dinámicas Flexibles en visa 3D en la Quebrada Caramolle

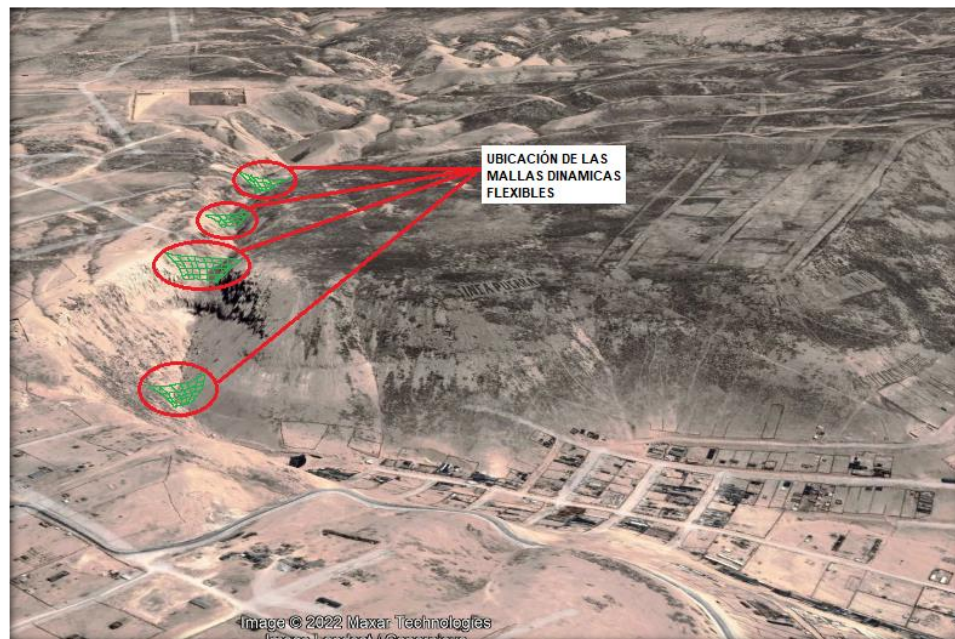
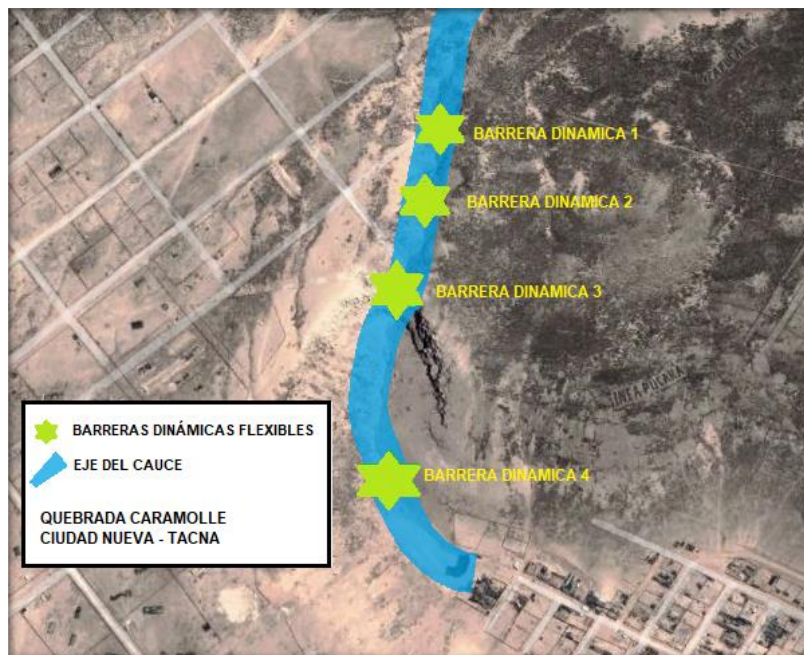


Figura 59

Ubicación de las Barreras Dinámicas Flexibles

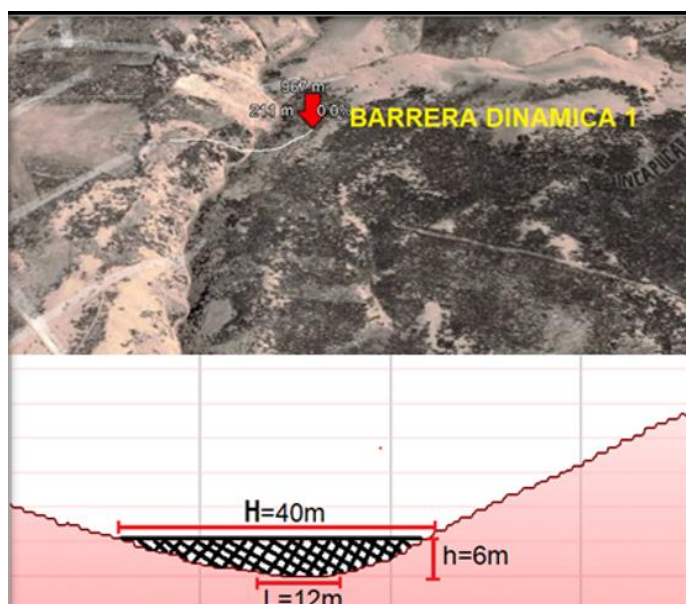


Nota. Ubicación estratégica de las barreras flexibles.

Buscamos colocar cuatro barreras dinámicas flexibles se realizará con aproximadamente 6 m de altura. Ver Figura 59.

Figura 60

Mapa donde Observamos un perfil de una barrera Dinámica Flexible en la Quebrada Caramolle



Propuesta 02: La Elaboración y Construcción de un dique de mampostería de concreto ciclópeo

La construcción de los diques tiene como finalidad salvaguardar la vida de los habitantes contra los huaycos y para esto tienen que contar con un adecuado sistema de drenaje que nos ayude a poder evacuar los flujos de lodo.

Como sabemos el pasado febrero de 2020 discurrieron unos 2000000 m³ de lodo y por eso las dimensiones del dique debe ser la más adecuada para poder contener todo este volumen de material. También necesitamos mejorar el trazo de las vías y existentes en la zona para poder transitar y eliminar el material contenido en los diques.

Figura 61

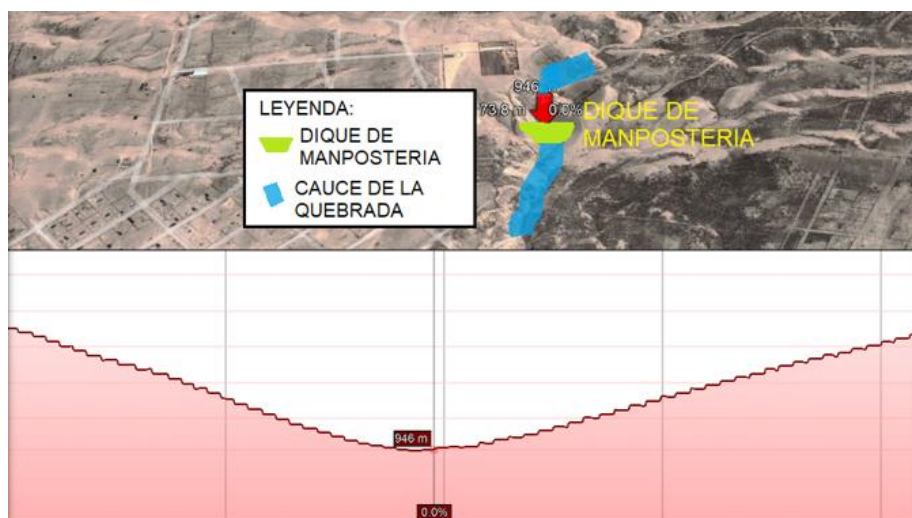
Dique de Cemento Ciclópeo



Nota. Imagen de muestra obtenido de Wordpress.

Figura 62

Perfil del terreno del cauce donde se colocará el Dique

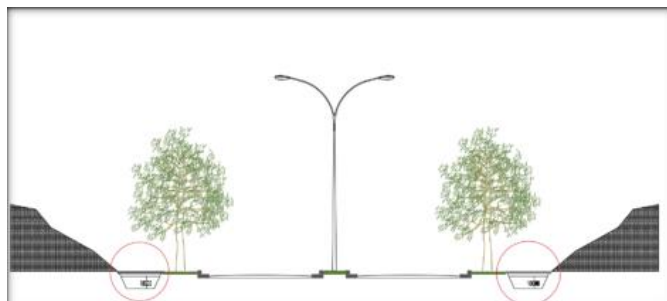


Propuesta 03: La Canalización del flujo de lodo

Proponemos la construcción de canales que ayuden al encausamiento y poder direccionar y eliminar correctamente los flujos y las aguas provenientes de lluvias excepcionales, además sabemos que en Tacna no se cuenta con un adecuado sistema de drenajes, pero con nuestra propuesta buscamos ayudar a prevenir que se produzcan infiltraciones en la zona de estudio ya que esto puede ocasionar asentamientos en el suelo e involucrar la integridad estructural del pavimento y las viviendas de la zona.

Figura 63

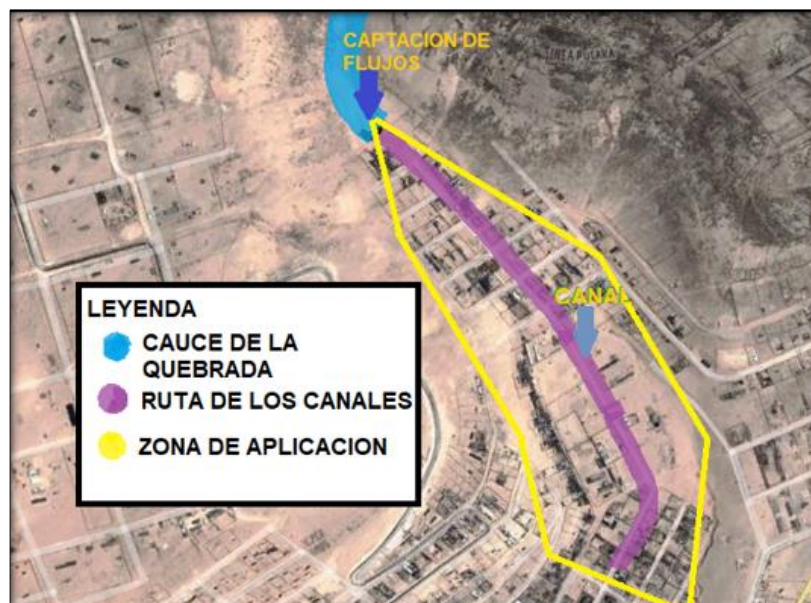
Canales Referenciales



Nota. Muestra de los dos Canales.

Figura 64

Mapa de la zona que será Canalizada



Nota. Ubicación de los Canales.

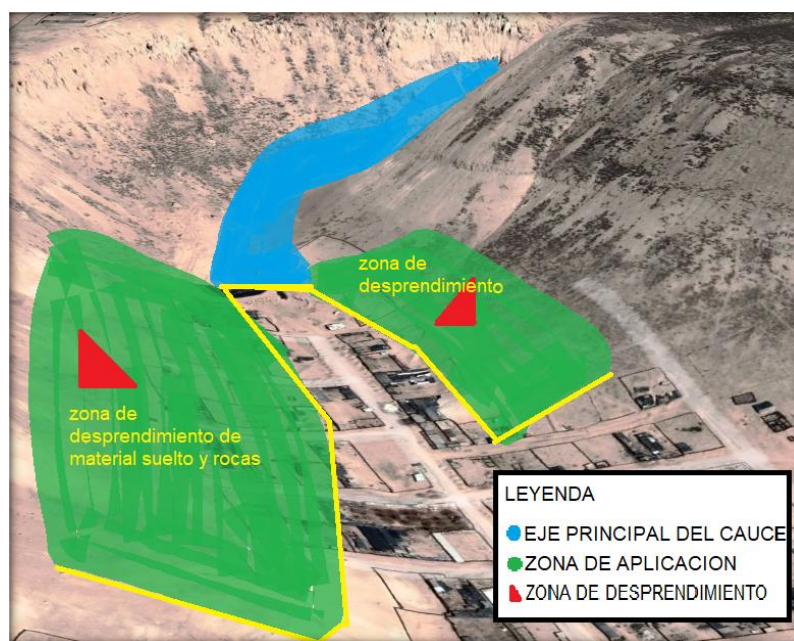
• Mitigación Natural

Propuesta 01: Forestaría planificada y controlada

Planteamos que la forestación de zonas aledañas y las laderas para proteger de potenciales deslizamientos de rocas y lodo a la población de esta zona, ya que al estar en una zona de riesgo por desprendimientos de rocas y de material suelto, pueden causar daños o pérdidas económicas a la población cercana ya que no solo hay una que otra vivienda cerca sino también muchas granjas pecuarias. La vegetación nos ayudara a dar más estabilidad a los taludes además que nos ayudara a apoyar al medio ambiente.

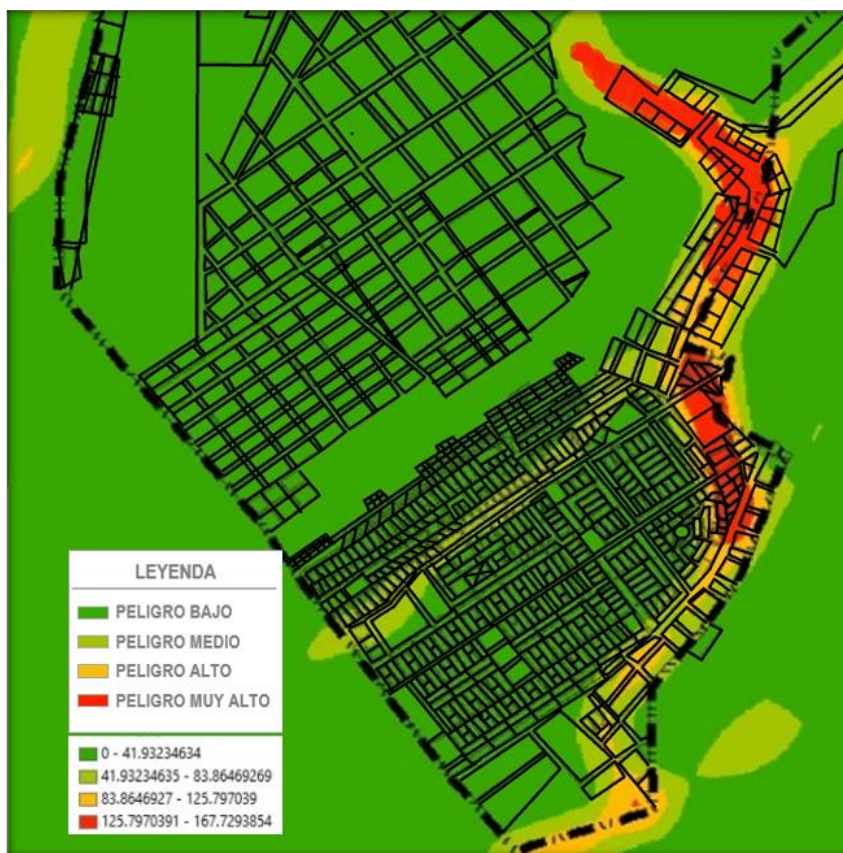
Figura 65

Mapa de Zona a Forestar



• Control Urbano

Proponemos la prohibición de construcciones e invasiones en las zonas de peligro más alto ya que son las más vulnerables frente a huaycos y como se muestra en la figura 66. Ya que actualmente al visitar la zona de estudio observamos muchas invasiones relativamente nuevas cerca al dique de arena que es en la zona más crítica.

Figura 66*Mapa de Zonas Vulnerables*

Nota. Zonas vulnerables frente a huaycos en la quebrada.

Puntos de Reunión

Se construirán en las zonas con cotas altas unos 14 puntos de reunión en caso de emergencia estas deberán ser iluminadas y visibles por las noches en caso ocurra peligros por movimiento de masa y que a su vez serán de acceso fácil para las personas que son vulnerables por este fenómeno natural. A continuación, se detalla los puntos de reunión en caso de emergencias. La ubicación se encuentra detalla y se pude observar en el siguiente mapa elaborado.

Figura 67*Mapa puntos de reunión ante los Desastres*

Nota. Mapa sectorizado en 3 zonas.

4.3.2. Plan de Preparación

Este plan se ejecuta ante cualquier hecho que produzca un peligro o amenaza de valor significativo e importante, ya que esto nos permitirá resguardar la salud y la vida de los pobladores, se busca llevarlo a cabo con capacitaciones, charlas y acceso a información de los riesgos que conllevan por ubicarse en zonas vulnerables y expuestos a peligros constantes por desastres naturales. Los problemas principales a los que están expuestos los pobladores ubicados en el cauce y las laderas de la quebrada caramolle son movimientos en masa (huaycos) originadas por lluvias superavit o excepcionales. Por lo que se tendrá que llevar un monitoreo constante y capacitaciones a los pobladores que tienen mayor riesgo de sufrir estos desastres naturales.

Dicho Plan tiene 2 etapas:

- Monitoreo
- Transmisión

a) Monitoreo

La zona de intervención deberá recibir un monitoreo constante por los amenazas y peligros en los que se encuentran los pobladores y que son producidas por lluvias super ravit en temporadas altas (Diciembre – Marzo), este monitoreo estará a cargo de las distintas instituciones Tecnico-Cientificas como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), ejecutor de todos los monitores en cuanto a las precipitaciones pluviales y otras y está adscrita al Ministerio de Ambiente.

Dicha institución en su Pagina o portal web se puede conocer en tiempo real si se puede desarrollar fenómenos naturales como las lluvias intensas e excepcionales por los que se podría activas la quebrada caramolle, ya que cuentan con estaciones meteorológicas en todo el Perú. Se puede identificas los niveles de alerta por 3 niveles de alerta como el amarillo, naranjado y rojo. Por lo que el color rojo significa tener precaución ya que representa el nivel 4 de peligro, se genera un aviso en este nivel de alerta a la población y se transmitirán en las distintas cadenas de televisión, radios locales y actualmente implementándose median las redes sociales.

Figura 68

Sitio Web SENAMHI

PERU Ministerio del Ambiente Senamhi Portal de Transparencia

Tacna Tiempo Clima Hidrología Agrometeorología Datos Servicios al Ciudadano

Hidrología / Aviso ante posible activación de quebradas

Aviso 320 - 2020 Descargas

N°320 - 2020 **NIVEL ROJO**

AVISO DE CORTO PLAZO ANTE POSIBLE ACTIVACIÓN DE QUEBRADAS

Fecha de inicio: Martes, 29 de Diciembre de 2020 - 13:00 horas
 Duración: **24 hrs**
 Plazo: Corto Plazo

Estos avisos indican la posibilidad de activación de quebradas asociada a las lluvias pronosticadas para las siguientes 24 horas (aviso de corto plazo), considerando la lluvia de los 7 días antecedentes y la susceptibilidad a movimientos en masa.

Nota. Imagen sacada de la web de SENAMHI.

El instituto Tecnico-Científico SENAMHI, en su plataforma virtual comunica mediante avisos, la activación de las quebradas a nivel nacional en su ítem – Hidrología.

Figura 69

Sitio Web

Avisos Meteorológicos a nivel nacional

Los Avisos Meteorológicos son pronósticos de carácter preventivo ante eventos severos, indicando las áreas que podrían verse afectadas y el nivel de peligrosidad.

Aviso	Nro.	Emisión	Inicio	Fin	Duración	Nivel
INCREMENTO DE TEMPERATURA EN LA SELVA	275 Ingeniería	2020-02-23	2023-01-03	2023-02-04	54 Hrs.	AMARILLO
PRECIPITACIONES EN LA SIERRA	276	2020-02-23	2023-01-03	2023-02-04	56 Hrs.	ROJO
LUBIA EN LA SELVA	276	2020-02-23	2023-01-03	2023-02-04	57 Hrs.	NARANJA

Nota. Imagen obtenida de SENAMHI.

Con toda la información recolectada del SENAMHI, se puede tomar decisiones o acciones como la presencia y ejecución de un Sistema de Alerta Temprana (SAT), cuya misión es de comunicar a los pobladores en una posible avenida de un movimiento de masa (huayco) y tomar distintas acciones pertinentes para evacuar, reducir y prevenir de los riesgos a la población expuesta además y tomar decisiones de acorde al plan de preparación.

Figura 70*Niveles de emergencia y actores del COEN*

Nota. Imagen de los niveles de Emergencia, obtenido de INDECI.

Según la información brindada por el SENAMHI, en donde nos mostrara el nivel y la magnitud de peligro a los que están expuestos los pobladores de la zona, la institución encargada de manejar dicha información son los centros de operaciones de emergencia local, que están encargados de dar el primer paso y tomar todas las medidas preventivas según el nivel de peligro, mediante esta institución ya se podría avisar a los pobladores y junto al sistema de alerta temprana a implementar tener una mejor reacción antes estos eventos catastróficos de origen natural.

En la Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva actualmente no cuentan con un Sistema de Alerta Temprana (SAT), por lo que se está proponiendo instalar 14 puntos de alerta temprana para prevenir estos riesgos en temporadas altas de lluvia o superavit (Diciembre a Marzo), estos puntos SAT estarán instalados a lo largo del Cauce de la Quebrada Caramolle donde están asentados muchos habitantes, también será necesario la implementación de patrullajes en equipo que mida de manera regular la exposición del suelo o los niveles de saturación del suelo en la Quebrada Caramolle, ya que es un factor muy importante para la generación de huaycos.

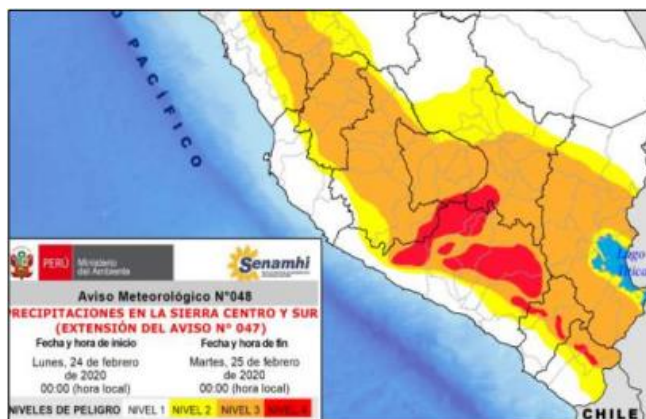
Se conformarán brigadas de primeros auxilios y seguridad con la población y Municipalidad de Ciudad Nueva para monitorear las zonas de riesgo de manera permanente a lo largo de los meses de mayor precipitación (diciembre a marzo) y de manera parcial los demás meses del año, siempre basándose con las informaciones brindadas por las instituciones técnico-científicas.

b) Transmisión

Después de llevar un monitoreo de las zonas de riesgo alto, se tendrá que difundir a la población definiendo los protocolos a seguir.

Figura 71

Sitio Web del SENAMHI



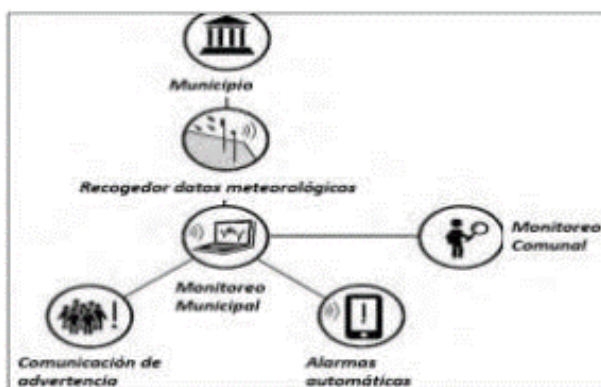
Nota. Obtenido de SENAMHI.

Esto empieza en la Municipalidad de Ciudad Nueva donde el área encargada que son los Centros de Operaciones de Emergencia Local (COEL) deberán procesar los datos estadísticos y meteorológicos brindados por las diferentes instituciones Técnico-Científicas como el SENAMHI que se realizara de manera diaria y constante. Con estos datos recolectados se podrán medir las posibles amenazas y peligros que serán transmitidos a distintas juntas vecinales y a la vez deberán activar los SAT y las sirenas del patrullaje integrado.

Para una adecuada funcionalidad de este sistema el monitoreo debe ser diario, tanto la municipalidad como los habitantes deberán participar activamente del monitoreo.

Figura 72

Organigrama de transmisión



Nota. Organigrama obtenido de Bedregal F (2018).

El análisis de nuestra tesis se determina que no toda la población de las 8 asociaciones de encuentran en riesgo muy alto. Por lo que se tendrá que sectorizar mediante un mapa de riesgo las zonas a evacuar. El siguiente mapa que elaboramos, podemos apreciar unas 8 zonas de las cuales las 5 están en riesgo muy alto y los 3 restantes están en zonas de riesgo alto y se deberán reubicar por el grado de exposición a los que están sometidos ya que se encuentran en zonas muy propensas a movimientos en masa ya que se encuentran dentro de la cuenca de la quebrada Caramolle.

Figura 73

Mapa de zonas en riesgo



Nota. Zonas de Riesgo.

Observaremos en la siguiente figura que las zonas fueron afectadas recientemente en el huayco del año 2020, y todas las viviendas dentro de la zona de peligro y que son afectadas deberán evacuarse inmediatamente a lugares altos y zonas seguras, como los puntos de reunión en caso se de una emergencia, y las viviendas esten fuera de peligro deberán mantener la guardia en todo momento en el cual se active la quebrada y si aumentara el peligro también deberán de evacuar.

4.3.3. Plan de Respuesta

Se tendrá que tener en consideración todas las medidas y actividades que los pobladores realizarán en caso llegue un desastre natural o amenaza como el huayco. Se considerará las zonas seguras que lo conforman los puntos de reunión ante emergencias donde la población afectada deberá evacuar.

En segundo punto se evaluarán todas las zonas seguras y también todas las rutas de escape donde puedan realizar una correcta evacuación y donde se definirán todas las señalizaciones colectivas para que las personas se dirijan sin inconvenientes y de manera ordenada, como se detallara en el plan de evacuación y señalizaciones.

Las zonas seguras se determinaron de acuerdo a la distancia y la topografía que se encuentran los pobladores a estas, y donde las cotas tendrán una altitud accesible y donde a su vez no pueda llegar el peligro (huayco). Estas rutas serán de máximo 300 metros desde los epicentro o ruta del huayco a las zonas de evacuación.

Figura 74

Mapa de zonas seguras



Se identificaron 12 puntos que tendrán la función de resguardar la salud y la vida de los pobladores llamados a las zonas seguras que a su vez sirven como distintos puntos de encuentro donde albergarán a los pobladores cuando sucedan estos hechos peligrosos.

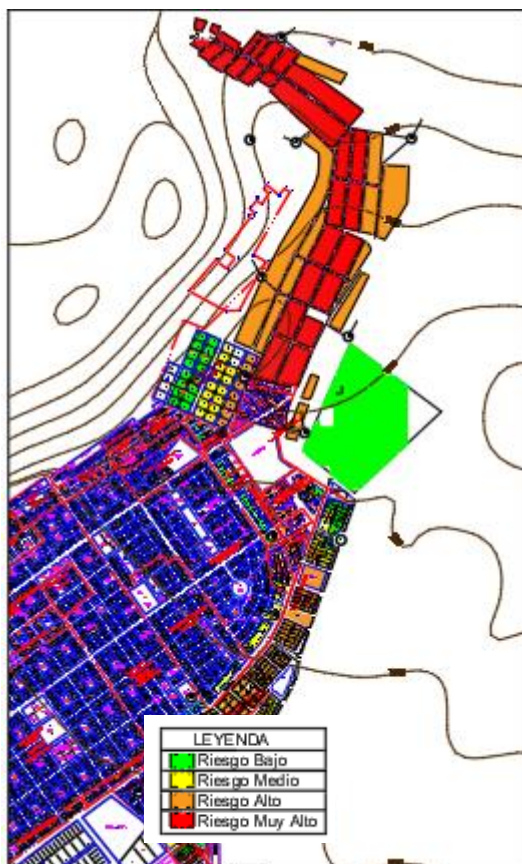
Estas zonas deberán contar con toda la implementación y rutas necesarias tras el hecho ocurrido donde las autoridades brindarán con el apoyo técnico y material para que el impacto sea menor como la implementación de brigadas de primeros auxilios, estaciones de emergencias y entre otras medidas encargadas primeramente por el COEL.

Para el correcto funcionamiento de este plan necesitamos que la participación de los ciudadanos conjuntamente con las autoridades mediante simulacros, capacitaciones y brigadas de seguridad y primeros auxilios que ayuden a atender las emergencias tras llegar una amenaza o riesgo a huaycos.

a) Respuesta a la emergencia

Este paso se deberá seguir cuando los hechos ya se materializaron, una vez identificada la magnitud del desastre se deberá desplazar a las personas afectadas primeramente calculando el número de personas que deberán recibir un apoyo temporal las primeras noches, esta información lo manejan los COEL Y COER, cuantificando el daño generado por este desastre por medio de los EDAN (Evaluación de daños y análisis de necesidades) y asu vez deberán registrar de manera inmediata en el SINPAD (Sistema de información Nacional para la respuesta y rehabilitación) para tomar decisiones de una manera adecuada frente a los desastres naturales.

A continuación, se mostrará las zonas críticas ante un huayco.

Figura 75*Mapa de zonas en riesgo (zonas críticas)*

Nota. Zonas Expuestas a los huaycos.

La cantidad de pobladores y de viviendas que podrían ser afectadas y que deberán ser reubicadas se muestran a continuación:

Tabla 59

Cantidad de viviendas y población afectada por huayco

N°	Asociaciones	Vivienda	Población
01	Asoc. Pecuaria 15 de mayo	200	1000
02	Asoc. De vivienda Wari.	39	195
03	Asoc. De vivienda Nueva Barranquilla	80	400
04	Asoc. De vivienda Santa Cruz de Belén	146	730
05	Asoc. De vivienda Alto Berlín.	88	440
06	Asoc. De vivienda taller Aapitac	81	405
07	Asoc. De vivienda taller Bloqueteros Francisco A. de Zela	42	210
08	Asoc. De vivienda taller Tacna Heroica	24	120
TOTAL		700	2500

Existen 3500 personas que se verían afectadas por el huayco en la zona de estudio con magnitudes desabastecedoras, hay 700 viviendas que quedarían inutilizables. Todas estas personas están expuestas a hechos que afectarían su vida y su salud es por eso que se necesitaría de un albergue temporal. Pero ya es de conocimiento que se ubican en el cauce las viviendas y deberán reubicarse ya que están en un riesgo muy alto y alto. No se podrá implementar planes de prevención en zonas de riesgo muy alto ya que están ubicados en la desembocadura de la quebrada Caramolle y se considera estas zonas como no mitigable ante estos sucesos.

b) Edificaciones con fines de albergar a los pobladores expuestos

Se cuenta con diferentes estructuras que podrían ser sedes de albergues temporales antes estos desastres y que dichos establecimientos cuenten con todas las medidas necesarias y que cumplan con altos estándares de calidad en cuanto a las construcciones, este caso el ente encargado de normalizar dichas edificaciones es el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE.

Ahora procederemos a detallar estas estructuras que se podrían brindar apoyo como albergue antes un suceso catastrófico como el huayco:

- Colegios.
- Centros de salud.
- Parques y Plazas.

4.4. Validación del Plan por Expertos

El propósito en nuestra *“Propuesta de un modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la quebrada Caramolle, Tacna, 2022”*, es de aprobarla y darle legitimidad como un aporte a la sociedad y ayudar en el desarrollo sostenible.

Buscamos validar nuestra propuesta por ello realizamos una encuesta a cuatro profesionales expertos en el área de la Ingeniería los cuales se pueden apreciar en la siguiente Tabla.

Tabla 60

Expertos que validaron la investigación

Nombres y apellidos	Profesión	Experiencia laboral
Richard Henry Peñaranda pacho	Ingeniero Civil	Con 7 años en la docencia universitaria, 13 años en el sector público y 3 años en el sector privado especialista en obras hidráulicas
Fermín Garnica Tello	Ingeniero Civil	Con 8 años en la docencia universitaria, 15 años en el sector público y 10 años en el sector privado especialista en obras hidráulicas
Vilma Paola Portugal García	Arquitecta	Con 15 años en el sector público, 11 años en INDECI y 2 años en el sector privado

Diseñamos un cuestionario para que puedan evaluar la propuesta, en la primera columna presentamos la dimensión de nuestro modelo, en la segunda columna presentamos una pregunta por fila coligada y anteponiendo el grado de validez que le otorga la dimensión correspondiente; y en la tercera columna, los ingenieros encuestados determinaran el grado de validez según la escala de valores que está indicada en dicha tabla, es decir, tres si encuentran el grado de validez alto, dos, si encuentran el grado de validez medio y uno si lo consideran un grado bajo.

Tabla 61

Modelo para la validez de los planes de gestión de riesgos de desastres

Dimensión del modelo	Preguntas	Grado de validez		
		bajo (1)	medio (2)	alto (3)
Diagnóstico Situacional	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un adecuado diagnóstico situacional para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			
Propuesta de Plan de Mitigación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan mitigación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			
Propuesta de Plan de Preparación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Preparación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			
Propuesta Plan de Respuesta	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Respuesta para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			

4.4.1. Análisis Estadístico

4.4.1.1 El Proceso de la Información.

Para poder procesar la información utilizamos el SPSS Statics Versión 26 un programa para datos estadísticos, Los resultados de la encuesta realizada por los expertos sobre la propuesta de un modelo de gestión de riesgos son los siguientes.

Pregunta 01: ¿Qué grado de validez le otorga efectuar un adecuado diagnóstico situacional para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgos?

Tabla 62

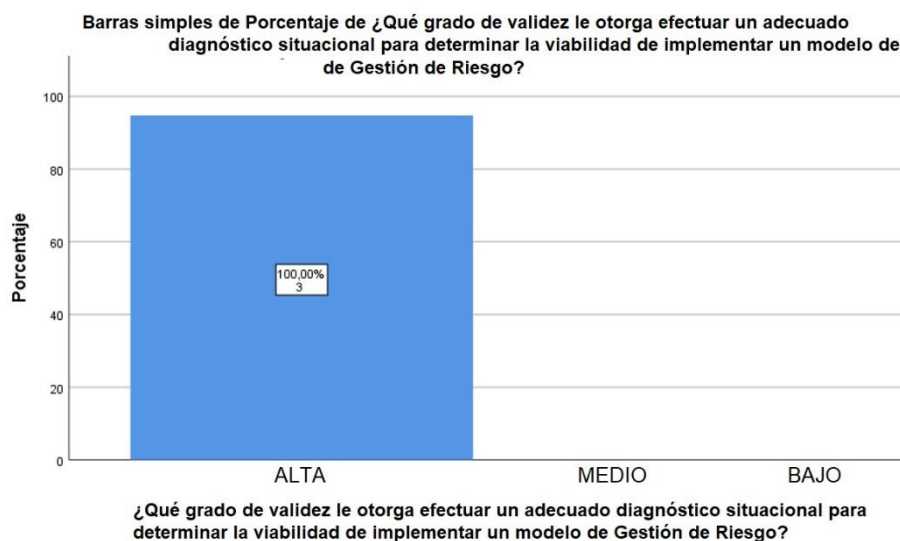
Diagnóstico para la implementación del MGR

Diagnostico Situacional	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alto	3	100,00
Medio	0	0,00
Bajo	0	0,00
Total	3	100,00

Nota. Tabla adaptada de Jara G. y Ramos G. (2021)

Figura 76

Diagnostico situacional para la implementación del Modelo de Gestión de Riesgos



Interpretación de resultados

De acuerdo a los datos de nuestras graficas podemos observar que el 100 % nos otorgaron una calificación alta de validez para poder implementar el Modelo de Gestión de Riesgos y es importante conocer las vulnerabilidades y peligros que se puedan encontrar en la Quebrada Caramolle.

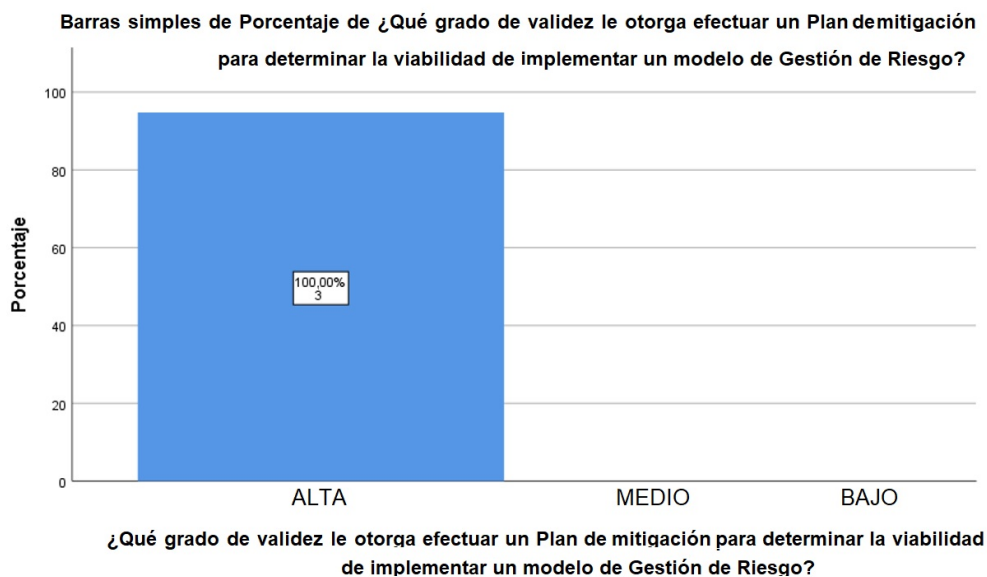
Pregunta 02: ¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan mitigación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgos?

Tabla 63

Validez para un Plan de Mitigación

Validez para un Plan de Mitigación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alto	3	100,00
Medio	0	0,00
Bajo	0	0,00
Total	3	100,00

Nota. Tabla adaptada de Jara G. y Ramos G. (2021).

Figura 77*Validez para un Plan de Mitigación**Interpretación de resultados*

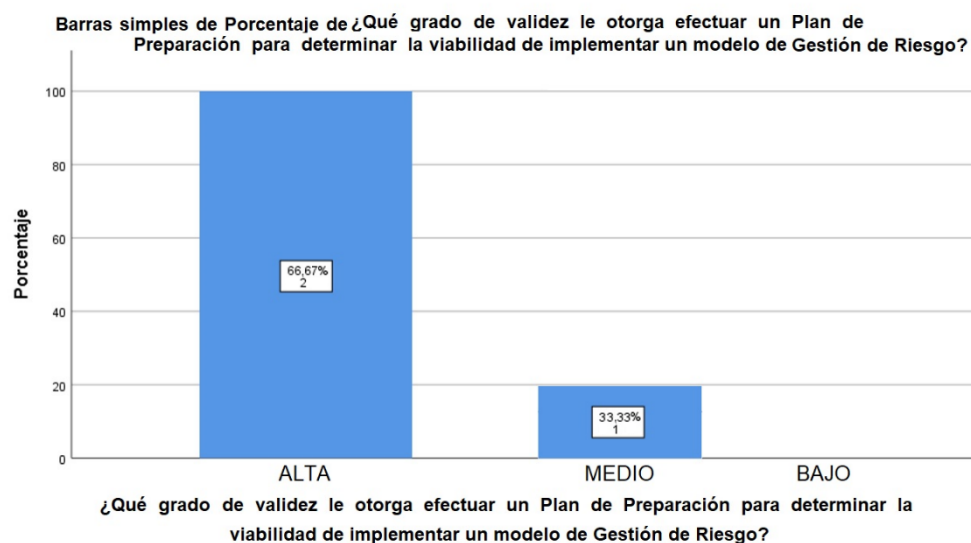
De acuerdo a los datos de nuestras graficas podemos observar que el 100 % nos otorgaron una calificación alta de validez para poder plasmar un Plan de Mitigación que nos ayudara a contribuir a disminuir la intensidad del peligro, aunque se sabe que no se podrá eliminar por completo, podremos reducir el poder destructivo que este trae consigo.

Pregunta 03: ¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Preparación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgos?

Tabla 64*Validez para un Plan de Preparación*

Validez para un Plan de Preparación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alto	2	66,67
Medio	1	33,33
Bajo	0	0,00
Total	3	100,00

Nota. Tabla adaptada de Jara G. y Ramos G. (2021).

Figura 78*Validez para un Plan de Preparación**Interpretación de resultados*

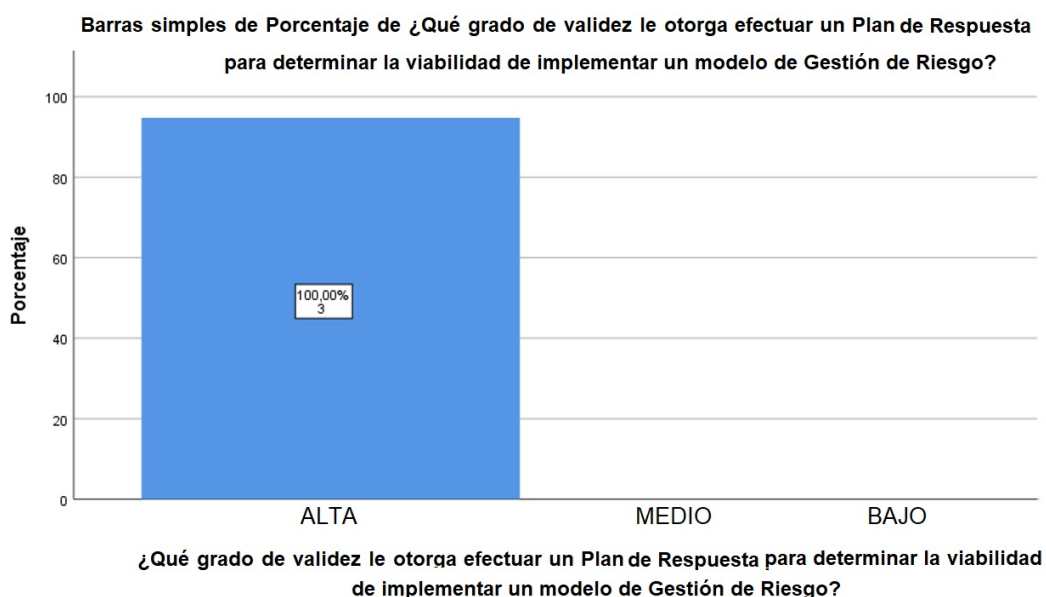
De acuerdo a los datos de nuestras graficas datos el 80 % nos dieron una calificación alta a la validez de implementar un plan de Preparación. Una de las intenciones de implementar un modelo de gestión de riesgos en la quebrada Caramolle es reducir las vulnerabilidades en esa zona. El peligro no podrá afectar a la población en gran medida, si esta carece de vulnerabilidades. El peligro se anularía.

Pregunta: ¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Respuesta para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgos?

Tabla 65*Validez para un Plan de Respuesta*

Validez para un Plan de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alto	3	100,00
Medio	0	0,00
Bajo	0	0,00
Total	3	100,00

Nota. Tabla adaptada de Jara G. y Ramos G. (2021).

Figura 79*Validez para un Plan de Respuesta**Interpretación de resultados*

De acuerdo a los datos de nuestras graficas datos el 100 % nos dieron una calificación alta a la validez de implementar un plan de Respuesta. Es muy importante conocer las rutas de escape, las zonas de reunión y zonas seguras. Sobre todo, que hacer a la hora de un desastre y tener conocimiento de las rutas de evacuación y zonas seguras ya que es esencial el conocimiento de estas para poder salvaguardar la vida de los habitantes.

4.4.1.2 Resultados Finales de la propuesta.

Los resultados de la aplicación de esta encuesta a los Expertos es la siguiente:

Tabla 66*Resultados finales de la propuesta.*

Dimensión metodológica	Grado de Validez
Diagnóstico Situacional	Alto
Propuesta de un Plan de Mitigación	Alto
Propuesta de un Plan de Preparación	Alto
Propuesta de un Plan de Respuesta	Alto

4.4.2. Prueba estadística de validez de la propuesta

4.4.2.1 Formulación de la hipótesis estadística.

Habiendo considerado 2 procesos y tres grados de validez (alto, medio, bajo)

$$2 \times 3 = 6 \text{ (puntaje máximo)} \quad (1)$$

$$2 \times 1 = 2 \text{ (puntaje mínimo)} \quad (2)$$

$$\rightarrow \mu = 16 - 2 \quad (3)$$

$$\mu = 4 \quad (4)$$

Entonces la hipótesis que tenemos para la metodología que proponemos:

- Hipótesis nula (H0): $\mu < 4$ propuesta tiene baja validez.
- Hipótesis alterna (H1): $\mu > 4$ propuesta tiene una alta validez.

Nivel de significación

α : 5% Nivel de significación (la confianza tiene un nivel de 95%)

4.4.2.2 Estadígrafo de prueba.

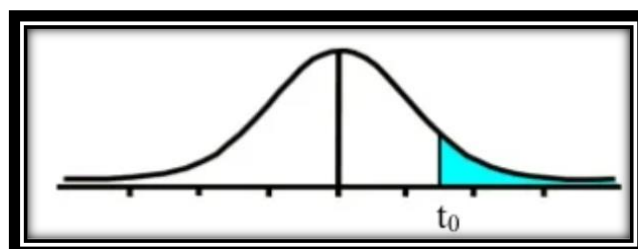
Aplicamos la prueba de "t" de Student

Donde:

- \bar{x} = media de la muestra
- μ = constante no nula (media poblacional)
- S = la desviación estándar
- n = tamaño de la muestra
- t (crítico) = valor obtenido de la tabla t-Student

Figura 80

Tabla obtenida de t-student



4.4.2.3. Grado de libertad.

$GI = n - 1$ Donde, n = tamaño de la muestra (expertos entrevistados) = 3

$$GI = 3 - 1$$

$$GI = 2$$

4.4.2.4. Zona de Aceptación y de Rechazo.

Si $\alpha = 5\%$ o 0.05

$$GI = 2$$

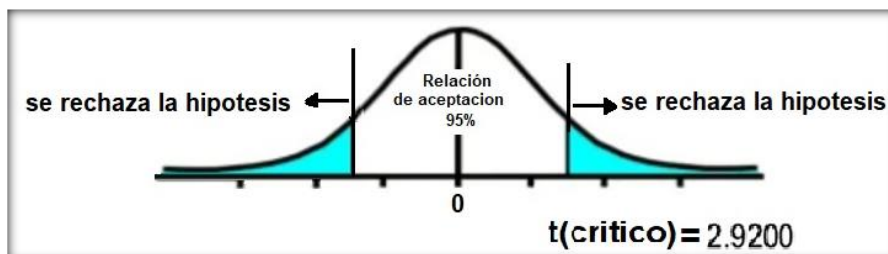
Tabla 67

Grados de Libertad Tabla t- Student

Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784

Figura 81

La región de Aceptación según la Tabla de t-student



Nota. Obtenido de T-student

Nuestro valor de $t(\text{crítico})$, lo podemos obtener en la tabla de distribución normal, contando con un grado de libertad $GI = 2$ y con un nivel de significancia de $\alpha = 5\%$, nos da un $t(\text{crítico}) = 2.9200$.

4.4.2.5. Zona de Aceptación y de Rechazo.

Reemplazamos los datos del análisis estadístico, en el estadístico de prueba "Z", se obtiene lo siguiente:

Figura 82

Estadística descriptiva en SPSS

[Conjunto_de_datos1] D:\validez de expertos.sav

Estadísticos descriptivos					
	N	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
SUMA	3	4.2000	0.20000	0.44721	0.200
N VÁLIDO (SEGUN LISTA)	3				

$$t(\text{obtenido}) = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (1)$$

$$t(\text{obtenido}) = \frac{4.2 - 4}{\frac{0.44721}{\sqrt{5}}} \quad (2)$$

$$t(\text{obtenido}) = 1.00 \quad (3)$$

$$t(\text{critico}) = 2.9200 \quad (4)$$

4.4.2.6. Regla para la toma de una decisión.

Si $t(\text{obtenido}) < t(\text{crítico})$ Entonces rechazamos la hipótesis.

Si $t(\text{obtenido}) > t(\text{crítico})$ Entonces aceptamos la hipótesis.

4.4.2.7. Decisión a tomar.

Habiendo hallado el valor de: " $t(\text{obtenido})$ " = 1.00 mucho menor a $t(\text{crítico}) = 2.9200$, Entonces rechazamos la hipótesis nula (H_0) y por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa (H_1)

4.4.2.8 Conclusión de acuerdo a los datos estadísticos.

Concluimos que al haber llegado a un nivel de confianza del 95 % el nivel de validez por parte de los expertos, entonces la *“Propuesta de un modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la quebrada Caramolle, Tacna, 2022”* se establece como una alternativa viable, ya que al aplicarla nos permitirá salvaguardar la vida de los habitantes de la zona además que este modelo será un aporte a un desarrollo seguro y sostenible del distrito de Ciudad Nueva.

CAPITULO V: DISCUSION

Según Bedregal, T. (2018). en su investigación concluye, que la ausencia de lineamientos urbanos en zonas de riesgo alto y el urbanismo informal dan como resultado la ocupación de zonas de riesgo alto, y que justamente se presenta esta misma problemática en la zona de la Quebrada Caramolle, también concluye que la poca participación de la población es un obstáculo en el desarrollo de la Gestión de Riesgo de Desastres, la población encuestada en la Quebrada Caramolle están completamente de acuerdo con que implementemos planes de prevención y mitigación y también buscan tener una participación en la implementación de estos.

Según Jara,G. y Ramos, G. (2021). concluyeron que en la Zona de la Quebrada del Diablo presenta un Peligro y Vulnerabilidad Muy Altas frente a Huaycos y que una propuesta de un Modelo de Plan de Gestión de Riesgos ayudará a proteger la integridad de los pobladores y también ayudara a la preservacion de su patrimonio economico, y en efecto tenemos un tema muy similar ya que en la zona de la Quebrada Caramolle también hay población habitando zonas de Riesgo Muy alto por lo que es necesaria la implementación este modelo de Gestión de Riesgos que ayude a prevenir y Mitigar daños que puedan ser ocasionados por Huaycos en esta zona de estudio.

Según Mendoza, M. (2017). en la tesis titulada “Evaluación del Riesgo por Inundación en la Quebrada Romero, del Distrito de Cajamarca, periodo (2011- 2016”, en este trabajo concluyen que el nivel de peligrosidad es alto en la quebrada Romero, debido a la alta intensidad y las precipitaciones en este periodo de 6 años son muy elevados y esto es debido a que en a ambos márgenes existen viviendas construidas e incluso han invadido la cuenca natural de la quebrada, y como vemos no solo en la región Tacna existen este tipo de prácticas, sino a nivel nacional por eso es importante la intervención de las distintas instituciones públicas como Municipalidades y Gobiernos Regionales para que se prohíba la invasión de zonas que estén dentro de la Faja marginal y así evitar tragedias, pero de estar habitadas estas zonas se debe llevar a cabo una reubicación de la población que habite zonas de peligro.

Según Vilcahuamán, I. (2015). mediante una investigación concluye que los riesgos de desastres por huaycos están originados en mayor medida por factores humanos y por factores naturales, y en efecto tienen razón, ya que los huaycos son peligrosos cuando puedan ocasionar daños a zonas habitadas y en nuestro caso debido al nivel de exposición y vulnerabilidad en que la población que habita esta zona se encuentra.

Según la Municipalidad Provincial de Tacna. (2019), publicó el plan titulado “Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Provincia de Tacna (2019-2022)”, determinaron que por el movimiento en masa en la Quebrada Caramolle tiene un Riesgo Alto en la zona. Pero consideración los lineamientos que da Indeci en estos casos y para calcular vulnerabilidades en la elaboración de este plan, además no toman en cuenta el fenómeno del calentamiento global como factor que aumente el peligro y concluimos en esta investigación que los niveles de riesgo son Riesgo Muy Altos en la quebrada Caramolle.

Según INGEMMET (2020) en su informe de febrero de 2020, proponen que se coloquen a lo largo del cauce distintos disipadores de energía, en nuestro plan también tenemos contemplada una propuesta de instalación de Barreras Dinámicas Flexibles como el de un dique de mampostería para controlar el flujo y la fuerza de un huayco, solo se daría paso al agua con materiales finos que será captado por un par de canales. Las estructuras hidráulicas deberán ser evaluadas por diferentes estudios y por especialistas en este tema, serán parte del tema de otras investigaciones.

CONCLUSIONES

Se realizó una propuesta de modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la quebrada Caramolle, con la finalidad reducir vulnerabilidades y riesgos existentes, por lo que estos fenómenos son muy difíciles de controlar y predecir, sin embargo, la gestión de riesgos de desastres permite un mejor control permanente de los factores de riesgo de desastre ocasionado por huayco.

En la quebrada Caramolle es posible reducir las vulnerabilidades frente a desastres naturales ocasionados por huayco, ya que su población tiene conocimiento del riesgo en el que se encuentran y están predispuestos a que se implementen planes de contingencia para prevenir y reducir un desastre.

A través del diagnóstico desarrollado en base a los resultados de nuestra evaluación en la zona, evidencia la existencia de niveles de peligro alto y de vulnerabilidad muy alto en esta zona de estudio, y que junto al cambio climático (un factor potenciador del peligro) se determinó que la zona de estudio en la desembocadura del cauce de la quebrada caramolle tenga un nivel de riesgo MUY ALTO

El modelo descrito de gestión de riesgo de desastres, fue diseñado para poder prevenir y reducir desastres naturales (huayco) en la Quebrada Caramolle, que podría implementarse para preservar la vida de los habitantes y patrimonio de las personas y del estado.

Se estima que se beneficiaría a un total de 2000 personas y 1000 viviendas aproximadamente.

Se validó el modelo de gestión de riesgo mediante el juicio de expertos y se ve como una alternativa importante contribuir con los habitantes que viven en la zona de estudio a prevenir, reducir, prepararse y responder ante emergencias de desastres naturales de manera eficiente por medio de esta investigación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las distintas autoridades tanto del Gobierno Regional de Tacna como autoridades de la Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva, cambiar su posición reconstructora hacia una más preparatoria frente a los desastres naturales, designando recursos a los planes de prevención para una correcta implementación.

Se recomienda a la municipalidad de Ciudad Nueva, capacitar a los habitantes para tomar acciones frente a la ocurrencia de desastres naturales, debiendo crearse las brigadas de emergencia para que trabajen conjuntamente con la municipalidad y que los pobladores adquieran conocimiento de los protocolos a seguir ante una emergencia.

Se recomienda al GRT considerar que para la creación de un PPRRD se debe tener en cuenta la participación activa de los habitantes. Es necesario capacitar a los pobladores y darles una adecuada información para que puedan identificar los peligros y analizar las vulnerabilidades a los cuales están expuestos.

Se recomienda a las universidades públicas y privadas que deben implementar cursos y especialidades sobre Gestión de Riesgos de Desastres, por lo que actualmente se ve una problemática existente y repetitiva por el cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Vilcahuamán, I. (2015). *“Concepto De Medidas De Prevención Para Reducir El Riesgo De Desastre Por Huaicos en Ica”*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Mendoza, M. (2017). *“Evaluación Del Riesgo Por Inundación En La Quebrada Romero, Del Distrito De Cajamarca, Periodo 2011-2016”*. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.
- Bedregal, T. (2018). *“Aportes Para Los Planes De Gestion De Riesgo En Poblaciones Emplazadas en Laderas Del Sector El Progreso En . Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú”*.
- Cipriano, A. (2020). *“Diagnóstico Sobre Gestión De Riesgos De Huaycos En La Jurisdicción De La Municipalidad Del Distrito De Lurigancho Chosica”*. Universidad Cesar Vallejo.
- Jara,G. y Ramos, G. (2021). *“Propuesta de un Modelo de Gestión de Riesgos para Prevenir Desastres Naturales Ocasionado por Huaycos en el Sector de la Quebrada del Diablo-Tacna 2021”*. Universidad Privada de Tacna.
- INDECI. (2014). *“Plan Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres PLANAGERD 2014-2021”*. Incedi.
- Municipalidad Provincial de Tacna. (2019). *“Plan De Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres De La Provincia De Tacna 2019-2022”*. Municipalidad Provincial de Tacna.
- Municipalidad Provincial de Tacna. (2015-2025). *Plan de Desarrollo Urbano “Mejoramiento Del Servicio De Ordenamiento Territorial En La Provincia De Tacna ”*. Municipalidad Provincial de Tacna.
- [INGEMMET]. (2020). *“Evaluación de Peligros Geológicos En Las Quebradas Del Diablo y Caramolle En Tacna”* . INGEMMET.
- CENEPRED. (2020). *“Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales”*. CENEPRED.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

TITULO: PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGO PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCACIONADO POR HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE, TACNA, 2022”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE: Modelo de Gestión de Riesgos	Normas vigentes Procesos y/o procedimientos Capacitación Rutas de evacuación Obras de prevención Sistemas de Alerta Temprana (SAT)	Planes de Gestión de Riesgo (planes elaborados) Acciones realizadas. Encuestas	Tipo de Investigación: El tipo de estudio será correlacional Diseño de Investigación	Aplicada por que incorpora elemento de innovación, proponiendo un modelo de gestión de riesgo. Propositiva porque incluye una propuesta basada en la ley N° 29664.
¿Es posible que un modelo de gestión de riesgo permita prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle?	Formular un modelo de gestión de riesgos para prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la quebrada Caramolle.	El modelo de gestión de riesgos permite prevenir y reducir desastres naturales ocasionado por huaycos en el sector de la quebrada Caramolle.	VARIABLE DEPENDIENTE: Prevenir y reducir desastres naturales	Vulnerabilidad Peligro	Daños Ocasionados Intensidad		
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS					
¿Cuál es diagnóstico situacional de riesgo frente a huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle	Realizar un diagnóstico situacional con relación al riesgo frente a huaycos en la quebrada Caramolle	En la quebrada caramolle existe un riesgo “alto” de ocurrencia de huaycos.					

(

<p>¿Cuáles son las características del modelo de gestión de riesgos frente a huaycos en el sector de la Quebrada Caramolle?</p>	<p>Diseñar un Modelo de gestión de riesgo frente a huaycos en el sector de la quebrada Caramolle.</p>	<p>Las características del modelo de gestión de riesgo son adecuadas para prevenir y reducir los desastres frente a huaycos en la quebrada caramolle</p>					
<p>¿Es posible validar la propuesta del Modelo de gestión de riesgos para la reducción de desastres mediante el juicio de expertos para la quebrada Caramolle?</p>	<p>Validar el Modelo de gestión de riegos, mediante un juicio de expertos para la quebrada Caramolle</p>	<p>Si se propone un Modelo de gestión de riesgos, entonces se valida mediante el juicio de expertos</p>					

Anexo 2: Ficha de Encuesta



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN DE LAS ASOCIACIONES ALEDAÑAS
 AL CAUCE DE LA QUEBRADA CARAMOLLE**

PREGUNTAS:

- | | |
|--|---|
| <p>1) ¿Cuántas personas conforman su familia?:</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 4</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 4 y 7</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 7</p> | <p>7) ¿Existe en su familia personas con discapacidad?:</p> <p><input type="checkbox"/> Mental o intelectual</p> <p><input type="checkbox"/> Visual</p> <p><input type="checkbox"/> Para oír/hablar</p> <p><input type="checkbox"/> Para usar brazos/piernas</p> <p><input type="checkbox"/> no tiene</p> |
| <p>2) ¿Cuántos años de construcción tiene su vivienda?:</p> <p><input type="checkbox"/> 0 a 5 años</p> <p><input type="checkbox"/> 6 a 10 años</p> <p><input type="checkbox"/> 11 a 15 años</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 15 años</p> | <p>8) ¿Tienen algún tipo de seguro?:</p> <p><input type="checkbox"/> SIS</p> <p><input type="checkbox"/> ESSALUD</p> <p><input type="checkbox"/> FFAA-PNP</p> <p><input type="checkbox"/> SEGURO PRIVADO</p> <p><input type="checkbox"/> No tiene</p> |
| <p>3) ¿Cuál es la cantidad de pisos que tiene su vivienda?:</p> <p><input type="checkbox"/> 1 piso</p> <p><input type="checkbox"/> 2 pisos</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 2 pisos</p> | <p>9) ¿Qué Servicios Básicos existentes tiene usted?:</p> <p><input type="checkbox"/> Solo agua provisional</p> <p><input type="checkbox"/> Solo energía eléctrica provisional</p> <p><input type="checkbox"/> Agua y energía eléctrica provisional</p> <p><input type="checkbox"/> 1 o más servicios definitivos</p> |
| <p>4) ¿Cuántos años vive en la zona?:</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 1 y 5 años</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 10 años</p> | <p>10) ¿Usted tiene conocimiento en Gestión Ambiental?:</p> <p><input type="checkbox"/> Especifico</p> <p><input type="checkbox"/> Elemental</p> <p><input type="checkbox"/> Básico</p> <p><input type="checkbox"/> Muy Básico.</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p> |
| <p>5) ¿La vivienda que habita es?:</p> <p><input type="checkbox"/> Propia</p> <p><input type="checkbox"/> Alquilada</p> | <p>11) ¿Tiene usted conocimiento que se encuentra en una zona de alto riesgo frente a desastres naturales (huaycos)?:</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> |
| <p>6) ¿El Material predominante en su vivienda es?:</p> <p><input type="checkbox"/> Material noble (concreto, albañilería, techo Aligerado)</p> <p><input type="checkbox"/> Material noble (concreto, albañilería, techo de cobertura liviana, calamina o similar)</p> <p><input type="checkbox"/> Material Prefabricado (drywall o similares)</p> <p><input type="checkbox"/> Adobe, quincha, torta de barro</p> <p><input type="checkbox"/> Otros.....</p> | |

12) ¿Su familia ha sufrido alguna afectación por huaycos?:

Sí

No

Comentarios Adicionales:

13) Si respondió sí, ¿Podría decir el tipo de afectaciones tuvo? Puede marcar varias opciones

Pérdidas económicas

Inundación de su vivienda

Derrumbe parcial o total de su vivienda

Humedad en el piso y las paredes

Acumulación de lodo o desechos sólidos

por el huayco.

Otros.....

14) ¿Los pobladores de su zona han recibido algún tipo de orientación o capacitación por parte de autoridades referente al tema de prevención de riesgos?:

Sí

No

15) ¿Tienen conocimientos de zonas seguras donde poder evacuar en caso se registre algún incidente relacionado huaycos?:

Sí

No

16) ¿Alguna autoridad ha planteado una solución para las personas que habitan la zona de la quebrada Caramolle?:

Sí

No

17) ¿Si tienen conformadas las brigadas de atención a emergencias en su zona?:

Sí

No

18) ¿Está de acuerdo en que se realice un Modelo de gestión de riegos para Prevenir y reducir daños ocasionados por Huaycos?:

Sí

No

Anexo 3: Validación de Encuesta



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título de tesis: "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCASIONADOS POR HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE TACNA, 2022"

I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Begazo Salas Rosemary Boly
 1.2. Grado Académico: Ing. Civil
 1.3. Profesión: Ing. Civil
 1.4. Institución donde labora: Independiente
 1.5. Cargo que desempeña: Independiente
 1.6. Denominación del instrumento: Encuesta para el desarrollo de la tesis de investigación
 1.7. Autor(es) del instrumento:
 - Bach. Yuman Jesús Loza Yapuchura
 - Bach. Lynn Ricardo Antonio Ponce Iquira

II. VALIDACIÓN.


Indicadores	Criterios	Muy malo (1)	Malo (2)	Regular (3)	Bueno (4)	Muy bueno (5)
1. Claridad	Formulado con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables, medibles.					X
3. Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					✓
4. Coherencia	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					✓
5. Pertinencia	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					✓
6. Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
Sumatoria Parcial						30
Sumatoria Total						30

III. RESULTADOS DE VALIDACIÓN.

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 30
 3.2. Opinión: Favorable Debe mejorar _____ No favorable _____
 3.3. Observaciones: _____

Lugar y fecha: Tacna,

Teléfono:


 Rosemary Begazo Salas
 Ing. Civil
 Firma del Informante (Experto)
 CIP N°: 69909



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título de tesis: "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCASIONADOS POR HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE TACNA, 2022"

I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: ...Dina Marlene Cotrado Flores.....
- 1.2. Grado Académico:Magister.....
- 1.3. Profesión:Ingeniera Civil.....
- 1.4. Institución donde labora:Universidad Privada de Tacna.....
- 1.5. Cargo que desempeña:Catedrática.....
- 1.6. Denominación del instrumento: Encuesta para el desarrollo de la tesis de investigación
- 1.7. Autor(es) del instrumento:
- Bach. Yuman Jesús Loza Yapuchura
- Bach. Lynn Ricardo Antonio Ponce Iquira

II. VALIDACIÓN.

Indicadores	Criterios	Muy malo (1)	Malo (2)	Regular (3)	Bueno (4)	Muy bueno (5)
1. Claridad	Formulado con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables, medibles.					X
3. Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				X	
4. Coherencia	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				X	
5. Pertinencia	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
Sumatoria Parcial					12	15
Sumatoria Total		27				

III. RESULTADOS DE VALIDACIÓN.

3.1. Valoración total cuantitativa: 27

3.2. Opinión: Favorable X Debe mejorar No favorable

3.3. Observaciones:DEBE MEJORAR.....
.....

Dina

Lugar y fecha: Tacna,14 DE MARZO.....

Firma del Informante (Experto)

Teléfono: CIP N°: 66800



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título de tesis: "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCASIONADOS POR HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE TACNA, 2022"

I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Coshuera Bernalde, Victor Eduardo
- 1.2. Grado Académico: Titulado
- 1.3. Profesión: Arquitecto
- 1.4. Institución donde labora: Oficina Regional de Seg. Ciudadana, Del. Nacional y COER - GR
- 1.5. Cargo que desempeña: Serv. Procesamiento de Información
- 1.6. Denominación del Instrumento: Encuesta para el desarrollo de la tesis de investigación
- 1.7. Autor(es) del Instrumento:
- Bach. Yuman Jesús Loza Yapuchura
- Bach. Lynn Ricardo Antonio Ponce Iquira

II. VALIDACIÓN.

Indicadores	Criterios	Muy malo (1)	Malo (2)	Regular (3)	Buena (4)	Muy buena (5)
1. Claridad	Formulado con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables, medibles.					X
3. Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. Coherencia	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. Pertinencia	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
Sumatoria Parcial						30
Sumatoria Total		30				

III. RESULTADOS DE VALIDACIÓN.

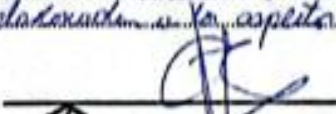
3.1. Valoración total cuantitativa: _____

3.2. Opinión: Favorable Debe mejorar _____ No favorable _____

3.3. Observaciones: con respecto al factor de empleabilidad, se hizo énfasis en realizar preguntas relacionadas a la aspecto social, económico y medio ambiental

Lugar y fecha: Tacna, 16 de marzo del 2022

Teléfono: 953 961416

Firma: 
ARQUITECTO
CAP N°: CAP. 10760

Anexo 4: Juicio de Expertos



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE LA PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Título de tesis: "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCASIONADOS POR HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE TACNA, 2022"

I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: GARNICA TELLO FERMIN (CONC)
- 1.2. Grado Académico: B. ING° AGRÍCOLA - MAESTER RECURSOS HÍDRICOS
- 1.3. Profesión: ING° AGRÍCOLA
- 1.4. Experiencia Profesional: 10 AÑOS ACTIVIDAD PRIVADA
2.15 AÑOS ACTIVIDAD PÚBLICA
08 AÑOS DOCENTE UNIVERSITARIO
- 1.5. Institución donde labora: MDSAMA
- 1.6. Cargo que desempeña: RESIDENTE DE OBRA
- 1.7. Denominación del instrumento: Encuesta para el desarrollo de la tesis de investigación
- 1.8. Autor(es) del instrumento:
- Bach. Yuman Jesús Loza Yapuchura
- Bach. Lynn Ricardo Antonio Ponce Iquira

II. VALIDACIÓN.

DIMENSIÓN DE LA METODOLOGÍA	PREGUNTAS	GRADO DE VALIDEZ		
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)
Diagnóstico Situacional	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un adecuado diagnóstico situacional para determinar la viabilidad de implementar un modelo de un Plan de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta de Plan de Mitigación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan mitigación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de un Plan de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta de Plan de Preparación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Preparación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de un Plan de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta Plan de Respuesta	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Respuesta para determinar la viabilidad de implementar un modelo de un Plan de Gestión de Riesgo?			X
SUMATORIA PARCIAL				X
SUMATORIA TOTAL			12	X

III. RESULTADOS DE VALIDACIÓN.

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 12
- 3.2. Opinión: Favorable X Debe mejorar No favorable
- 3.3. Observaciones: FORTALECER LA INSTITUCION A USDO DE
DEPENDENCIA CIVIL Y DEPENDENCIA NACIONAL CENEPRED

Lugar y fecha: Tacna, 19.05.2022

Teléfono: 978467633

Firma del Informante (Experto)

CIP N°: 67262



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE LA PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Título de tesis: "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCASIONADOS POR HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE TACNA, 2022"

I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y nombres del experto:** Richard Henry Peñaranda pachó
- 1.2. Grado Académico:** Bachiller en Ingeniería
- 1.3. Profesión:** Ingeniero Civil
- 1.4. Experiencia Profesional:** Ingeniero Especialista en Hidráulica y Saneamiento
- 1.5. Institución donde labora:** Consultor Independiente Fichtner – Water & Transportation
Consultor Independiente Municipalidad Provincial de Tacna
- 1.6. Cargo que desempeña:** Especialista en Hidráulica – Supervisor Proyecto Ministerio Vivienda Construcción y Saneamiento
- 1.7. Denominación del instrumento:** Encuesta para el desarrollo de la tesis de investigación
- 1.8. Autor(es) del instrumento:**
- Bach. Yuman Jesús Loza Yapuchura
- Bach. Lynn Ricardo Antonio Ponce Iquirá

II. VALIDACIÓN.

DIMENSIÓN DEL MODELO	PREGUNTAS	GRADO DE VALIDEZ		
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)
Diagnóstico Situacional	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un adecuado diagnóstico situacional para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta de Plan de Mitigación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan mitigación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta de Plan de Preparación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Preparación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?		X	
Propuesta Plan de Respuesta	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Respuesta para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			X
SUMATORIA PARCIAL			2	9
SUMATORIA TOTAL		11		

III. RESULTADOS DE VALIDACIÓN.

- 3.1. Valoración total cuantitativa:** 11
- 3.2. Opinión:** Favorable **(X)** Debe mejorar _____ No favorable _____
- 3.3. Observaciones:** El riesgo se podría clasificar para tipos de obra (edificación, vías, hidráulica, etc)

ING. RICHARD HENRY PEÑARANDA PACHO
INGENIERO CIVIL CIP 107673
D.N.I. : 01314501

Lugar y fecha: Tacna, 15 de mayo del 2022

Teléfono: 954999990

Firma del Informante (Experto)

CIP N°: 107673

Página 1 de 1



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE LA PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Título de tesis: "PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCASIONADOS POR HUAYCOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE TACNA, 2022"

I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: **PORTUGAL GARCIA, VILMA PAOLA**
- 1.2. Grado Académico: **SUPERIOR**
- 1.3. Profesión: **ARQUITECTA**
- 1.4. Experiencia Profesional: **11 AÑOS**
- 1.5. Institución donde labora: **INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - DDI TACNA**
- 1.6. Cargo que desempeña: **ESPECIALISTA EN GESTION DE RIESGO DE DESASTRES**
- 1.7. Denominación del instrumento: Encuesta para el desarrollo de la tesis de investigación
- 1.8. Autor(es) del instrumento:
- Bach. Yuman Jesús Loza Yapuchura
- Bach. Lynn Ricardo Antonio Ponce Iquira

II. VALIDACIÓN.

DIMENSIÓN DEL MODELO	PREGUNTAS	GRADO DE VALIDEZ		
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)
Diagnóstico Situacional	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un adecuado diagnóstico situacional para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta de Plan de Mitigación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan mitigación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta de Plan de Preparación	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Preparación para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			X
Propuesta Plan de Respuesta	¿Qué grado de validez le otorga efectuar un Plan de Respuesta para determinar la viabilidad de implementar un modelo de Gestión de Riesgo?			X
SUMATORIA PARCIAL				12
SUMATORIA TOTAL		12		

III. RESULTADOS DE VALIDACIÓN. **ARQUITECTA**

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 12
- 3.2. Opinión: Favorable x Debe mejorar No favorable
- 3.3. Observaciones: Cambiar un par de conceptos.....

Vilma Paola Portugal Garcia
VILMA PAOLA PORTUGAL GARCIA

ESPECIALISTA EN GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES
DIRECCION DE CONCENTRACION DE TACNA
Instituto Nacional de Defensa Civil

Lugar y fecha: Tacna, ...17 DE MAYO 2022.....

Firma del Informante

(Experto) Teléfono: ...973902690..... CAP N°:13117

Anexo 5: Planos

- Plano de Sectorización por tramos.
- Plano de Puntos de Reunión.
- Plano de Zonas de Emergência.



SECTORIZACIÓN POR TRAMOS - CAUCE DE LA QUEBRADA CARAMOLLE
TRAMO I, TRAMO II Y TRAMO III

TRAMO I

- Asoc. Pecuaria 15 de mayo.
- Asoc. De vivienda Wari.
- Asoc. De vivienda Nueva Barranquilla



TRAMO II

- Asoc. De vivienda Santa Cruz de Belén.
- Asoc. De vivienda Alto Berlin.
- Asoc. De vivienda taller Aapitac



TRAMO III

- Asoc. De vivienda taller Bloqueteros Francisco A. de Zela
- Asoc. De vivienda taller Tacna Heroica.



LEYENDA	
■	Riesgo Bajo
■	Riesgo Medio
■	Riesgo Alto
■	Riesgo Muy Alto



PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCASIONADO POR HUIFOTOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE. TACNA, 2022

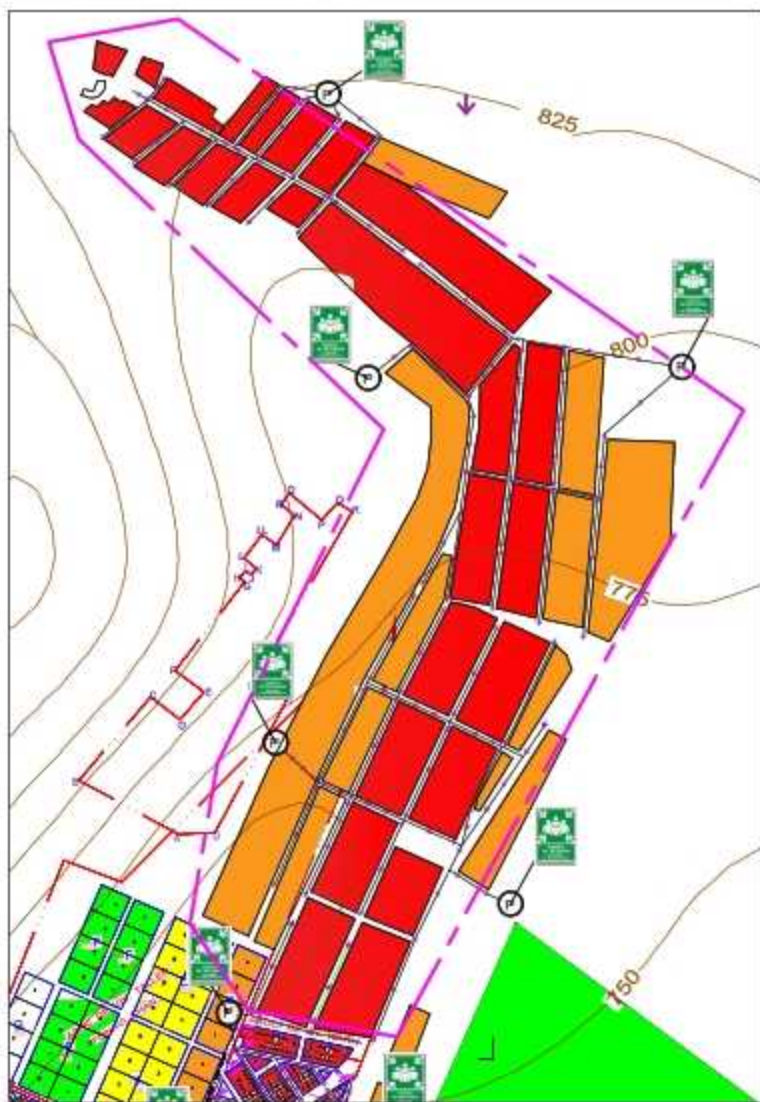
SECTORIZACIÓN POR TRAMOS - CAUCE DE LA QUEBRADA CARAMOLLE

COORDINADOR: JUAN CARLOS BARRERA
 AUTORES: JUAN CARLOS BARRERA, JUAN CARLOS BARRERA

FECHA DE ELABORACIÓN: 2022

Doc. YUMAN JESSIE LOZA VAPUCURA
 Doc. LYNN RICARDO
 AUTORES: PONCE IGUARA

Ing. ELIANA MARCY CARRIELLA
 VICE



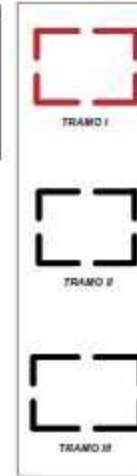
PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO I
ASOCIACIÓN PECUARIA 15 DE MAYO



PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO I
ASOCIACIÓN WARI Y ASOCIACIÓN NUEVA BARRANQUILLA

ZONIFICACION
Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distrito : Ciudad Nueva
Cuenca : Quebrada Caramolleir

LEYENDA
Riesgo Bajo
Riesgo Medio
Riesgo Alto
Riesgo Muy Alto



SECTORIZACIÓN - TRAMO I

PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA

Ítem	SUB PARTIDA	Unidad	Cantidad
1	- ASOCIACIÓN PECUARIA 15 DE MAYO	UND	5
2	- ASOCIACIÓN DE VIVIENDA WARI	UND	1
3	- ASOCIACIÓN DE VIVIENDA NUEVA BARRANQUILLA	UND	2

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITES ASOCIACIÓN PECUARIA 15 DE MAYO
	LIMITES ASOCIACIÓN DE VIVIENDA WARI
	LIMITES ASOCIACIÓN DE VIVIENDA NUEVA BARRANQUILLA
	LETRERO PUNTO DE REUNION DE EMERGENCIA
	ZONA SEGURA EN CASO DE HUACOS



PROYECTO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCURRIDOS POR HUACOS EN EL SECTOR DE LA SIERRA CARAMOLLEIR - TACNA 2020

Plano de Ubicación de Puntos de Reunión TRAMO I

INGENIERO CIVIL
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

RAUL TORRES BARRERA
TACNA

RAUL TORRES BARRERA
AUTOR DEL DISEÑO

PR-01



PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO II
ASOCIACIÓN DE VIV. SANTA CRUZ DE BELÉN Y ALTO BERLÍN



PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO II
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA AAPATAC

PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA			
Item	SUB PARTIDA	Unidad	Cantidad
1	- ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTA CRUZ DE BELÉN	UND	1
2	- ASOCIACIÓN DE VIVIENDA ALTO BERLÍN	UND	1
3	- ASOCIACIÓN DE VIVIENDA AAPATAC	UND	1

ZONIFICACION

Departamento : Tacna
 Provincia : Tacna
 Distrito : Ciudad Nueva
 Cuenca : Quebrada Caramolleir

LEYENDA

■ Riesgo Bajo
■ Riesgo Medio
■ Riesgo Alto
■ Riesgo Muy Alto



SECTORIZACIÓN - TRAMO II

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITES ASOCIACION SANTA CRUZ DE BELÉN
	LIMITES ASOCIACION DE VIVIENDA ALTO BERLÍN
	LIMITES ASOCIACION DE VIVIENDA AAPATAC
	LETRERO PUNTO DE REUNION DE EMERGENCIA
	ZONA SEGURA EN CASO DE TERREMOTO



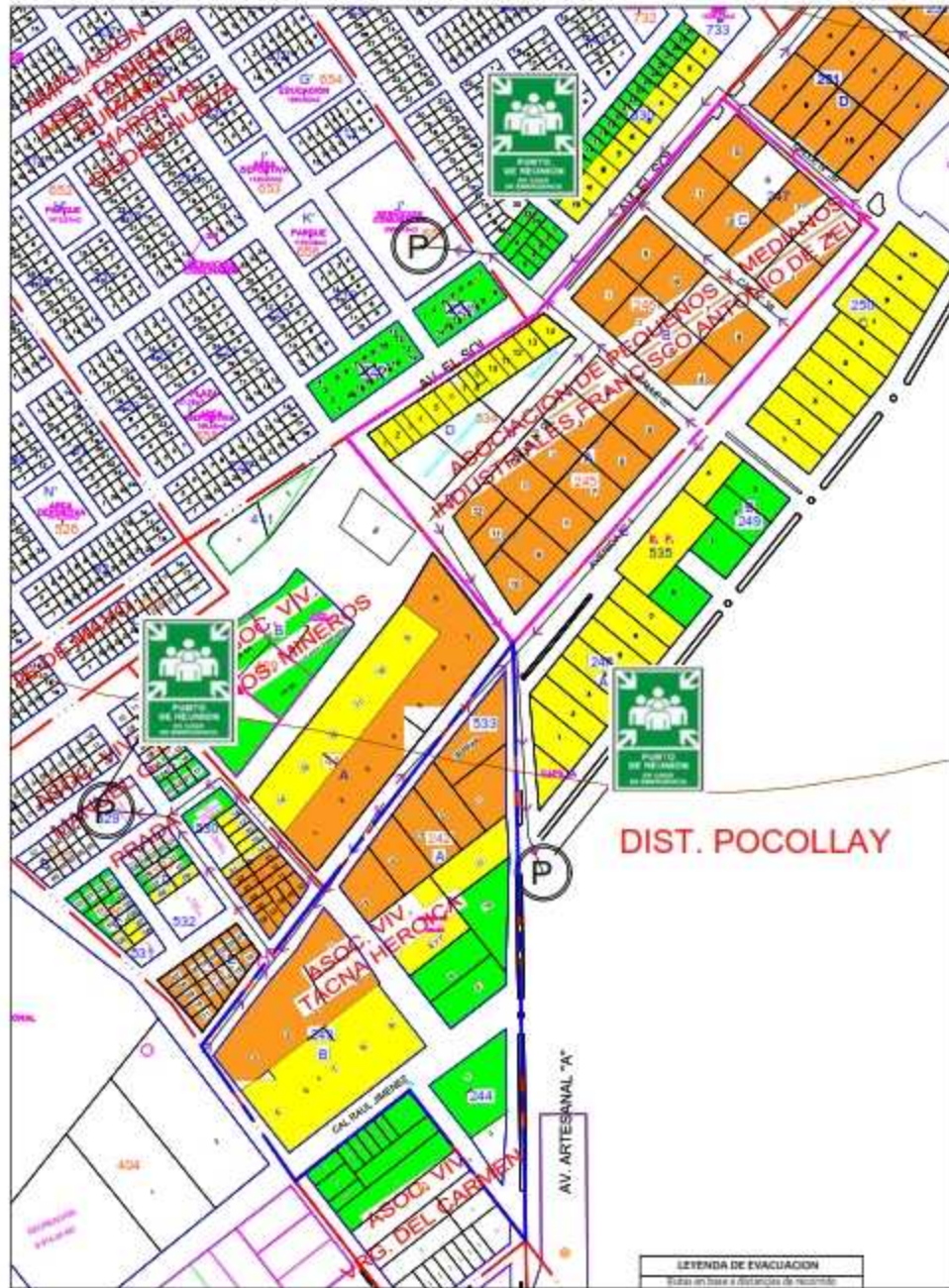
PROYECTO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS NATURALES DE ORIGEN POR SISMOS EN EL SECTOR DE LA CIUDAD NUEVA, TACNA, 2017

Plano de Ubicación de Puntos de Reunión TRAMO II

PROFESOR: ING. EDUARDO GARCÍA
 ESTUDIANTE: ING. JUAN CARLOS GARCÍA

FECHA: 15/05/2018
 LUGAR: TACNA, PERÚ

PROFESOR: ING. EDUARDO GARCÍA
 ESTUDIANTE: ING. JUAN CARLOS GARCÍA



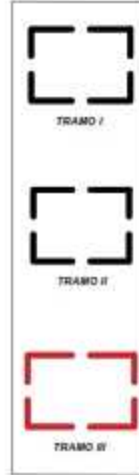
PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO III
ASOC. DE VIV. T. BLOQUETEROS FRANCISCO A. Z. Y ASOC. DE VIV. TACNA HEROICA



SECTORIZACION - TRAMO III

LEYENDA

■	Riesgo Bajo
■	Riesgo Medio
■	Riesgo Alto
■	Riesgo Muy Alto



ZONIFICACION

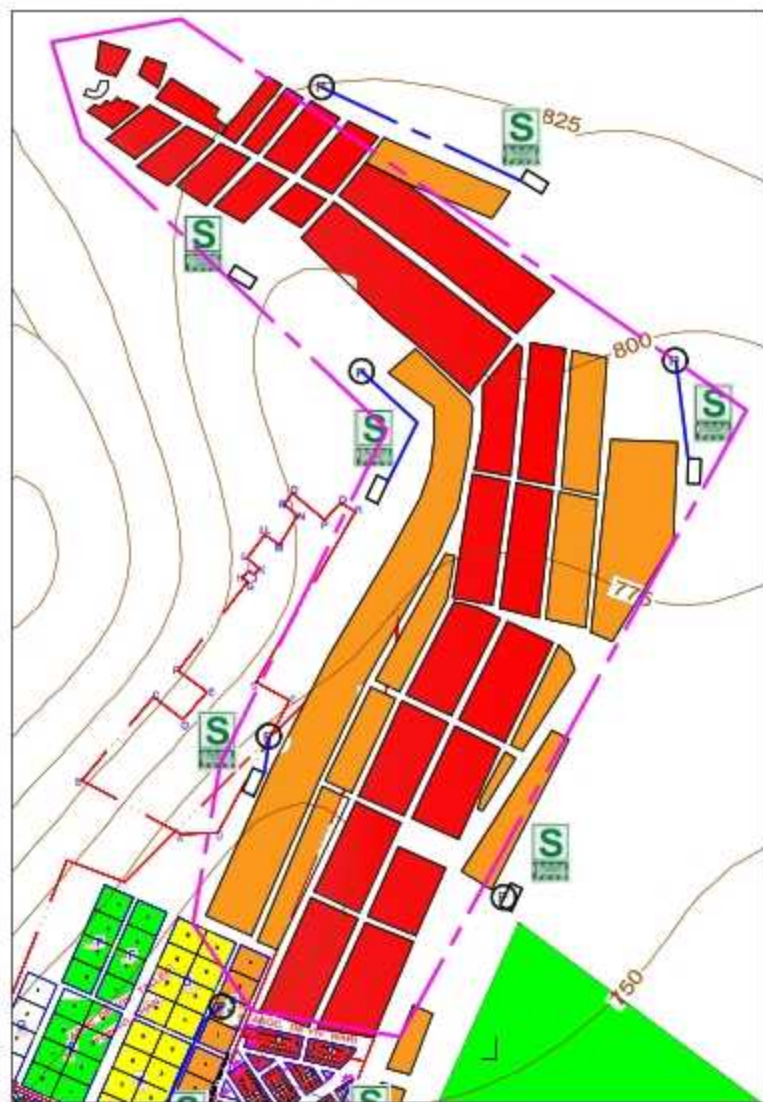
Departamento :	Tacna
Provincia :	Tacna
Distrito :	Ciudad Nueva
Cuenca :	Quebrada Caramolfer

PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA

Item	SUB PARTIDA	Unidad	Cantidad
1	ASOCIACION DE VIV. TALLER BLOQUETEROS FRANCISCO A. Z.	UND	1
2	ASOCIACION DE VIVIENDA TALLER TACNA HEROICA	UND	2

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITES ASOCIACION BLOQUETEROS FRANCISCO A. ZELA
	LIMITES ASOCIACION DE VIVIENDA TACNA HEROICA
	LETRERO PUNTO DE REUNION DE EMERGENCIA
	ZONA SEGURA EN CASO DE HUAYDOS





ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO I
ASOCIACIÓN PECUARIA 15 DE MAYO



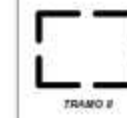
ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO I
ASOCIACIÓN WARI Y ASOCIACIÓN NUEVA BARRANQUILLA

ZONIFICACION

Departamento : Tacna
 Provincia : Tacna
 Distrito : Ciudad Nueva
 Cuenca : Quebrada Caramolle

LEYENDA

Riesgo Bajo
 Riesgo Medio
 Riesgo Alto
 Riesgo Muy Alto



SECTORIZACIÓN - TRAMO I

ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA

Ítem	SUB PARTIDA	Unidad	Cantidad
1	- ASOCIACIÓN PECUARIA 15 DE MAYO	UND	6
2	- ASOCIACIÓN DE VIVIENDA WARI	UND	1
3	- ASOCIACIÓN DE VIVIENDA NUEVA BARRANQUILLA	UND	1

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LIMITES ASOCIACIÓN PECUARIA 15 DE MAYO
	LIMITES ASOCIACIÓN DE VIVIENDA WARI
	LIMITES ASOCIACIÓN DE VIVIENDA NUEVA BARRANQUILLA
	LETRERO ZONAS SEGURAS EN CASO EMERGENCIA
	ZONA SEGURA EN CASO DE HUACOS



PROPIEDAD DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PREVENIR Y REDUCIR DESASTRES NATURALES OCURRIDOS POR HUACOS EN EL SECTOR DE LA ZONAS SEGURAS CARAMOLLE - TACNA 2020

Plano de Ubicación de ZONAS SEGURAS TRAMO I

PROF. ING. JESÚS LUIS VILLALBA
 17/01/2020

Ing. JESÚS LUIS VILLALBA
 TACNA

Ing. JESÚS LUIS VILLALBA
 TACNA



ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO II
ASOCIACION DE VIV. SANTA CRUZ DE BELÉN Y ALTO BERLÍN



ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO II
ASOCIACION DE VIVIENDA AAPITAC

ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA			
Item	SUB PARTIDA	Unidad	Cantidad
1	- ASOCIACION DE VIVIENDA SANTA CRUZ DE BELÉN	UND	1
	- ASOCIACION DE VIVIENDA ALTO BERLÍN		
2	- ASOCIACION DE VIVIENDA AAPITAC	UND	1

ZONIFICACION

Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distrito : Ciudad Nueva
Cuenca : Quebrada Caramolle

LEYENDA

- Riesgo Bajo
- Riesgo Medio
- Riesgo Alto
- Riesgo Muy Alto



TRAMO I



TRAMO II



TRAMO III



SECTORIZACION - TRAMO II

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITES ASOCIACION SANTA CRUZ DE BELÉN
	LIMITES ASOCIACION DE VIVIENDA ALTO BERLÍN
	LIMITES ASOCIACION DE VIVIENDA AAPITAC
S	LETREDO ZONA SEGURA EN CASO DE EMERGENCIA
P	ZONA SEGURA EN CASO DE INCENDIO



PROYECTO DE UN MODELO DE SECTORIZACION PARA PROCESAR Y RESOLVER DESASTRES NATURALES DE CARÁCTER LOCAL POR EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE, TACNA, 2007

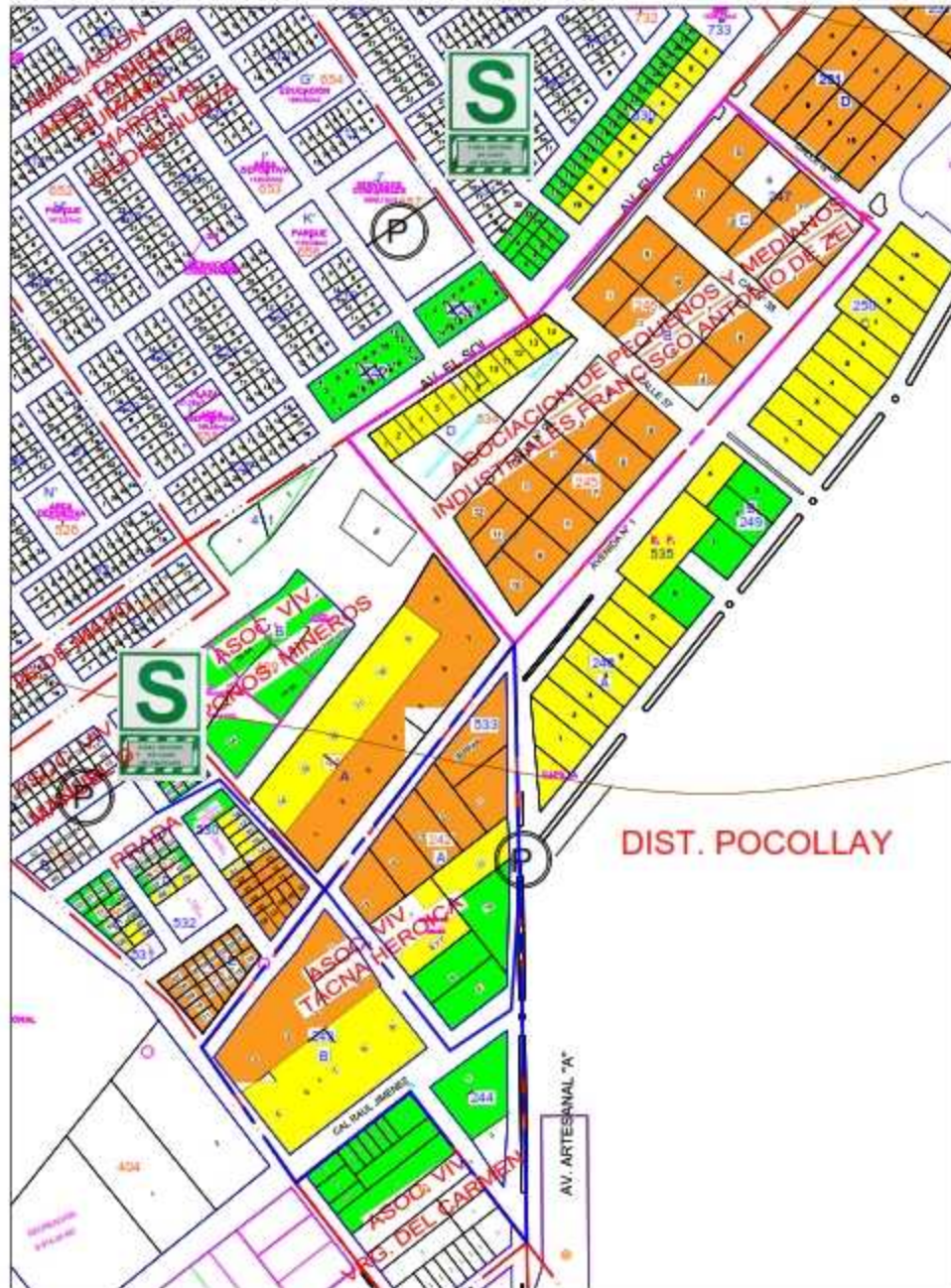
Plano de Ubicación de ZONAS SEGURAS TRAMO II

PROYECTO DE UN MODELO DE SECTORIZACION PARA PROCESAR Y RESOLVER DESASTRES NATURALES DE CARÁCTER LOCAL POR EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE, TACNA, 2007

PROYECTO DE UN MODELO DE SECTORIZACION PARA PROCESAR Y RESOLVER DESASTRES NATURALES DE CARÁCTER LOCAL POR EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE, TACNA, 2007

PROYECTO DE UN MODELO DE SECTORIZACION PARA PROCESAR Y RESOLVER DESASTRES NATURALES DE CARÁCTER LOCAL POR EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE, TACNA, 2007

PROYECTO DE UN MODELO DE SECTORIZACION PARA PROCESAR Y RESOLVER DESASTRES NATURALES DE CARÁCTER LOCAL POR EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLLE, TACNA, 2007



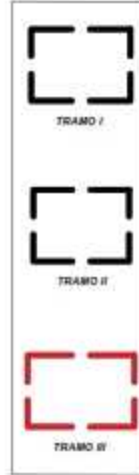
ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA - TRAMO III
ASOC. DE VIV. T. BLOQUETEROS FRANCISCO A. Z. Y ASOC. DE VIV. TACNA HEROICA



SECTORIZACION - TRAMO III

LEYENDA

■	Riesgo Bajo
■	Riesgo Medio
■	Riesgo Alto
■	Riesgo Muy Alto



ZONIFICACION

Departamento :	Tacna
Provincia :	Tacna
Distrito :	Ciudad Nueva
Cuenca :	Quebrada Caramolfer

PUNTOS DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA

Item	SUB PARTIDA	Unidad	Cantidad
1	ASOCIACIÓN DE VIV. TALLER BLOQUETEROS FRANCISCO A. Z.	UND	1
2	ASOCIACIÓN DE VIVIENDA TALLER TACNA HEROICA	UND	1

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITES ASOCIACIÓN BLOQUETEROS FRANCISCO A. ZELA
	LIMITES ASOCIACIÓN DE VIVIENDA TACNA HEROICA
S	LETrero ZONA SEGURA EN CASO DE EMERGENCIA
	ZONA SEGURA EN CASO DE HUAYDOS



PROPIEDAD DE UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
 PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS RIESGOS NATURALES
 OCACIONADOS POR HUAYDOS EN EL SECTOR DE LA QUEBRADA CARAMOLFER TACNA 2022

Plano de Ubicación de ZONAS SEGURAS TRAMO III

PROYECTO: UBICACION DE ZONAS SEGURAS EN CASO DE EMERGENCIA
 TRAMO III

FECHA: 15/08/2022
 LUGAR: TACNA

INGENIERO: ANTONIO FRANCISCO GARCIA