

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales usando el método multicriterio empleado por Cenepred en el sector Morro Solar, distrito de Jaén, provincia de Jaén, Cajamarca 2021

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Michael Jahir Vasquez Hoyos

ASESOR

Juan Alejandro Agrega Barbaran

<https://orcid.org/0000-0001-5541-2107>

Chiclayo, 2025

**Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales
usando el método multicriterio empleado por Cenepred en el
sector Morro Solar, distrito de Jaén, provincia de Jaén,
Cajamarca 2021**

PRESENTADA POR

Michael Jahir Vasquez Hoyos

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR

Anibal Teodoro Diaz Orrego

PRESIDENTE

Wilmer Moises Zelada Zamora

SECRETARIO

Juan Alejandro Agreda Barbaran

SECRETARIO

Dedicatoria

Dedico el resultado de este trabajo a mis padres que me apoyaron y aconsejaron a lo largo de toda la carrera, siempre siendo mi baluarte sobre todo en los malos momentos, gracias por enseñarme a afrontar las dificultades de la vida con valentía sin perder nunca el enfoque en cumplir mis metas propuestas. A ellos y a toda mi familia les dedico este trabajo con mucho respeto y gratitud, porque sin ellos no hubiera sido posible este logro.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme concluir esta maravillosa etapa de mi vida, también a quienes hicieron posible este sueño y caminaron junto a mí, mis padres, mis hermanos, gracias por motivarme siempre, también a la Escuela de Ingeniería, mi agradecimiento sincero a mi asesor de tesis el Ing. Agreda Barbaran por su apoyo constante y gracias a cada docente quienes con sus enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

VASQUEZ HOYOS MICHAEL - TESIS II FINAL 2025 - turnitin..pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

8%

2

idoc.pub

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

1%

5

RIVAS OYOLA NILTON ERNESTO. "EIA-SD Categoría II de la Infraestructura de Disposición Final, Planta de Valorización y Centro de Acopio de Residuos Sólidos Municipales del Proyecto Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Ferreñafe y Ampliación del Servicio de Disposición Final para las Ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque-IGA0017525", R.G.M. N°0177-2019-MPF/GM, 2022

Publicación

1%

6

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

tesis.pucp.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

Índice

Resumen	14
Abstract.....	15
Introducción.....	16
REVISIÓN DE LITERATURA	18
Antecedentes Del Problema.....	18
Antecedentes Internacionales	18
Antecedentes Nacionales.....	19
Base Teóricas Científicas.....	20
Análisis de Peligro Originado por Fenómenos de Origen Natural.....	22
Análisis de Vulnerabilidad	23
Estimación o cálculo de riesgo.....	25
Método Multicriterio	26
Análisis de Peligrosidad	31
Identificación de los peligros.....	31
Susceptibilidad del Ámbito Geográfico	44
Análisis de Vulnerabilidad	47
Análisis de la componente exposición.....	47
Análisis de la componente Fragilidad	50
Análisis de la Componente Resiliencia	52
MATERIALES Y MÉTODOS.....	54
Tipo de Investigación.....	54
Hipótesis	54
Variables – Operacionalización	54
Población.....	56
Método, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	57
Diseño metodológico	58
Análisis Jerárquico Multicriterio.....	61
Situación General Del Área De Estudio.....	66
Ubicación Geográfica	66
Sectorización poligonal	67

Características generales del área geográfica	70
Análisis de Peligrosidad	86
Análisis de Vulnerabilidad	114
Estimación y cálculo del riesgo.....	158
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	160
RESULTADOS.....	160
DISCUSIÓN	219
CONCLUSIONES.....	220
RECOMENDACIONES	223
REFERENCIAS	224
ANEXOS	227
Anexo 1. Resultados de Peligrosidad.....	227
Anexo 2: Resultados de Vulnerabilidad	231
Anexo 3: Resultado de Análisis de Riesgo	237
Anexo 4. Análisis Jerárquico Multicriterio.....	239
Anexo 5. Panel Fotográfico	257
Anexo 6. Ficha de Verificación visual para obtener las características de las viviendas.....	260
Anexo 7. Fichas llenas con información de visita de campo	261
Anexo 8. Resultados de muestro de ficha de campo	264
Anexo 9. Estudios de Mecánica de Suelos realizado para determinar el tipo de suelo existente en el lugar de investigación.	274

Lista De Ilustraciones

Ilustración 1: Clasificación de peligros	22
Ilustración 2: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales	23
Ilustración 3: Edificaciones expuestas a un peligro de origen natural	24
Ilustración 4: Viviendas precarias en las zonas altas.....	24
Ilustración 5: Organización de instituciones ante la ocurrencia de un sismo	25
Ilustración 6: Obtención del valor de riesgo.....	26
Ilustración 7:Ubicación del Hipocentro.....	32
Ilustración 8: Delimitación de Placas Tectónicas.....	32
Ilustración 9 :Zonificación de la norma E030	33
Ilustración 10: Relación de magnitud con la energía de explosivos requerido para asimilar la energía liberada por un terremoto.....	34
Ilustración 11: Acelerogramas de 3 sitios diferentes de un mismo terremoto.....	35
Ilustración 12: Efectos de un salto de cabecera de un barranco	38
Ilustración 13: Derrumbe y/o deslizamiento	40
Ilustración 14: Erosión en laderas	40
Ilustración 15: Sección Típica de un Río.....	41
Ilustración 16: Inundaciones por fuertes lluvias en el sector Morro Solar	42
Ilustración 17: Restos de viviendas afectadas	43
Ilustración 18: Limpieza de restos por inundación.....	43
Ilustración 19: Uso de vegetación para estabilizar taludes.....	46
Ilustración 20: Flujograma de proceso de análisis de información	58
Ilustración 21: Mapa de ubicación de calicatas	59
Ilustración 22: Ficha de inspección visual.....	60
Ilustración 23: Mapa de Límites del Sector Morro Solar	66
Ilustración 24: Mapa de ubicación del Sector Morro solar en Jaén.....	67
Ilustración 25: Mapa de Zonificación del Sector Morro Solar	69
Ilustración 26: Mapa de sectores de Población	70
Ilustración 27: Universidad Nacional de Cajamarca Filial Jaén.....	74
Ilustración 28: Universidad Alas Peruanas filial Jaén.....	75
Ilustración 29: Hospital II Jaén.....	76
Ilustración 30: C.S Morro Solar	77
Ilustración 31: Puesto de Salud Monte Grande	77
Ilustración 32: Comisaria de Jaén.....	78
Ilustración 33: Penal San Rafael.....	78
Ilustración 34: Puente Jaén	79
Ilustración 35: Puente Jaén	79
Ilustración 36: Puente Manco Cápac	80
Ilustración 37: Puente Manco Cápac	80
Ilustración 38: Puente Mesones Muro	81
Ilustración 39: Puente Mesones Muro	81
Ilustración 40: Puente Pardo Miguel	82
Ilustración 41: Puente Pardo Miguel	82

Ilustración 42: Puente Francisco Orellana.....	83
Ilustración 43: Puente Francisco Orellana.....	83
Ilustración 44: Ubicación y recorrido del canal Chililique.....	84
Ilustración 45: Canal Chililique.....	84
Ilustración 46: Sección del canal Chililique	85
Ilustración 47: Mapa de Microzonificación de Suelos	89
Ilustración 48: Plano de Pendientes.....	92
Ilustración 49: Mapa de microzonificación sísmica - Ciudad de Jaén	94
Ilustración 50: Plano de Peligros Climáticos.....	96
Ilustración 51: Cercanía al río Amojú	97
Ilustración 52: Zonificación Geotécnica de la ciudad de Jaén	102
Ilustración 53: Plano de alcantarillado Jaén	120
Ilustración 54: Plano de la red de agua de Jaén	121
Ilustración 55: Ponderación de acuerdo con elevación de edificaciones.....	131
Ilustración 56: Afiche - simulacro 15 agosto.....	146
Ilustración 57: Afiche - simulacro 31 mayo	146
Ilustración 58: Banner de simulacro multipeligro	146
Ilustración 59: Tríptico de mochila de emergencia	146
Ilustración 60: Plan de acción del programa	151
Ilustración 61: Mapa de ubicación de calicatas	184
Ilustración 62: Plano de Zonificación sísmica.....	209
Ilustración 63: Instrumentos para la diseminación o difusión de alerta o alarma	210
Ilustración 64: Zonas de peligro por inundación y zonas de peligro por huaico.....	211
Ilustración 65: Ruta de evacuación en dirección a la derecha	212
Ilustración 66: Ruta de evacuación en dirección a la izquierda	212
Ilustración 67: Punto de reunión o zona de seguridad.....	212
Ilustración 68: Señaléticas para puntos de concentración	212
Ilustración 69: Tipos de Muros de Contención	214
Ilustración 70: Partes de un muro de construcción.....	215
Ilustración 71: Tipos de Geosintéticos	216
Ilustración 72: Estructura de Gaviones.....	216
Ilustración 74: Tesista realizando ensayos	257
Ilustración 75: Tesista lavando el material	257
Ilustración 76: Tesista realizando ensayos de límites.....	258
Ilustración 77: Muestra recogidas en campo	258
Ilustración 78: Tesista realizando ensayo de humedad	259
Ilustración 79: Tesista realizando ensayo de granulometría.....	259

Lista De Tablas

Tabla 1: Tipos de Análisis Cuantitativos.....	21
Tabla 2: Escala de SAATY	27
Tabla 3: Tipos de Magnitud.....	34
Tabla 4: Sismos sugeridos por SEAOC y su aceleración correspondiente.	36
Tabla 5: Comportamiento de las estructuras ante diferentes sismos.	36
Tabla 6: Escala de Intensidad Mercalli Modificada	37
Tabla 7: Tipo de Material	39
Tabla 8: Tabla de operacionalización de variables.....	55
Tabla 9: Población de estudio.....	56
Tabla 10: Matriz 3x3 - Sismo.....	61
Tabla 11: Comparación de los mismos parámetros - sismo	62
Tabla 12: Comparación de parámetros diferentes - Sismo.....	62
Tabla 13: Tabla de comparación de pares	62
Tabla 14: Tabla de la inversa de las sumas	63
Tabla 15: Matriz de normalización.....	63
Tabla 16: Determinación del Vector priorización (ponderación) - promedio.....	63
Tabla 17: Límites del Sector Morro Solar	66
Tabla 18: Sectorización para zonas de estudio	68
Tabla 19: Población Según Grupo Etario	70
Tabla 20: Población según grupos de edades del sector Morro Solar	71
Tabla 21: Población Censada por grupo de edad y tipo de vivienda.....	72
Tabla 22: Instituciones Educativas del Sector Morro Solar	73
Tabla 23: Nivel educativo de los pobladores del distrito de Jaén	74
Tabla 24: Últimos sismos importantes en el Perú	86
Tabla 25: Parámetro-Magnitud de Sismo.....	87
Tabla 26: Parámetro-Intensidad de Sismo.....	87
Tabla 27: Parámetro-Aceleración Natural del Suelo.....	88
Tabla 28: Parámetro-Textura del Suelo.....	89
Tabla 29: Resultados y ubicación de los estudios	90
Tabla 30: Ponderación de acuerdo a la textura del suelo	90
Tabla 31: Parámetro-Pendiente	91
Tabla 32: Ponderación de descriptor pendiente.....	91
Tabla 33: Parámetro-Erosión.....	93
Tabla 34: Ponderación - Parámetro erosión	94
Tabla 35: Parámetro-Precipitaciones Anómalas Positivas	95
Tabla 36: Precipitaciones máximas en 24 horas.....	95
Tabla 37: Parámetro-Cercanía a una Fuente de Agua	97
Tabla 38: Ponderación - Cercanía a una fuente de agua.....	98
Tabla 39: Parámetro-Intensidad Media en un Hora (mm/h).....	98
Tabla 40: Parámetro-Relieve	99
Tabla 41: Parámetro-Tipo de Suelo.....	100
Tabla 42: Ponderación - Tipo de suelo.....	101

Tabla 43: Parámetro-Cobertura Vegetal.....	103
Tabla 44: Cobertura vegetal de los sectores	103
Tabla 45: Ponderación del parámetro - Cobertura Vegetal	104
Tabla 46: Parámetro-Uso Actual de Suelos.....	104
Tabla 47: Parámetro-Hidrometeorológico	105
Tabla 48: Parámetro-Geológico.....	106
Tabla 49: Parámetro-Inducido por la Acción Humana.....	106
Tabla 50: Valorización fenómeno - Sismo	107
Tabla 51: Valorización factores Desencadenantes	108
Tabla 52: Valorización factores condicionantes.....	108
Tabla 53: Valorización de susceptibilidad del ámbito geográfico	108
Tabla 54: Valorización por peligrosidad - Sismo.....	109
Tabla 55: Niveles de peligrosidad - Sismo.....	109
Tabla 56: Valorización fenómeno - Deslizamientos	110
Tabla 57: Valorización de Factores Desencadenantes	110
Tabla 58: Valorización de Factores Condicionantes	110
Tabla 59: Valorización de susceptibilidad del ámbito geográfico	110
Tabla 60: Valorización por peligrosidad - Deslizamientos	111
Tabla 61: Niveles de peligrosidad - Deslizamientos	111
Tabla 62: Valorización fenómeno - Inundación.....	111
Tabla 63: Valorización de Factores Desencadenantes	112
Tabla 64: Valorización de Factores Condicionantes	112
Tabla 65: Valorización de susceptibilidad del ámbito geográfico	112
Tabla 66: Valorización por peligrosidad - Inundación.....	112
Tabla 67: Niveles de peligrosidad - Inundaciones.....	113
Tabla 68: Parámetro-Grupo Etéreo.....	115
Tabla 69: Instituciones presentes en el sector Morro Solar	115
Tabla 70: Parámetro-Servicios Educativos Expuesto.....	116
Tabla 71: Ponderación de cada sector	116
Tabla 72: Centros de salud en Morro Solar	117
Tabla 73: Parámetro-Servicios de Salud Expuestos	117
Tabla 74: Ponderación de cada sector	118
Tabla 75: Edificios Municipales.....	118
Tabla 76: Parámetro-Localización de la Edificación	119
Tabla 77: Localización de la Edificación	119
Tabla 78: Parámetro-Servicio Básico de Agua Potable y Saneamiento.....	121
Tabla 79: Servicios básicos de agua y saneamiento	122
Tabla 80: Parámetro-Servicios de Sistemas de energía eléctrica Expuestos.....	122
Tabla 81: Servicios de energía eléctrica	123
Tabla 82: Estaciones de Servicios de Combustible	123
Tabla 83: Parámetro-Servicio de Distribución de Combustible.....	123
Tabla 84: Servicios de empresas de distribución de combustible	124
Tabla 85: Servicios de Transporte en el Sector Morro Solar	124

Tabla 86:Parámetro-Servicio de Transporte Expuesto.....	125
Tabla 87: Ponderación de servicio de empresas de transporte	125
Tabla 88: Parámetro-Deforestación.....	126
Tabla 89: Ponderado respecto a la deforestación	126
Tabla 90: Parámetro-Pérdida de Suelo fértil como Recurso Natural	127
Tabla 91: Ponderación de acuerdo con la pérdida de suelo.....	127
Tabla 92: Parámetro-Pérdida de Agua como Recurso Natural.....	128
Tabla 93: Ponderación de sectores con respecto a pérdida de agua	128
Tabla 94: Parámetro-Material predominante de Construcción de la Edificación	129
Tabla 95: Ponderación de acuerdo con el material de sus viviendas.....	129
Tabla 96: Parámetro-Estado de conservación de la Edificación	130
Tabla 97: Ponderación de acuerdo con el estado de conservación.....	130
Tabla 98: Parámetro-Configuración de la Elevación de las Edificaciones	131
Tabla 99: Parámetro-Incumplimiento de Normativa.....	132
Tabla 100: Ponderación de incumplimiento de normatividad vigente	132
Tabla 101: Parámetro-Material de Construcción de la Edificación	133
Tabla 102: Ponderación de acuerdo con el material de sus viviendas.....	133
Tabla 103: Parámetro-Estado de Conservación de la Edificación	134
Tabla 104: Ponderación de acuerdo con el estado de conservación de la edificación	134
Tabla 105: Parámetro-Antigüedad de la Edificación	135
Tabla 106: Edificios municipales	135
Tabla 107: Ponderación de acuerdo con la antigüedad de las edificaciones	135
Tabla 108: Parámetro - Configuración de Elevación de las Edificaciones	136
Tabla 109: Ponderación de acuerdo con la elevación de las edificaciones	136
Tabla 110: Parámetro - Incumplimiento de Procedimientos Constructivos.....	137
Tabla 111: Ponderación de acuerdo con el incumplimiento de la normatividad.....	137
Tabla 112: Parámetro - Características Geológicas del Suelo.....	138
Tabla 113: Ponderación según características geológicas del suelo.....	138
Tabla 114: Parámetro - Localización de Centros Poblados.....	139
Tabla 115: Ponderación de acuerdo con la localización de C.P.....	139
Tabla 116: Parámetro - Capacitación en Tems de Gestión de Riesgo.....	140
Tabla 117: Ponderación sobre capacitación en temas de gestión de riesgo	140
Tabla 118: Parámetro - Conocimiento Local sobre Ocurrencia pasada de Desastres	141
Tabla 119: Ponderación de conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	141
Tabla 120: Parámetro - Existencia de Normatividad Política y Social	143
Tabla 121: Ponderación sobre existencia de normatividad	143
Tabla 122: Parámetro - Actitud Frente al Riesgo.....	144
Tabla 123:Ponderación en referencia a la actitud frente al riesgo.....	144
Tabla 124: Parámetro - Campaña de Difusión	145
Tabla 125:Ponderacion respecto a las campañas de difusión.....	147
Tabla 126: Parámetro - Ingreso Promedio Anual.....	147
Tabla 127: Ponderación de acuerdo con el ingreso promedio mensual	148
Tabla 128: Parámetro - Población Económicamente Activa Desocupada	148

Tabla 129: Ponderación respecto al PEA	149
Tabla 130: Parámetro: Organización y Capacitación Institucional	149
Tabla 131: Ponderación respecto a organización y capacitación	150
Tabla 132: Parámetro - Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad	150
Tabla 133: Ponderación acerca de conocimiento y cumplimiento de normatividad	151
Tabla 134: Parámetro - Capacitación en temas de conservación ambiental.....	152
Tabla 135: Ponderación respecto a temas de conservación ambiental	152
Tabla 136: Exposición Social.....	153
Tabla 137: Fragilidad Social.....	153
Tabla 138: Resiliencia Social	154
Tabla 139: Dimensión social - ponderación.....	154
Tabla 140: Exposición económica - ponderación.....	154
Tabla 141: Fragilidad económica - ponderación	155
Tabla 142: Resiliencia económica - ponderación.....	155
Tabla 143: Dimensión económica - ponderación.....	155
Tabla 144: Exposición ambiental - ponderación	155
Tabla 145: Fragilidad ambiental - ponderación.....	156
Tabla 146: Resiliencia ambiental - ponderación	156
Tabla 147: Dimensión ambiental - ponderación.....	156
Tabla 148: Niveles de Vulnerabilidad.....	157
Tabla 149: Niveles de riesgo	158
Tabla 150: Porcentaje de depreciación por antigüedad, estado de conservación y material predominante.	159
Tabla 151: Resumen de resultados obtenidos mediante ficha de recolección de datos	180
Tabla 152: Tipo de suelo de la zona 15	182
Tabla 153: Tipo de suelo de la zona 11	182
Tabla 154: Tipo de suelo de la zona 1	182
Tabla 155: Tipo de suelo de la zona 14	182
Tabla 156: Tipo de suelo de la zona 13	183
Tabla 157: Tipo de suelo de la zona 6.....	183
Tabla 158: Tipo de suelo de la zona 16.....	183
Tabla 159: Tipo de suelo de la zona 15	183
Tabla 160: Tipo de suelo de la zona 19.....	183
Tabla 161: Matriz de vulnerabilidad	185
Tabla 162: Nivel de vulnerabilidad de los diferentes sectores	186
Tabla 163: Matriz de peligro	187
Tabla 164: Nivel de peligrosidad de los diferentes sectores.	188
Tabla 165: Matriz de riesgo.....	189
Tabla 166: Resultados de nivel de riesgo	190
Tabla 167: Valorización de costo aproximado por m2 de área techada para viviendas zona (1-10)	192
Tabla 168: Valorización de costo aproximado por m2 de área techada para viviendas zona (11-20)	193

Tabla 169: Valorización de costo aproximado por m2 de área techada para establecimientos de salud - Peligro sísmico.....	194
Tabla 170: Valorización de costo aproximado por m2 de área techada para edificio municipal y/o – Peligro sísmico	194
Tabla 171:Costo de daño para viviendas - Peligro sísmico.....	195
Tabla 172:Costo de daño para establecimientos de salud	196
Tabla 173:Costo de daños para los edificios municipales y/o del estado.....	196
Tabla 174: Tipos de muros de contención.....	214
Tabla 175: Tipos de Geosintéticos	216
Tabla 176: Comparación de unidades de albañilería.....	218
Tabla 177: Ponderación de los sectores por fenómeno sísmico	227
Tabla 178:Ponderación de los sectores por derrumbes	227
Tabla 179:Ponderación de los sectores por inundaciones	228
Tabla 180:Ponderación de sectores por factores condicionantes	228
Tabla 181: Ponderación de los sectores por factores desencadenantes	229
Tabla 182: Niveles de peligrosidad	229
Tabla 183: Calculo de nivel de peligrosidad de sectores por tipo de fenómeno	230
Tabla 184: Ponderación de sectores por exposición social	231
Tabla 185: Ponderación de los sectores por exposición económica.....	231
Tabla 186:Ponderación por exposición ambiental.....	232
Tabla 187:Ponderación de sectores por fragilidad social	232
Tabla 188:Ponderación de sectores por fragilidad económica	233
Tabla 189:Ponderación de sectores por fragilidad ambiental.....	233
Tabla 190:Ponderación de sectores por resiliencia social	234
Tabla 191:Ponderación de sectores por resiliencia económica	234
Tabla 192:Ponderación de sectores por resiliencia ambiental.....	235
Tabla 193:Niveles de vulnerabilidad.....	235
Tabla 194:Resultados de nivel de vulnerabilidad por sectores.....	236
Tabla 195:Niveles de riesgo	237
Tabla 196: Cálculo de nivel de riesgo de cada fenómeno por sector	237

Resumen

Durante los últimos años la gran migración urbana del campo a las ciudades se ha incrementado de manera exponencial, por ello es importante que las personas reconozcan la zona donde están construyendo sus viviendas para identificar el peligro o la vulnerabilidad a la que está expuesta el área donde habitarán, esto ante los riesgos por la llegada de fenómenos naturales. La propuesta de este trabajo es determinar el nivel de riesgo del sector Morro Solar, zonificándolo por áreas independientes, donde se realizará un análisis de peligrosidad y vulnerabilidad tomando en cuenta el suceso de fenómenos naturales (sismo, deslizamiento e inundación). Para este trabajo fue necesario el uso del manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales usado por CENEPRED. El resultado del análisis de cada sector de estudio determinó que existe riesgo latente ante los diferentes fenómenos naturales, esta información permitió la creación de mapas que permitirán tanto al municipio local y a los pobladores tomar las medidas de control de riesgo necesarios.

Palabras clave: Vulnerabilidad, peligrosidad, fenómenos naturales, riesgo, viviendas

Abstract

In recent years, urban migration from the countryside to the cities has increased exponentially, so it is important that people recognize the area where they are building their homes to identify the danger or vulnerability to which the area where they will live is exposed to risks due to the arrival of natural phenomena. The proposal of this work is to determine the risk level of the Morro Solar sector, zoning it by independent areas, where a hazard and vulnerability analysis will be carried out taking into account the occurrence of natural phenomena (earthquake, landslide and flood). For this work it was necessary to use the manual for the evaluation of risks originated by natural phenomena used by CENEPRED. The result of the analysis of each study sector determined that there is latent risk to the different natural phenomena, this information allowed the creation of maps that will allow both the local municipality and the inhabitants to take the necessary risk control measures.

Keywords: vulnerability, dangerousness, natural phenomena, risk, house

Introducción

Los desastres naturales causan graves daños materiales y en los peores casos pérdidas de vidas humanas, esto a consecuencia de la interacción entre la sociedad y la naturaleza, esto se ve reflejado en el 2018 que se registraron 850 catástrofes, provocando la pérdida de 12800 víctimas mortales a consecuencia de ello, además de ello el impacto económico ocasionado fue de 140,000 millones de dólares en pérdidas de materiales ocasionados por estos desastres a nivel mundial [1].

A esta problemática también se suma las cifras alarmantes de construcción informal en el Perú, constatando que solo en Lima, el 70% de las viviendas son construidas de manera informal, según un estudio realizado por la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco). Ampliando el estudio a nivel nacional este porcentaje puede llegar hasta 80% [2], esto es una situación preocupante ya que la gente construye en zonas donde no es viable el asentamiento de nuevas viviendas, por diversas razones como, inestabilidad de taludes, zonas propensas a inundaciones por fenómenos del niño, y muchos otros peligros existentes.

Las cifras son contundentes, pues esto genera una necesidad primordial de contar con un plan de gestión de riesgo de desastres naturales que se vaya actualizando constantemente ya que la expansión demográfica de las ciudades avanza año a año y se crean nuevos sectores y asentamientos humanos, y este nos ayude a identificar las zonas del espacio geográfico de las ciudades que se encuentran vulnerables a terremotos, inundaciones, fenómeno del niño, etc. Ya que los fenómenos naturales ocurren de manera inesperada y constante el tiempo. En eso se basará el presente trabajo, evaluar el nivel del riesgo del sector Morro Solar en el distrito y provincia de Jaén departamento de Cajamarca, debido a su incremento poblacional en los últimos años.

Las principales afecciones que ocurren en la ciudad son los derrumbes, deslizamiento de tierras en zonas de pendientes e inundaciones por lluvias. Además de ello en la ciudad está presente el río Amojú que atraviesa por el centro de la ciudad, además de otros afluentes que pueden inundar diferentes sectores en tiempos de grandes avenidas [3].

La presente investigación tiene como fin la evaluación de riesgos por efecto de desastres naturales, donde se identificará los peligros que existen en la zona de estudio, así como también identificar las zonas que presentan vulnerabilidad, frente al crecimiento poblacional y construcción de viviendas de manera informal sin tener conocimiento del peligro al que está expuesta la zona por los diferentes desastres naturales que se podrían presentar.

A fin de ello se pretende concientizar a la población y poder tomar las medidas preventivas necesarias para beneficiar a la población futura y evitar las pérdidas económicas, así como también de vidas humanas. Por el contrario, si no se toma en cuenta evaluar los riesgos, se permitiría el avance urbano de forma desordenada y descuidada, poniendo las zonas problemáticas propensas ante la avenida de fenómenos climáticos que podría generar un desequilibrio tanto económico como social.

La institución encargada de elaborar normas técnicas y de gestión es el centro Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres o por sus siglas CENEPRED, que es el responsable del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de prevención y reducción del riesgo [4], presenta el “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales”, que tiene influencia directa en el estudio que se desea realizar, puesto que presenta la metodología para la evaluación de riesgos, aplicando el método Multicriterio brindado por CENEPRED (Análisis Jerárquico), que se pretenderá usar en el análisis del espacio geográfico seleccionado.

Por consiguiente, el objetivo general de esta investigación es identificar los niveles de riesgo del sector Morro Solar del distrito de Jaén, haciendo uso del manual para la evaluación de riesgos por fenómenos naturales y elaboración de mapas de riesgo (sismo, deslizamiento e inundación). Para llegar a ello se tienen los siguientes objetivos específicos; Identificar los tipos de materiales de lo que están construidas las viviendas en zonas de riesgo; Identificar el tipo de suelo en la que se encuentran construidas las viviendas ubicadas en las zonas de riesgo; Identificar y caracterizar los niveles de vulnerabilidad y peligrosidad del sector Morro Solar; Cuantificar las pérdidas materiales que se tendrían en las áreas de riesgo potencialmente significativas ante un inevitable desastre; Elaborar mapas de peligrosidad y vulnerabilidad y finalmente proponer medidas de mitigación ante un desastre natural.

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes Del Problema

Antecedentes Internacionales

La Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) implementó un plan de acción para la aplicación de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD), en donde menciona que esta estrategia gira en torno a tres factores fundamentales, los cuales son: Peligros Naturales, Vulnerabilidad y riesgo frente a los desastres [5].

La visión de la EIRD es preparar a la población para soportar los peligros naturales y los desastres ambientales para reducir las pérdidas económicas, sociales y humanas. Esto se podría lograr a través de diferentes acciones como la conciencia pública generando entre sus pobladores una cultura de prevención, la intervención de las autoridades pertinentes, el establecimiento de sociedades y redes intersectoriales y brindando conocimiento científico [5].

América Latina y el Caribe constituyen una de las regiones más afectadas por los desastres naturales. Hasta hace poco tiempo, el enfoque en el análisis de estos fenómenos se centraba en los agentes causantes, como los eventos físicos, incluyendo procesos geodinámicos e hidrometeorológicos, mientras se prestaba poca atención a las circunstancias de las poblaciones expuestas. En los últimos años, ha habido un cambio en la perspectiva, con un mayor énfasis en las comunidades que padecen los daños. Bajo esta nueva óptica, se reconoce que la vulnerabilidad desempeña un papel fundamental en la determinación de los daños ocasionados por los desastres, y las acciones necesarias para su reducción se integran en el marco más amplio de las estrategias de desarrollo sostenible. [6]

Watanabe, Max [7] Nos menciona en su informe que “Las ciudades enfrentan otro enorme desafío: el proceso de «urbanización» de los desastres, es decir, la compleja interrelación entre peligros naturales, procesos sociales y de urbanización, además de otras condiciones de vulnerabilidad, que explican el carácter y el impacto de los desastres en la región”

Mostrándonos un punto de vista más cercano de la importancia de la creación para una ciudad de un plan de gestión de riesgos, clasificando las zonas más afectadas por el proceso de urbanización y su interrelación con los peligros naturales existentes.

Antecedentes Nacionales

Hilario Ureta, Diego en Lima (2020) realizó una investigación titulada “EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES EN EL DISTRITO DE LOS OLVIOS UTILIZANDO EL MÉTODO MULTICRITERIO EMPLEADO POR CENEPRED” en el cual se plantea determinar el nivel de riesgo del distrito de los Olivos, agrupándolo en sectores para un estudio por separado de cada uno midiendo sus niveles de riesgo y peligrosidad [8].

Se realizó una tesis denominada “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGOS DE DESASTRES EN VIVIENDAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA CRUZ, DISTRITO DE BELLAVISTA, JAÉN – CAJAMARCA” a cargo de Anderson Smith Huayama Torres en el 2013 donde su finalidad fue evaluar los niveles de riesgo por desastre en el sector de Santa Cruz, distrito de Bellavista, Jaén – Cajamarca, donde se evaluaron las viviendas de la zona para identificar diversos factores como el material del que estaba construido, el tipo de suelo sobre el que se encuentran edificadas, etc. Para finalmente obtener el nivel de vulnerabilidad haciendo uso de fichas proporcionadas por INDECI, las cuales ayudaron a medir el nivel de riesgo en el que se encontraban las viviendas para finalmente tomar las medidas de mitigación de riesgo, brindando la información al municipio correspondiente para que apoye a la población presente en la zona.

Base Teóricas Científicas

Trascendencia de la Evaluación de Riesgos

Según (CENEPRED) [9], es muy importante una evaluación de riesgo en nuestro país, por ello presenta las siguientes razones:

- Clasificar las acciones y actividades relevantes con el fin de prevenir la generación de riesgos futuros y reducir al mínimo los riesgos existentes, que se incluirán en un plan de mitigación de riesgos de desastres.
- Tomar medidas de infraestructura y de prevención para minimizar el riesgo ante desastres, los cuales deben estar incluidos en la propuesta de proyecto de inversión pública de los municipios correspondientes.
- Incorporar un plan de gestión de riesgos ocasionados por desastres naturales en los proyectos de inversión de entidades públicas y privadas, en todos los niveles gubernamentales, con el propósito de asegurar la sostenibilidad a lo largo del tiempo.
- Los resultados de estos estudios son el principal componente para una eficiente gestión ambiental, una correcta planificación territorial, además ayuda al ordenamiento territorial desarrollando un correcto plan de desarrollo urbano.
- Apoyar a las autoridades locales a una correcta toma de decisiones para brindar ayuda y calidad de vida digna a la población para la población en latente riesgo.

Evaluación Cuantitativa y Cualitativa

Para la evaluación de riesgos se identificaron 3 tipos de estudios, que están en función al tipo de información que contienen referido al estudio del espacio geográfico que se refiere [9].

- Informe Cualitativo de evaluación de riesgos: Para tener una evaluación de riesgos eficientes primero se debe conocer los peligros existentes, de las zonas expuestas y sus vulnerabilidades, haciendo uso de la experiencia y observaciones en campo debido a la no existencia de información del fenómeno natural sobre el área geográfica de estudio.
- Informe semi cuantitativo de evaluación de riesgos: Para la evaluación de riesgos se debe tener un conocimiento previo de los peligros y de los elementos expuestos a

estos, basados en estudios técnicos anteriores, estos tienen que guardar relación directa con el fenómeno natural que sucede para ser incorporados en el informe de evaluación de riesgos.

- Informe cuantitativo de evaluación de riesgos: Para llevar a cabo una evaluación precisa, es esencial contar con información precisa y concisa sobre los peligros presentes en el área de estudio, así como sobre los elementos que estarán expuestos a estos riesgos. Esto implica la identificación de las vulnerabilidades de estos elementos, lo cual se basa en datos obtenidos a través de una serie de estudios técnicos realizados en el lugar de manera in situ. La participación de las autoridades gubernamentales locales competentes es fundamental en este proceso, como se ilustra en el cuadro siguiente:

CUADRO: TIPOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS DE PELIGROS

Tabla 1: Tipos de Análisis Cuantitativos

RECURRENCIA Y VARIABILIDAD ESPACIAL DEL FENÓMENO	TIPO DE FENÓMENO	MAGNITUD DEL SISMO
Impactan siempre en la misma área	Análisis de frecuencia en función o no de la magnitud. Simulaciones a través de métodos probabilísticos o determinísticos.	Inundaciones Deslizamientos Tsunamis
Impactan en áreas diferentes	Espacial en función o no de la magnitud. Simulación/modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos.	Lahares Terremotos Flujos de lava
Impactan una vez solamente	Simulación/modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos.	Desastres

Los fenómenos naturales siempre conllevan peligro, puesto que cada vez que suceden hay una alta probabilidad de que provoquen daño a las infraestructuras existentes provocando que parte de estas o en el peor de los casos se desplomen en su totalidad afectando y quitando la vida de las personas. Ya cuando llega a suceder eso se convierten totalmente en una amenaza. Estos fenómenos también dependen de donde suceden para que se conviertan en una potencial amenaza, por ejemplo, si sucede en una zona donde no existen comunidades humanas o en una zona desértica pues estos fenómenos no tienen ninguna influencia considerable.

Si bien estos fenómenos se consideran una amenaza, también su peligrosidad aumenta por las acciones de las personas, puesto que se construyen asentamientos humanos en lugares no

indicados, lugares que presentan ambientes deteriorados, descuido de autoridades por no informar sobre los potenciales peligros de algunos sectores, desorganización. Todos estos factores vuelven vulnerable a una población asentada en lugares no adecuados [10].

Ahora bien, se concluye que una población expuesta a amenazas por fenómenos naturales es una población que está en riesgo permanente, puesto que en cualquier momento puede suceder un desastre.

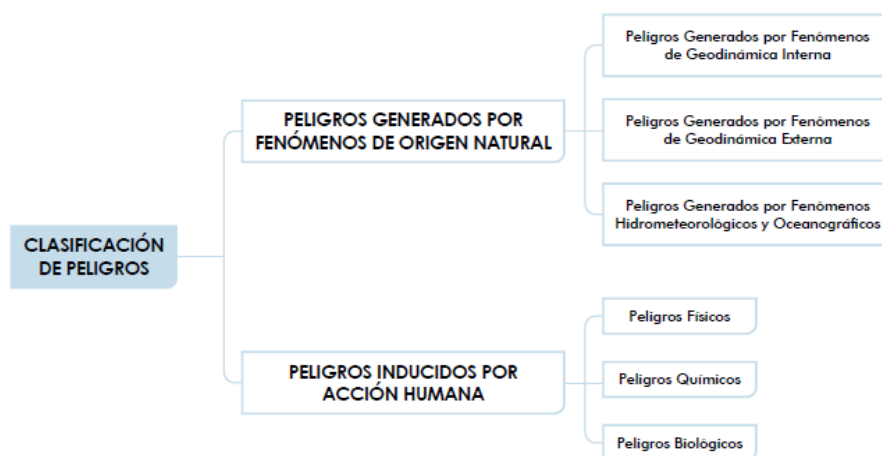
La falta de conciencia y la poca gestión de riesgo que se fomenta en la población es la principal causa para que ocurra un desastre, porque si fuera de forma contraria se podría actuar de manera correcta antes, en el instante y después del desastre reduciendo sus efectos de manera significativa. Esto incluso se ve incrementado por la pobreza, la desesperanza y la poca influencia de las autoridades poniendo en un estado de gran vulnerabilidad a la población.

Análisis de Peligro Originado por Fenómenos de Origen Natural

El peligro se define como la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente perjudicial en un lugar específico, con una intensidad, período de tiempo y frecuencia definidos. [4].

Este concepto según su origen se puede clasificar en dos clases: fenómenos generados de forma natural y fenómenos inducidos por acción humana.

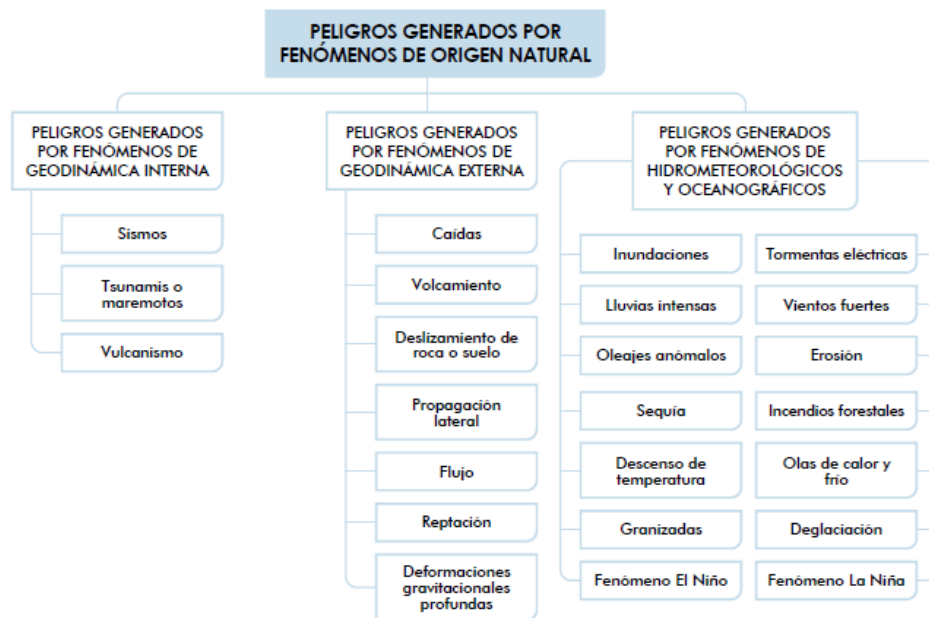
Ilustración 1: Clasificación de peligros



Fuente: Cenepred (2014)

En este caso, procederemos a examinar los peligros derivados de fenómenos de origen natural. En la siguiente imagen, se presenta una clasificación de estos peligros.

Ilustración 2: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales



Fuente: Cenepred (2014)

Análisis de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la susceptibilidad de la población, la infraestructura física o las actividades socioeconómicas a sufrir daños como consecuencia de la acción de un peligro o amenaza.

Existen diferentes factores que hacen que esta vulnerabilidad aumente de manera exponencial, siendo el crecimiento poblacional, las tendencias de expansión territorial descontrolada, procesos de urbanización, la pobreza de importantes sectores de población ha logrado que ciudades enteras presenten una alta vulnerabilidad ante la ocurrencia de diferentes fenómenos de origen natural.

Factores de la vulnerabilidad

- **Exposición:** En este punto, se hace referencia a las decisiones y prácticas que llevan a que los seres humanos se ubiquen en áreas con un riesgo latente de exposición a fenómenos naturales. Esta exposición se deriva de una relación inadecuada con el

entorno, que puede surgir debido a procesos de crecimiento demográfico no planificados o a una migración desordenada, sin una gestión adecuada del territorio y la falta de políticas de desarrollo sostenible. En consecuencia, podemos concluir que a medida que aumenta la exposición, la vulnerabilidad también se incrementa. [9].

Ilustración 3: Edificaciones expuestas a un peligro de origen natural



Fuente: Recuperado de: <https://gestion.pe/opinion/deberia-prohibirse-vuelva-construir-viviendas-riberas-quebradas-rios-131430-noticia/>

- **Fragilidad:** Este factor se refiere principalmente a las condiciones que afectan al ser humano, ya sea en ventaja o desventaja, frente a un peligro. Incluye diversas características como la calidad de construcción de viviendas, el cumplimiento de normativas de construcción, el tipo de materiales utilizados en la construcción, entre otros aspectos. Por lo tanto, se puede concluir que a medida que aumenta la fragilidad, también aumenta la vulnerabilidad.

Ilustración 4: Viviendas precarias en las zonas altas



Fuente: Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-viviendas-precarias-cerros-son-las-mas-vulnerables-ante-fuertes-lloviznas-lima-593288.aspx>

- Resiliencia: Este factor hace referencia a la capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida ante la aparición de un peligro. Está relacionado con las condiciones sociales y la organización de la población. En términos generales, se puede afirmar que a medida que la resiliencia aumenta, la vulnerabilidad disminuye. [9].

Ilustración 5: Organización de instituciones ante la ocurrencia de un sismo



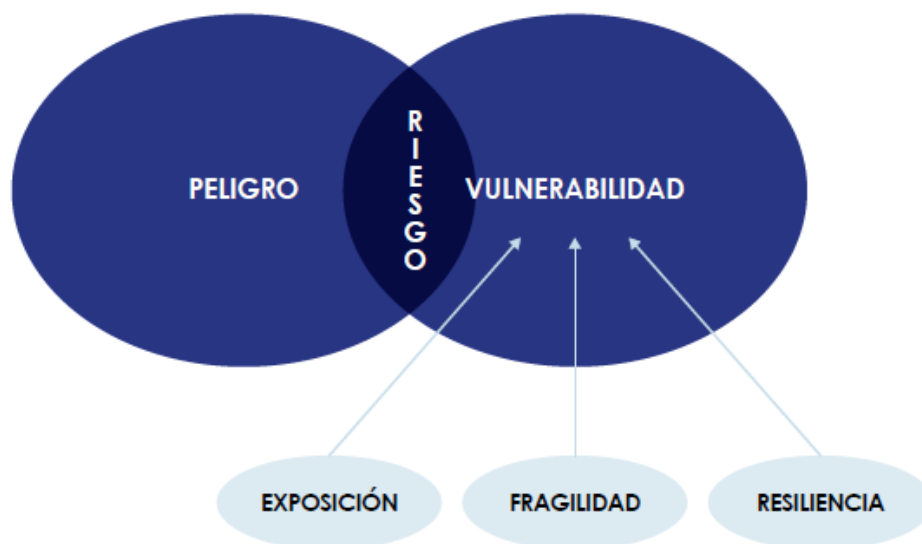
Fuente: Recuperado de <https://www.administracionedificiosperu.com/2019/04/importancia-de-los-simulacros-de-sismo.html>

Estimación o cálculo de riesgo

Una vez conocidos los peligros de las zonas de estudio presentes mediante los diversos factores de intensidad, magnitud, frecuencia o periodo de recurrencia, el nivel de susceptibilidad ante los fenómenos de origen natural, y también revisados los distintos factores que llevan a un análisis de vulnerabilidad, luego identificados las características de los elementos potencialmente en peligro se procede al junte de los datos para calcular el nivel de riesgo del área de estudio.

Luego, se procede a establecer la relación entre el peligro y la vulnerabilidad de los elementos expuestos con el propósito de determinar el riesgo al que están expuestas las distintas áreas de estudio. Este proceso tiene como objetivo identificar los posibles efectos y consecuencias en términos sociales, económicos y ambientales que están vinculados a diversos eventos de origen natural.

Ilustración 6: Obtención del valor de riesgo



Fuente: Cenepred (2014)

Método Multicriterio

Proceso de Análisis Jerárquico

Según la metodología empleada por Centro de Estimación y Riesgos (CENEPRED) en sus manuales de donde evalúan los riesgos originados por fenómenos naturales, se utiliza el Proceso de Análisis Jerárquico, que es un método multicriterio. Este enfoque posibilita la inclusión de criterios tanto cuantitativos como cualitativos que son significativos en la gestión de riesgos. El método jerárquico facilita la asignación de peso y valor a estos criterios de manera sistemática y estructurada.

La notación matemática es:

$$A=A_{ij}$$

El método jerárquico, creado por el matemático Thomas Saaty en 1980, se ideó para afrontar problemas complejos que involucran múltiples criterios. Este enfoque se sustenta en la creación de un modelo jerárquico que posibilita la evaluación y priorización de diversos factores de manera estructurada y sistemática, lo que simplifica la toma de decisiones en situaciones complicadas.

El núcleo central del proceso de análisis jerárquico implica asignar ponderaciones a los parámetros vinculados a una decisión y calcular la puntuación final de las diferentes alternativas con respecto a los criterios seleccionados. Para estimar el valor de importancia relativa de cada indicador, se emplea una metodología de comparación por pares. En este caso, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, y a continuación se presenta la escala de comparación:

Tabla 2: Escala de SAATY

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

Fuente: Cenepred (2014)

Cálculo de los pesos ponderados

- El primer paso en este proceso implica la creación de una matriz de comparaciones por pares. Esta matriz se utiliza para comparar la importancia relativa de los criterios, subcriterios y/o descriptores en cuestión. En el caso de la ponderación de criterios, esta matriz ayuda a determinar cuán importante es un criterio en relación con otro.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Se suma de manera vertical los elementos de cada columna, teniendo como resultado:

$$v_1, v_2, \dots, v_n = \sum_{i=1}^n a_i$$

- El segundo paso implica construir la matriz de comparaciones normalizada. Esto se logra dividiendo cada elemento de la matriz por la suma de los elementos de esta:

$$A_{NORMALIZADA} = \begin{pmatrix} 1/v_1 & a_{12}/v_2 & \dots & a_{1n}/v_n \\ a_{21}/v_1 & 1/v_2 & \dots & a_{2n}/v_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1}/v_1 & a_{n2}/v_2 & \dots & 1/v_n \end{pmatrix}$$

- El tercer paso implica calcular el vector de prioridades, que muestra los pesos ponderados de cada criterio. Este vector se obtiene a partir de la matriz normalizada y se calcula como un vector columna que refleja la importancia relativa de cada criterio en la toma de decisiones.:

$$p = \begin{pmatrix} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{1j} \\ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{2j} \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{nj} \end{pmatrix}$$

Y se consigue el vector de prioridades de los criterios:

$$p = \begin{pmatrix} p_{c11} \\ p_{c12} \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ p_{c1n} \end{pmatrix}$$

Nota: Es importante destacar que la suma de los elementos del vector de prioridades debe ser igual a la unidad.

$$\sum_{i=1}^n p_{ci} = p_{c11} + p_{c12} + \dots + p_{c1n} = 1$$

Para la valoración de la Relación de Consistencia (RC)

- Primero: Este proceso implica la multiplicación de cada valor de la primera columna de la matriz de comparación por pares por la prioridad relativa del primer elemento considerado. Luego, se repite este proceso para cada elemento de la matriz. Posteriormente, se deben sumar los valores a lo largo de las filas para obtener un vector de valores llamado "VECTOR Suma Ponderada (VSP).

$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} p_{c11} \\ p_{c12} \\ \dots \\ \dots \\ p_{c1n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} VSP_{11} \\ VSP_{12} \\ \dots \\ \dots \\ VSP_{1n} \end{pmatrix}$$

- Segundo: e dividen los elementos del "VECTOR Suma Ponderada (VSP)" entre los valores de prioridad correspondientes para cada uno de los criterios.

$$\begin{aligned} VSP_{11} / p_{c11} &= \lambda_1 \\ VSP_{12} / p_{c12} &= \lambda_2 \\ &\dots \\ &\dots \\ &\dots \\ VSP_{1n} / p_{c1n} &= \lambda_n \end{aligned}$$

- Tercero: Se establece la lambda máxima λ_{max} :

$$\lambda_{max} = (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n) / n$$

- Cuarto: Se define el índice de consistencia

$$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

- Quinto: Se calcula la relación de consistencia

$$RC = IC / IA$$

Donde IA es el Índice Aleatorio de una Matriz de Comparaciones Pareadas se utiliza para evaluar si la consistencia de las comparaciones pareadas realizadas es aceptable, esta se genera de forma aleatoria. Los valores de Índice Aleatorio para los diferentes “n”, obtenidos mediante la simulación de 100000 matrices son:

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

Nota: en matrices de 3 parámetros la RC debe ser menor a 0.04, para matrices de 4 parámetros la RC debe ser menor a 0.08 y para matrices mayores a 4 deben ser menores a 0.10.

Análisis de Peligrosidad

Identificación de los peligros

El peligro se define como la probabilidad de que un fenómeno potencialmente dañino de origen natural ocurra en un lugar específico, con una intensidad, período de tiempo y frecuencia determinados. [9]. En otros países para referirse al estudio de fenómenos naturales son considerados como amenazas, identificando éstas zonificándolo en un espacio geográfico determinado.

La ciudad de Jaén cuenta con una alta población y además es eje del comercio en la parte nororiental de Cajamarca, convirtiéndose en una ciudad de vital importancia para la generación de comercio y conexión entre la parte sierra de Cajamarca y la costa de nuestro país, partiendo de ello un desastre por algún fenómeno natural perjudicaría bastante a los pobladores, el cuál generaría un daño importante a la ciudad por tanto devendría en un gran impacto social y económico en la región. Sin embargo, la alerta de desastres es un problema latente en la ciudad puesto que a lo largo del año se presentan bastantes precipitaciones y esto sumado al aumento del caudal del Río Amojú que pasa por medio de la ciudad, incrementa el peligro para algunos de los sectores adyacentes al casco urbano. A continuación, se describirán los riesgos que podrían surgir en la región estudiada debido a fenómenos naturales. Estos riesgos son generados por eventos de origen natural.

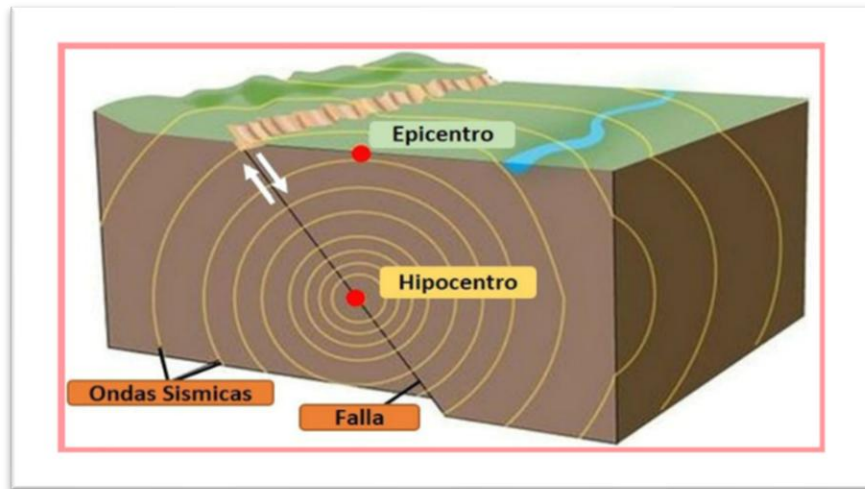
- Fenómenos producidos por Geodinámica Interna: SISMOS.
- Fenómenos producidos por Geodinámica Externa: DERRUMBES O DESLIZAMIENTO.
- Fenómenos Hidrometeorológicos: INUNDACIONES

Sismos

El sismo es un fenómeno que libera energía y sucede debajo de la superficie terrestre, exactamente en el hipocentro como se muestra en la *ilustración 1*, esto debido a la dinámica de placas tectónicas esos provocan colisiones entre si generando que se deformen, a consecuencia de ello acumulan energía y al liberar ondas sísmicas generan el movimiento telúrico. En la *ilustración 7* se muestra la unión de las placas terrestres (tectónicas), y es aquí

en los bordes donde se producen las colisiones que generan los sismos y donde hay más actividad sísmica.

Ilustración 7: Ubicación del Hipocentro



Fuente: <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/faqs/sismologia/hipocentro-y-epicentro>

Ilustración 8: Delimitación de Placas Tectónicas

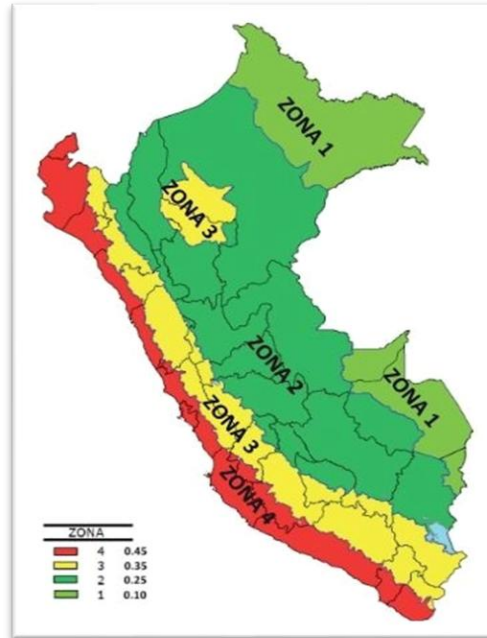


Fuente: <https://significado.com/placas-tectonicas/>

Por ello el territorio nacional por estar incluido en el cinturón de fuego del pacífico es más propenso a sufrir movimientos sísmicos, por ello la Norma técnica E.030 de “Diseño Sismorresistente” divide el país en cuatro zonas dependiendo su peligro sísmico. Las zonas están coloreadas de acuerdo a su sismicidad y características de los movimientos sísmicos,

siendo la zona 4 (rojo) la más propensa y la zona 1 (verde claro) presenta menos peligro ante sismos *ilustración 3*.

Ilustración 9 :Zonificación de la norma E030



Fuente: Normal E030

Caracterización de los parámetros

○ **Magnitud del sismo**

Es un valor que busca detallar el tamaño de un sismo y la energía que este libera, este concepto lo introdujo Charles Richter en el año 1935, la magnitud M la definió Richter mediante la ecuación [11]:

$$○ M = \log [A/T] + \Phi (\Delta h) + C_s + C_r$$

A la amplitud de la deformación del medio en el cual está colocado el geófono del sismógrafo; se expresa en milésimas de milímetro. En su definición inicial Richter toma la amplitud del registro y no la del terremoto. T es el periodo de la onda sobre la cual se mide la amplitud en segundos. Δ es la distancia epicentral en grados; h es la profundidad del foco en kilómetros. C_s es un factor de corrección propio de la estación sismológica. C_r corresponde a un factor de corrección regional que varía en una forma más o menos compleja [11].

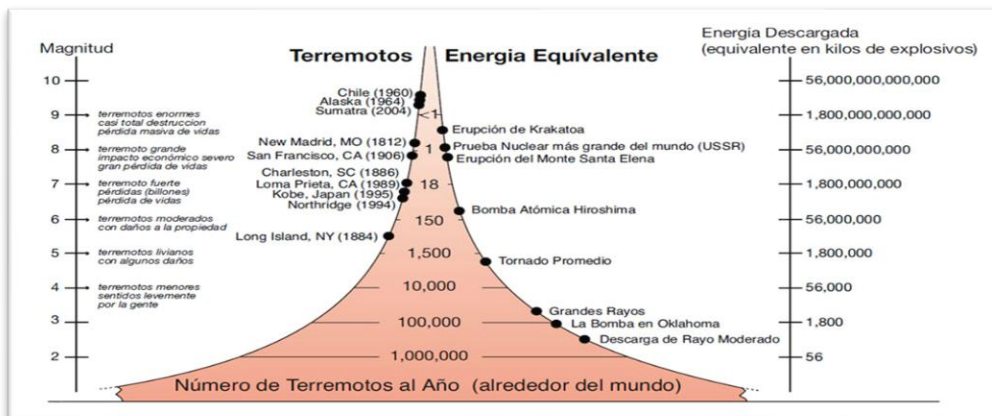
Existen varias formas de analizar la magnitud, usando datos sísmicos existentes. En el siguiente cuadro se presentan las diferentes formas:

Tabla 3: Tipos de Magnitud

Tipo de magnitud	Aplicable a magnitudes de este rango	Rango de distancia	Descripción
Duración (Md)	>4	0-400km	Basada en la duración de la vibración medida por la decadencia de la amplitud del sismograma.
Local (ML)	2 a 6	0-400km	Basada en la amplitud máxima del sismograma en un sismógrafo de tensión Wood-Anderson. Magnitud original por Richter y Gutenberg en el 1935.
Onda de superficie (Ms)	5 a 8	20-180 grados	Esta magnitud es para terremotos lejanos basada en la onda superficial Rayleigh medida en un periodo de 20 segundos.
Momento (Mw)	>3.5	todas	Basada en el momento del terremoto, lo que es igual a la rigidez de la tierra multiplicado por el promedio del deslizamiento de la falla por el área deslizada de la falla
Energía (Me)	>3.5	todas	Basada en la cantidad de energía sísmica irradiada del terremoto.
Momento (Mi)	5 a 8	todas	Basada en la integral de los primeros segundos de la onda P en instrumentos de banda ancha.
Cuerpo (Mb)	4 a 7	16 - 100 grados (solo para terremotos profundos)	Basada en la amplitud de la onda P. Mayormente apropiada para eventos con foco profundos.
Ondas superficiales (MLg)	5 a 8	todas	Magnitud de terremotos lejanos basada en la amplitud de las ondas Love.

Fuente: Recuperado de: <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/terremotos/magnitud-intensidad-y-aceleracion/#prettyPhoto>

Ilustración 10: Relación de magnitud con la energía de explosivos requerido para asimilar la energía liberada por un terremoto



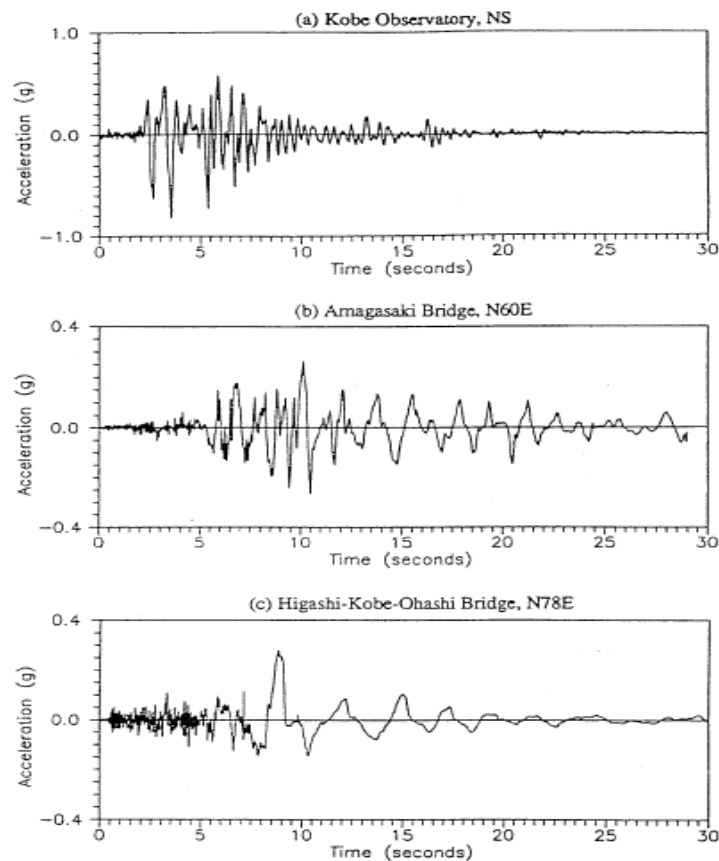
Fuente: Fuente: <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/terremotos/magnitud-intensidad-y-aceleracion/#prettyPhoto>

○ **Aceleración natural del suelo**

La aceleración sísmica es el parámetro más comúnmente empleado para evaluar la fuerza del movimiento del suelo durante un terremoto. Durante un evento sísmico, la cantidad de daño que sufren los edificios y las infraestructuras guarda una estrecha relación con la velocidad y la aceleración de este movimiento, en lugar de depender exclusivamente de la magnitud del sismo. Esto resalta la relevancia de este dato en los análisis e investigaciones relacionados con la ingeniería sísmica. [12].

Los acelerogramas son una especie de datos o registros donde se detalla la aceleración del terremoto o movimiento telúrico que viene siendo producida por un sismo. Esto se lleva a cabo mediante unos equipos llamados acelerógrafos, y son instalados por los investigadores donde se espera o prevea suceda un movimiento sísmico [13].

Ilustración 11: Acelerogramas de 3 sitios diferentes de un mismo terremoto



El Ing. Muñoz Peláez Alejandro en su libro Ingeniería Sismorresistente establece cuatro diferentes estados de sollicitaciones para las viviendas, diferenciándolos como “sismos de diseño”, cada uno de estos mantienen un periodo de retorno característico, en la siguiente tabla se muestran los sismos característicos y sus respectivos periodos de retorno, esto en función a los sismos empleados por **The Structural Engineers of California (SEAOC)**.

Tabla 4: Sismos sugeridos por SEAOC y su aceleración correspondiente.

SISMOS	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	ACELERACIÓN (g)
SISMOS FRECUENTES	45	0.20
SISMOS OCASIONALES	75	0.25
SISMOS RAROS	475	0.40
SISMOS MUY RAROS	970	0.50

Fuente: Ingeniería Sismorresistente – Ing. Muñoz Peláez Alejandro

La siguiente tabla muestra para cada sismo tomado del cuadro anterior el comportamiento estructural que van a tener las edificaciones comunes y la aceleración pico en roca en la parte de la costa del continente americano. Esta información también es tomada del libro del ingeniero Muñoz Peláez.

Tabla 5: Comportamiento de las estructuras ante diferentes sismos.

SISMO	COMPORTAMIENTO DESEADO DE ESTRUCTURAS COMUNES
SISMOS FRECUENTES	Perfectamente elástico
SISMOS OCASIONALES	Prácticamente elástico
SISMOS RAROS	Importantes incursiones inelásticas con pérdida de resistencia y rigidez. La estructura podría repararse.
SISMOS MUY RAROS	Severas incursiones inelásticas, pérdida casi total de rigidez y resistencia. No es posible reparar la estructura.

Fuente: Ingeniería Sismorresistente – Ing. Muñoz Peláez Alejandro

○ Intensidad del sismo

La intensidad se refiere al impacto local o daño que un terremoto causa en diferentes áreas o construcciones específicas. Es una medida subjetiva que se basa en observaciones de las personas y en el efecto que un sismo tiene en el entorno. Por otro lado, la magnitud es una medida objetiva que cuantifica el tamaño de la energía liberada por un terremoto en un solo número, concretamente el daño producido sobre determinadas edificaciones. Un sismo tiene una magnitud, pero su intensidad varía según la ubicación donde se evalúa y la persona que hace la estimación de los efectos. [11].

Escala de Mercalli

Para la evaluación de la intensidad de un sismo existen probablemente diferentes tipos de escalas, pero la más utilizada es la de Mercalli – Cancani, que fue modificada por Wood Newman, es por ello que su nombre es escala de Mercalli Modificada. Esta escala tiene como principal debilidad la deficiencia con la subjetividad de los evaluadores ya que se basa en lo que ellos sienten o aprecian; es fácil de apreciar la tabla razón por la cual muy probablemente diferentes personas asignarán un valor diferente de intensidad del sismo en el mismo sitio [11].

Tabla 6: Escala de Intensidad Mercalli Modificada

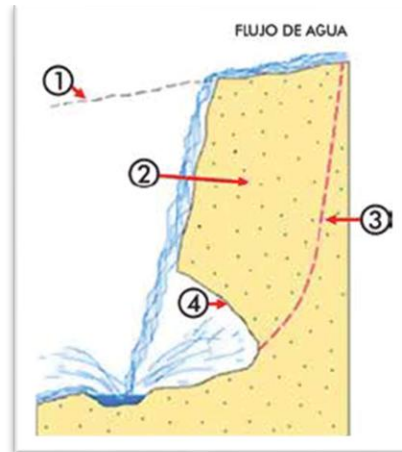
Escala de Intensidad Mercalli Modificada	
I	No sentido.
II	Sentido solamente por algunas personas en posición de descanso, especialmente en pisos altos. Objetos suspendidos oscilan un poco.
III	Sentido en el interior. Muchas personas no lo reconocen como un temblor. Automóviles parados se balancean. Vibraciones como el paso de un camión pequeño. Duración apreciable.
IV	Sentido en el interior por muchos, en el exterior por pocos. Ventanas, platos, puertas vibran. Las paredes crujen. Vibraciones como el paso de un camión grande; sensación de sacudida como de un balón pesado. Automóviles parados se balancean bastante.
V	Sentido por casi todo el mundo; muchos se despiertan y se protegen. Algunos platos, ventanas, etc. se rompen; algunas casas de mampostería se agrietan. Objetos inestables volcados. Los péndulos de los relojes se detienen. Las puertas se balancean, se cierran, se abren. Árboles, arbustos se sacuden visiblemente.
VI	Sentido por todos; muchos se asustan y se protegen. Es difícil caminar o sostenerse. Ventanas, platos y objetos de vidrio se rompen. Algunos muebles pesados se mueven; se caen algunas casas de mampostería; chimeneas dañadas. Daños leves.
VII	Daños muy pequeños en edificios de buen diseño y construcción; daños leves a moderado en estructuras bien construidas; daños considerable en las estructuras pobremente construidas; algunas chimeneas se rompen. Es sentido por conductores.
VIII	Daño leve en estructuras especialmente diseñadas para terremotos; daño considerable hasta con colapso parcial en edificios; daños mayores en estructuras pobremente construidas. Los paneles de las paredes se salen de los marcos. Se caen chimeneas, monumentos, columnas y paredes. Se viran muebles pesados. Pequeños deslizamientos de arena y fango. Cambios en el caudal de fuentes y pozos. Difícil conducir.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño y construcción buena, estructuras bien diseñadas, desplazadas de sus cimientos; daños mayores en edificios con colapso parcial y total. Amplias grietas en el suelo. Expulsión de arena y barro en áreas de aluvial. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunas estructuras bien construidas en madera y puentes destruidos, la mayoría de las construcciones y estructuras de armazón destruidas con sus cimientos. Grietas grandes en el suelo. Deslizamientos de tierra, agua rebasa las orillas de canales, ríos, lagos, etc. Arena y barro desplazados lateralmente.
XI	Colapso de la mayoría de las estructuras de cemento y hormigón. Puentes y otras vías de transporte seriamente afectadas.
XII	Pérdida total en la infraestructura. Grandes masas de rocas desplazadas. Objetos pesados lanzados al aire con facilidad.

Fuente: Recuperado de <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/terremotos/magnitud-intensidad-y-aceleracion/#prettyPhoto>

Derrumbes y/o Deslizamientos

Son desplazamientos de masa de tierras en laderas, esto es una serie de movilización de forma lenta o también puede ser rápida debido al exceso de agua discurrida por lluvias, que produce erosión por la gran cantidad de lluvia *ilustración 4*, sumado a la fuerza de gravedad y un sismo estos fenómenos naturales pueden ser catastróficos.

Ilustración 12: Efectos de un salto de cabecera de un barranco



Fuente: Manual Cenepred (2014)




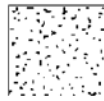
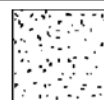

Caracterización de los parámetros

○ Textura del suelo

El suelo es un material suelto transformado por la interacción más o menos simultánea entre factores climáticos (sol, viento, lluvia, heladas) y factores biológicos (plantas y animales) y cambios químicos provocados por la migración de los productos químicos durante la lluvia, las heladas y los cambios causados por agentes biológicos (plantas y animales) y los productos químicos migran a través de la lluvia, la evaporación, las aguas subterráneas y superficiales.

La mayoría de los suelos son adecuados para su uso como materiales de construcción, pero en algunos casos es necesario agregar o quitar ciertos elementos para mejorar su calidad. Se deben realizar algunas pruebas para determinar las propiedades del suelo y la característica de la edificación que se quiere realizar.

Tabla 7: Tipo de Material

Material	Característica	Tamaño de Partículas	Descripción
Grava		60 a 2 mm.	Piezas gruesas de rocas como granito, caliza, mármol, etc., de cualquier forma (redonda, plana, angular). La grava forma el esqueleto del suelo y limita su capilaridad y contracción.
Arena		2 a 0.06 mm (los granos más pequeños pueden ser distinguibles a simple vista)	Partículas compuestas principalmente de sílice o cuarzo; la arena de playa contiene carbonato de calcio (fragmentos de conchas). Los granos de arena tiene poca cohesión en la presencia de agua, y limita la dilatación y contracción.
Limo		0.06 a 0.002 mm	Física y químicamente igual que la arena, sólo que es más fino. El limo le da a la tierra estabilidad al incrementar su fricción interna, y lo mantiene unidos cuando esta húmedo y comprimido.
Arcilla		Más pequeño que 0.002 mm. (2 u)	La arcilla resulta de la erosión química de las rocas, principalmente silicatos. Las partículas de silicato de aluminio hidratado son láminas delgadas de superficie específica extremadamente grande, causando una fuerte cohesión en presencia del agua, también excesiva dilatación y contracción.
Coloides		Más pequeño que 0.002 mm (2 u)	Son partículas finas resultantes de la descomposición de minerales y materia orgánica (la arcilla es el principal colóide mineral), formando una sustancia gelatinosa
Materia orgánica		Varios mm a varios cm	Son microgranos y fibras resultantes de la descomposición de plantas y fauna del suelo. Tiene una estructura esponjosa y fibrosa y tiene un olor a madera húmeda en descomposición.

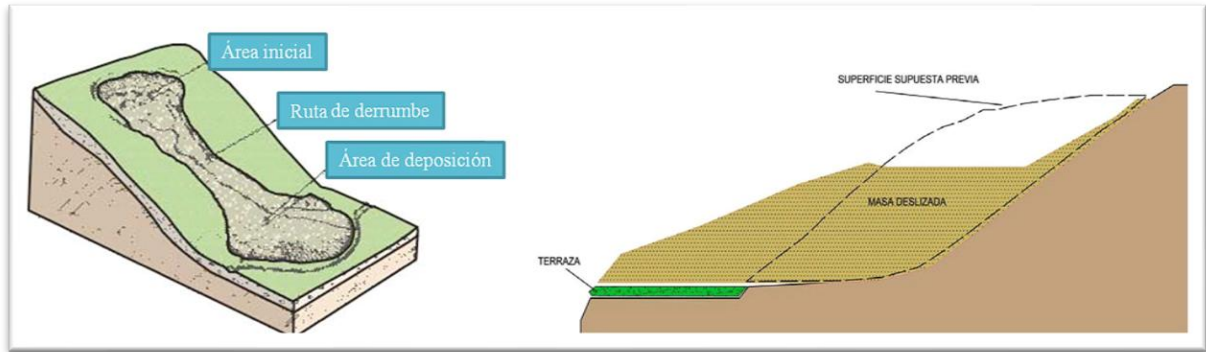
Fuente: Recuperado de <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/terremotos/magnitud-intensidad-y-aceleracion/#prettyPhoto>

○ Pendiente

Los movimientos de masas en laderas son procesos donde los suelos se mueven de manera lenta o rápida, y uno de los principales factores desencadenantes de estos procesos es la influencia directa de la pendiente.

La pendiente del terreno genera un proceso de deslizamiento debido principalmente al tipo de terreno que se encuentra y la inestabilidad de sus materiales. Cada diferente tipo de terreno tiene una altura y un ángulo críticos desde donde se puede generar un desequilibrio que provocará una fractura y deslizamiento del terreno.

Ilustración 13: Derrumbe y/o deslizamiento



Fuente: Recuperado de <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/derrumbes/tipos-de-derrumbes/#prettyPhoto>

○ Erosión

Los deslizamientos de tierra y derrumbes son, en muchos casos, los procesos erosivos predominantes que provocan la erosión y la degradación de la superficie terrestre.

De acuerdo con la tabla de evaluación de peligrosidad, se establecerá el valor del parámetro-descriptor para las áreas adyacentes a las laderas de material poco fracturado y parcialmente erosionado.

Ilustración 14: Erosión en laderas

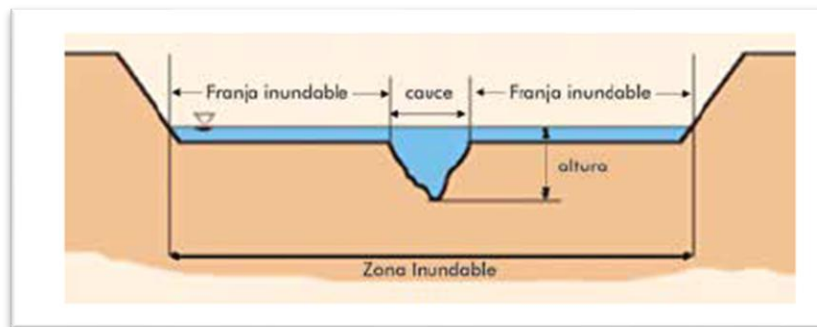


Fuente: Recuperado de <https://eos.com/es/blog/erosion-del-suelo/>

Inundaciones

Según (CENEPRED), las inundaciones se producen por una alta intensidad de lluvias que normalmente sobrepasan la capacidad del espacio geográfico para evacuar las aguas, siendo el volumen máximo del afluente superado y provocando que el cauce principal se desborde inundando los terrenos colindantes como lo muestra la ilustración siguiente.

Ilustración 15: Sección Típica de un Río



Fuente: Manual Cenepred (2014)

Se puede clasificar las inundaciones de diferentes maneras, tomando en cuenta muchas de sus características. Las inundaciones se pueden clasificar de varias maneras según las causas que las originan, el impacto que generan o la duración e intensidad de las precipitaciones. Algunas de las clasificaciones comunes son [14].

Según sus causas:

Por **lluvia**, debido a que el agua se acumula ya sea porque no existe un método de drenaje adecuado o por la forma del terreno por donde discurre el agua proveniente de las partes altas. También se puede producir por **desbordamiento** de los cauces de ríos, acequias, quebradas o alguna fuente fluvial. Por **rotura de infraestructuras hidráulicas** es otra de las causas, ya sea por alguna mala maniobra o por la antigüedad de las estructuras hidráulicas.

Ilustración 16: Inundaciones por fuertes lluvias en el sector Morro Solar



Fuente: Recuperado de <https://www.indec.gov.pe/wp-content/uploads/2021/03/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N%C2%BA-1579-23MAR2021-INUNDACION-EN-EL-DISTRITO-DE-JA%C3%89N-CAJAMARCA-doc.pdf>

Según su impacto

Inundación o avenida extraordinaria, son aquellas en donde los daños producidos son pocos y donde el agua no excede o supera los límites de las fuentes de agua; **inundación extraordinaria** es donde el agua si llega a superar el cauce natural de las fuentes de agua provocando algunos daños en las infraestructuras, como inundación de calles, también provocando algunos cortes de la energía eléctrica. **Inundación catastrófica** sucede cuando los daños a las estructuras y edificaciones son importantes, los cortes de servicios básicos son constantes debido a ello incluso se presentan algunas viviendas parcial o completamente destruidas.

Ilustración 17: Restos de viviendas afectadas



Fuente: Recuperado de <https://www.indec.gov.pe/wp-content/uploads/2021/03/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N%C2%BA-1579-23MAR2021-INUNDACION-EN-EL-DISTRITO-DE-JA%C3%89N-CAJAMARCA-doc.pdf>

Ilustración 18: Limpieza de restos por inundación



Fuente: Recuperado de <https://www.indec.gov.pe/wp-content/uploads/2021/03/REPORTE-COMPLEMENTARIO-N%C2%BA-1579-23MAR2021-INUNDACION-EN-EL-DISTRITO-DE-JA%C3%89N-CAJAMARCA-doc.pdf>

Caracterización de los parámetros

○ **Precipitaciones anómalas positivas**

Las precipitaciones pluviales engloban una variedad de formas de precipitación, como la lluvia, la llovizna, la nieve y otros fenómenos similares, que caen y llegan a la superficie de la tierra. Cuando se acumula una cantidad excesiva de agua a causa de estas precipitaciones, puede provocar que los ríos se desborden y otras fuentes de agua de la misma manera.

○ **Cercanía a una fuente de agua**

Este parámetro toma en cuenta la distancia a la que se encuentra una zona de estudio a un sector de población o viviendas que podrían presentar riesgo ante una posible avenida.

○ **Intensidad media en una hora (mm/h)**

La intensidad máxima se determina a partir de los datos de precipitación al convertir la máxima cantidad de lluvia registrada en un período de 24 horas a una tasa de precipitación equivalente para un período de 1 hora.

Susceptibilidad del Ámbito Geográfico

Este parámetro se refiere a la tendencia, que puede ser de tipo baja, media o alta de que ocurra un evento o peligrosidad en determinada zona específica. Esta predisposición toma en cuenta dos componentes claves: el factor condicionante y desencadenante.

• **Factores Condicionantes**

Estas son características intrínsecas del entorno geográfico de estudio que tienen el potencial de disminuir o aumentar los peligros presentes. Por consiguiente, se enumerarán los factores condicionantes que existen en un área geográfica específica:

-**Geología:** Haciendo estudios de las rocas, esta ciencia interpreta la evolución del planeta y de sus habitantes desde los tiempos más antiguos.

-**Geomorfología:** Tiene como objetivo estudiar y describir las formas de la superficie terrestre entendiendo su génesis y su comportamiento.

-Fisiografía: Realiza un estudio integral de información de distintos ámbitos (topografía, geología, hidrología) para brindar información sobre el relieve que caracteriza un territorio.

-Hidrología: Estudia todo lo relacionado a las aguas terrestres, desde su origen hasta su distribución en el planeta.

-Edafología: Ciencia que se encarga de estudiar la vinculación de seres vivos con el suelo, además de la distribución de los diferentes tipos en el territorio nacional.

Parámetros de factores condicionantes

El manual que nos agencia CENEPRED , Incluye los parámetros que a continuación se van a presentar, los factores condicionantes para analizar el ámbito geográfico que es objeto de estudio, a saber:

- **Relieve**

Toma en cuenta el conjunto de formas del terreno en la zona de estudio, es el paisaje característico de algún lugar, las alteraciones de la corteza terrestre.

- **Tipo de suelo**

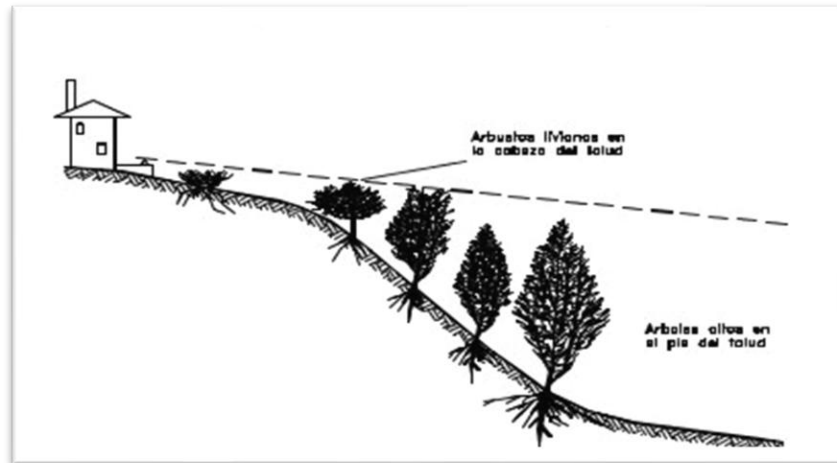
Describe el tipo de suelos presentes en las diferentes zonas de estudio, pueden ser desde rellenos hasta afloramientos rocos, esto se define conociendo la geología del sector.

- **Cobertura vegetal**

La vegetación tiene un papel preponderante en el mantenimiento de la estabilidad de la superficie, prevenir su descomposición, porque las raíces se unen a las partículas del suelo y reducen la descomposición de la capa superficial.

Su investigación sobre estabilización de taludes incluye: pasto, arbusto, caña, hierba, árbol, etc. Instalación de estructuras combinadas de material inerte y vegetación o solo material inerte que se pueda utilizar en estructuras diversas (gaviones, llantas viejas, suelo reforzado, bloques de hormigón y revestimientos de diversos materiales sintéticos) [15].

Ilustración 19: Uso de vegetación para estabilizar taludes



Fuente: Recuperado de <https://es.linkedin.com/pulse/sistemas-de-protecci%C3%B3n-y-contenci%C3%B3n-taludes-vegetales-medina-c>

○ **Uso actual de los suelos**

Actividad humana principalmente hablando de obras civiles y el gran avance en la construcción en las laderas de los cerros genera cambios en el equilibrio y procesos de inestabilidad ya que intervienen en laderas naturales con construcción de taludes artificiales.

El rápido crecimiento y la planificación territorial deficiente en muchas ciudades del mundo han dado lugar a "transformaciones antropogénicas espacialmente negativas". Esto se refiere a cambios en el entorno provocados por la actividad humana que tienen un impacto negativo en el paisaje [16].

● **Factores Desencadenantes**

Estos factores son los llamados eventos o sucesos que se encuentran fuera del ámbito geográfico de estudio, sin embargo, debido a su magnitud e importancia influyen de manera directa y pueden generar, incluso incrementar el peligro generado en los sectores donde se está realizando el análisis.

Se presentarán a continuación los factores existentes en un área geográfica de estudio, que son principalmente resultado de eventos externos.

Parámetros de factores condicionantes

- **Hidrometereológicos**

Estos eventos son principalmente ligados al ambiente como pueden ser lluvias, cambios por temperatura, vientos, humedad encontrada en el aire.

- **Geológicos**

Estos eventos están más relacionados con la dinámica de la Tierra, como la colisión de placas tectónicas, zonas con actividad volcánica, fallas geológicas, movimientos de masa y deslizamientos de tierra.

- **Inducidos por el ser humano**

Esto está relacionado principalmente con las actividades económicas que de las personas además toma en cuenta los recursos naturales, la infraestructura, los asentamientos humanos y el crecimiento demográfico.

Análisis de Vulnerabilidad

Análisis de la componente exposición

La exposición es el primer componente fundamental en la evaluación de la vulnerabilidad. Este factor se enfoca en analizar los grupos sociales (pueblos, familias, etc.), unidades productivas (terrenos, zonas agrícolas, etc.), servicios estatales (como escuelas, centros de salud, etc.) y la infraestructura que se encuentran dentro de un sector que puede verse afectado por un peligro.

Este factor se origina debido a una implicancia poco adecuada con el entorno geográfico, que puede ser el resultado de un crecimiento demográfico no planificado, migraciones desordenadas (centralización) y la urbanización puede aumentar la exposición a riesgos si no se maneja adecuadamente el territorio ni se aplican las normas adecuadas de habilitación

urbana. A medida que aumenta la exposición, la vulnerabilidad también aumenta, lo que significa que hay un mayor riesgo de impacto negativo en estas áreas.

Exposición social

- **Grupo etario**
Determinado por la edad predominante de los pobladores presentes en el sector de estudio, agrupado en rangos de edades.
- **Servicios educativos expuestos**

Este parámetro toma en cuenta las instituciones educativas presentes en las zonas en estudio, su ponderación depende al porcentaje del total de instituciones expuestas a riesgo por cada sector.
- **Servicios de salud expuestos**

Este parámetro toma en cuenta los locales que brindan servicio de salud presentes en las zonas en estudio, su ponderación depende al porcentaje del total de instituciones expuestas a riesgo por cada sector.

Exposición Económica

- **Localización de las edificaciones estatales**

En este indicador se toma en cuenta las instituciones o edificaciones estatales y/o de servicio público. Se pondera la distancia relativa de su ubicación con los sectores en estudio.
- **Servicios de Agua Potable y Saneamiento**

Este indicador toma en cuenta los servicios de agua potable y saneamiento presentes en los sectores en estudio, se pondera de acuerdo con el porcentaje de servicio que está expuesto ante la llegada de un fenómeno natural y pueda ser afectado interrumpiendo su normal funcionamiento.
- **Servicio de Estaciones de Energía Eléctrica Expuestos**

Para la ponderación de este parámetro de debe conocer la presencia de sub estaciones de energía eléctrica presentes en el área de análisis, ya que se

pondera de acuerdo al porcentaje de este servicio expuesto ante un paro de su funcionamiento por causa de algún fenómeno natural.

- **Servicio de Empresas de Distribución de Combustible y Gas**

El siguiente parámetro toma en cuenta las estaciones de servicio presentes en el área de análisis, se verifica la cantidad de estaciones, así como también su ubicación para constatar el porcentaje de acuerdo a su cantidad que podría ser afectados ante un inevitable desastre a causa de algún fenómeno natural.

- **Servicio de Empresas de Transporte Expuesto**

Para la ponderación del siguiente parámetro requiere información acerca de las empresas de transporte presentes en las zonas de estudio, con esta información se puede sacar el porcentaje del total presente en cada sector y ponderar de acuerdo a la siguiente tabla.

Exposición Ambiental

- **Deforestación**

El siguiente parámetro toma en cuenta la ubicación de áreas verdes (parques, centros de recreación, alamedas) dentro de los sectores en estudio para ser comparado con el área dedicada a infraestructura para así poder ponderar.

- **Pérdida de suelo fértil como Recurso Natural**

El siguiente aspecto toma en cuenta la pérdida de suelo como recurso natural, puede ser debido a distintas causas, por ello se analiza cada sector en estudio para determinar el parámetro correspondiente y así pondera uno a uno.

- **Pérdida de agua como Recurso Natural**

El siguiente parámetro se pondera de acuerdo con el uso dado al agua como recurso natural, conociendo su influencia en el sector en estudio de pondera de acuerdo a los criterios presentados en la siguiente tabla.

Análisis de la componente Fragilidad

Este es el siguiente aspecto fundamental en el análisis de la vulnerabilidad. Se concentra en evaluar las desventajas del entorno humano en comparación con los peligros del sector.

La fragilidad se concentra en evaluar la infraestructura de un sector de la población, estudiando aspectos como la calidad de la construcción, los materiales utilizados y el cumplimiento de las normas vigentes en el proceso de construcción. Cuanto mayor es la fragilidad, mayor es la vulnerabilidad, ya que indica una mayor debilidad en la infraestructura frente a los peligros existentes.

Fragilidad Social

- **Material de Construcción de la Edificación**

Este parámetro está relacionado al material predominante del que están construidas las viviendas en los sectores en estudio, puesto que de ello depende la vulnerabilidad a la que están expuestos.

- **Estado de conservación de la Edificación**

El siguiente parámetro toma en cuenta el estado de conservación en el que se encuentran en las viviendas presentes en cada sector de estudio.

- **Configuración de la Elevación de las Edificaciones**

Este parámetro identifica la cantidad de pisos que predomina en las viviendas de los sectores que conforman la zona de estudio.

- **Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de acuerdo con la Normatividad vigente**

Para el análisis de este parámetro se debe considerar la normatividad manejada por la zona en estudio, con ello se verifica si la población se muestra reacia a cumplir con esto, o si lo cumplen de manera responsable, todo en base a un porcentaje.

Fragilidad Económica

- **Material de Construcción de la Edificación**

Este parámetro está relacionado al material predominante del que están construidas las viviendas en los sectores en estudio, puesto que de ello depende la vulnerabilidad a la que están expuestos.

- **Estado de conservación de la edificación**

El siguiente parámetro toma en cuenta el estado de conservación en el que se encuentran en las viviendas presentes en cada sector de estudio.

- **Antigüedad de la edificación**

En este criterio se toma en cuenta los edificios o construcciones municipales, y se pondera de acuerdo a su antigüedad.

- **Configuración de Elevación de las edificaciones**

Este parámetro identifica la cantidad de pisos que predomina en las viviendas de los sectores que conforman la zona de estudio.

- **Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de acuerdo con Normatividad**

Para el análisis de este parámetro se debe considerar la normatividad manejada por la zona en estudio, con ello se verifica si la población se muestra reacia a cumplir con esto, o si lo cumplen de manera responsable, todo en base a un porcentaje.

Fragilidad Ambiental

- **Características Geológicas del Suelo**

Este parámetro se define haciendo uso de información geológica del espacio geográfico en estudio, donde se puede determinar el tipo de suelo.

- **Localización de Centros Poblados**

Para la ponderación del siguiente punto se toma en cuenta la distancia de separación de los diferentes sectores en estudio.

Análisis de la Componente Resiliencia

Este es el último criterio clave en la evaluación de la vulnerabilidad. Se centra en la aptitud de las personas, grupos familiares y pueblos para absorber, acondicionarse y reaccionar de manera efectiva ante a un peligro, como el suceso de un fenómeno natural, y reducir los efectos resultantes.

Esta resiliencia se relaciona con las condiciones sociales y la estructuración de la población, creando la capacidad de aprender y recuperarse con el objetivo de estar mejor preparados frente a desastres futuros. Cuanto mayor es la resiliencia, menor es la vulnerabilidad, ya que se reduce la susceptibilidad de la población a los impactos de los desastres.

Resiliencia Social

- **Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo**

Para ponderar el parámetro se debe tomar en cuenta información acerca de capacitaciones hechas por las autoridades correspondientes a la población para poder mitigar el riesgo en caso de desastre.

- **Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres**

Este parámetro está definido por el conocimiento de la población de desastres pasados sucedidos en su localidad, así como también las consecuencias que estos traen.

- **Existencia de normatividad política y social**

Para ponderar el siguiente parámetro se debe tener conocimiento si existe un soporte legal de parte de las autoridades hacia su comunidad, si existen normas y si estas están siendo difundidas para el conocimiento de todos los pobladores de los diferentes sectores en estudio.

- **Actitud frente al riesgo**

Se pondera de acuerdo con la actitud que toma la población ante un posible desastre, si responden de manera responsable o simplemente no le toman la menor importancia.

- **Campaña de difusión**

Se pondera tomando en cuenta si existen campañas de difusión de información o si hay presente una concientización acerca de la gestión del riesgo por parte de las autoridades competentes.

Resiliencia Económica

- **Ingreso promedio mensual**

Este criterio toma en cuenta los ingresos promedio de los pobladores en los sectores en estudio, ya que de esto depende si podrán recuperarse ante la destrucción de sus viviendas ante un inevitable desastre, y si tendrán los medios necesarios para volver a recuperar lo perdido.

- **Población económicamente activa desocupada**

Esta ponderación toma en cuenta a las personas que tienen una ocupación o que sin tenerla buscan activamente una fuente de ingresos.

- **Organización y capacitación institucional**

Para este aspecto se examina principalmente el grado de aprobación que se tiene de la gestión municipal, la problemática que mantuvo durante su duración y la respuesta que se tuvo para mitigar los riesgos.

Resiliencia Ambiental

- **Conocimiento Y Cumplimiento De Normatividad Ambiental**

Para la siguiente ponderación se debe corroborar que tanto las instituciones como la población en general se vienen capacitando y fomentando la cultura de normatividad ambiental, para poder aplicar en sus distintos sectores.

- **Capacitación En Temas De Conservación Ambiental**

Parámetro que toma en cuenta si los organismos competentes vienen capacitando a su población respecto a temas de conservación ambiental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Investigación

El tipo de investigación realizada es de carácter descriptivo porque consiste en describir un fenómeno para establecer su estructura o comportamiento. Además, esta investigación sigue siendo una investigación correlacional porque busca el grado de relación que existe entre dos o más variables o conceptos.

Por tanto, se concluye que la investigación realizada en el sector Morro Solar por sus características es de tipo descriptiva – correlacional.

Hipótesis

El nivel de riesgo ante fenómenos naturales del sector Morro Solar en la ciudad de Jaén es muy alto por desconocimiento de la población sobre los sectores que son vulnerables a sufrir daños a causa de la ocurrencia fenómenos naturales como sismos, deslizamientos e inundaciones.

Variables – Operacionalización

VARIABLES – OPERACIONALIZACIÓN

Variable Independiente:

- Evaluación de Peligro (sismo, deslizamiento e inundaciones) de las viviendas ubicadas en el sector Morro Solar
- Vulnerabilidad de las viviendas del sector Morro Solar

Variables dependientes:

- Riesgo (sismo, deslizamiento e inundaciones) de viviendas en el sector Morro Solar

Variable Interviniente:

- Método Multicriterio CENEPRED

Operacionalización de variables:

Tabla 8: Tabla de operacionalización de variables

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE	PELIGROSIDAD SISMO	Probabilidad que un sismo potencialmente dañino, se presente en un lugar específico provocando daño	Caracterización del fenómeno natural	MAGNITUD ACELERACIÓN DEL SUELO INTENSIDAD
	PELIGROSIDAD DESLIZAMIENTO	Probabilidad de que un deslizamiento afecte de manera significativa un sector de la población		TIPO DE MATERIAL PENDIENTE VEGETACIÓN O COBERTURA VEGETAL ACCIONES ANTRÓPICAS
	PELIGROSIDAD INUNDACIÓN	Probabilidad del suceso de una inundación, afectando al sector de una población		PRECIPITACIONES ANÓMALAS POSITIVAS CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA INTENSIDAD MÁXIMA EN UNA HORA
	VULNERABILIDAD	Susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daño por acción de un peligro o amenaza	SOCIAL	EXPOSICIÓN
				FRAGILIDAD
				AMBIENTAL
			ECONÓMICA	EXPOSICIÓN
				FRAGILIDAD
				AMBIENTAL
			AMBIENTAL	EXPOSICIÓN
FRAGILIDAD				
AMBIENTAL	AMBIENTAL			
DEPENDIENTE	RISGO SISMICO	Probabilidad de que los pobladores y los medios de vida que tienen en el área de estudio sufran daños y pérdidas a consecuencia de las condiciones de vulnerabilidad y el impacto por fenómenos naturales	-----	
	RIESGO POR DESLIZAMIENTO		-----	
	RIESGO POR INUNDACIÓN		-----	
INTERVINIENTE	METODO MULTICRITERIO CENEPRED	Método para determinar el impacto de acciones sobre un determinado lugar relacionando diferentes variables	-----	-----

Fuente: Elaboración Propia

Población

La población utilizada en el presente estudio son las viviendas ubicadas en los diferentes sectores, estas ubicadas dentro del sector Morro Solar en el distrito de Jaén. Están subdivididas en 20 sectores de estudio, para luego según sus características y parámetros correspondientes puedan arrojar un resultado de peligrosidad y vulnerabilidad presentes en sus áreas de estudio.

Tabla 9: Población de estudio

MICROSECTOR	LÍMITES	MZ	LOTES	MICROSECTOR	LÍMITES	MZ	LOTES
ZONA 1	NORTE: Río Amojú	19	265	ZONA 11	NORTE: Calle Juan Felix Correa	26	124
	SUR: Calle Junín				SUR: Sector Fila Alta		
	ESTE: Calle las Orquideas				ESTE: Calle María Parado de Bellido		
	OESTE: Calle Lambayeque				OESTE: Sector el Mirador		
ZONA 2	NORTE: Río Amojú	11	221	ZONA 12	NORTE: Calle Juan Velasco Alvarado	19	278
	SUR: Calle Sanchez Carrión				SUR: Sector Fila Alta		
	ESTE: Calle Lambayeque				ESTE: Calle Maria Parado de Bellido		
	OESTE: Av. Mesones Muro				OESTE: Av. Mesones Muro		
ZONA 3	NORTE: Calle Sanchez Carrión	13	372	ZONA 13	NORTE: Av. Oriente	38	316
	SUR: Calle Junín				SUR: Sector Fila Alta		
	ESTE: Calle Lambayeque				ESTE: Av. Mesones Muro		
	OESTE: Av. Mesones Muro				OESTE: Calle Hipólito Unanue		
ZONA 4	NORTE: Calle Junín	28	372	ZONA 14	NORTE: Calle Arana Vidal	38	607
	SUR: Calle Luis Castillo Caballero				SUR: Sector Santa Teresita		
	ESTE: Sector El Mirador				ESTE: Av. Mesones Muro		
	OESTE: Calle Francisco Orellana				OESTE: Av. A		
ZONA 5	NORTE: Calle Junín	22	485	ZONA 15	NORTE: Río Amojú	57	526
	SUR: Calle Marañón				SUR: Calle Inmaculada Concepción		
	ESTE: Calle Francisco Orellana				ESTE: Av. A		
	OESTE: Av. Mesones Muro				OESTE: Sector Santa Teresita		
ZONA 6	NORTE: Calle Marañón	37	547	ZONA 16	NORTE: Calle Alfredo Bastos	56	957
	SUR: Calle Arana Vidal				SUR: Calle Arana Vidal		
	ESTE: Av. Francisco Orellana				ESTE: Av. Mesones Muro		
	OESTE: Av. Mesones Muro				OESTE: Av. A		
ZONA 7	NORTE: Calle Arana Vidal	9	146	ZONA 17	NORTE: Calle Mariano Melgar	37	712
	SUR: Calle Luis Castillo Caballero				SUR: Calle Alfredo Bastos		
	ESTE: Av. Francisco Orellana				ESTE: Av. Pakamuros		
	OESTE: Calle Santa Teresita				OESTE: Av. A		
ZONA 8	NORTE: Calle Arana Vidal	22	420	ZONA 18	NORTE: Calle Libertad	13	254
	SUR: Calle Jorge Chavez				SUR: Parque Alfonso Arana Vidal		
	ESTE: Calle Santa Teresita				ESTE: Av. Mesones Muro		
	OESTE: Av. Mesones Muro				OESTE: Av. Pakamuros		
ZONA 9	NORTE: Calle Luis Castillo Caballero	16	118	ZONA 19	NORTE: Río Amojú	11	298
	SUR: Calle Juan Felix Correa				SUR: Calle Libertad		
	ESTE: Calle Francisco Orellana				ESTE: Av. Mesones Muro		
	OESTE: Calle Santa Teresita				OESTE: Av. Pakamuros		
ZONA 10	NORTE: Calle Jorge Chavez	12	236	ZONA 20	NORTE: Río Amojú	8	189
	SUR: Calle Juan Velasco Alvarado				SUR: Calle Mariano Melgar		
	ESTE: Calle Santa Teresita				ESTE: Av. Pakamuros		
	OESTE: Av. Mesones Muro				OESTE: Av. A		

Fuente: Elaboración propia

Método, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas

- Observación: Se realizaron visitas a las distintas áreas de estudio para evaluar las características de las viviendas, la susceptibilidad de su área geográfica y los posibles daños en las estructuras y el entorno circundante.
- Análisis Documental: Búsqueda de información correspondiente para determinar los parámetros que define el método multicriterio, recopilando información de distintos entes gubernamentales.
- Ensayos de mecánica de suelos: Se realizaron para identificar el tipo de suelo de algunos sectores, esto ayudó a definir algunos parámetros.

De las fichas de inspección se retuvo la información referente a su ubicación, el estado en que se encuentran las viviendas sobre todo viendo su conservación, el material que predomina en su estructura, el número promedio de pisos, todo esto revisando cada sector que se analiza.

Instrumentos:

- Ficha Técnica: Estos instrumentos nos brindaron la información necesaria para definir los parámetros descriptores donde se extrajo información para tomar en cuenta los siguientes parámetros y descriptores los cuales fueron tomados para las distintas dimensiones para tomar en cuenta y los cálculos de cada uno de ellos.

Referente a la componente de fragilidad se obtuvo información para los siguientes parámetros:

- ✓ Material de lo que están construidas de viviendas
- ✓ Estado de conservación en el que se encuentra la vivienda
- ✓ Antigüedad de construcción de las edificaciones

Referente a la componente de exposición se obtuvo información para los siguientes parámetros:

- ✓ Servicios Básicos

Se utilizó las fichas técnicas en todos los sectores recopilando la información necesaria de acuerdo con la observación, visitando y consultando con la población los datos que a la vista no son observables.

Diseño metodológico

El presente proyecto se va a basar en el uso del manual obtenido de CENEPRED, a fin de dar a conocer procedimiento necesario para una evaluación donde nos indique el nivel de riesgo, en este caso del sector Morro Solar en el distrito y provincia de Jaén. A continuación, se da a conocer el procedimiento necesario para cumplir con todos los objetivos propuestos.

Como primer paso se recopila la información disponible como estudios técnicos de entidades como INGEMMET, CENEPRED, SENAMHI, así como información histórica, data y estadística disponible, así como también información urbana y de peligros de la Municipalidad Provincial de Jaén haciendo uso de su plan de desarrollo urbano, el proceso de información se hará de acuerdo al flujograma presentado a continuación.

Ilustración 20: Flujograma de proceso de análisis de información

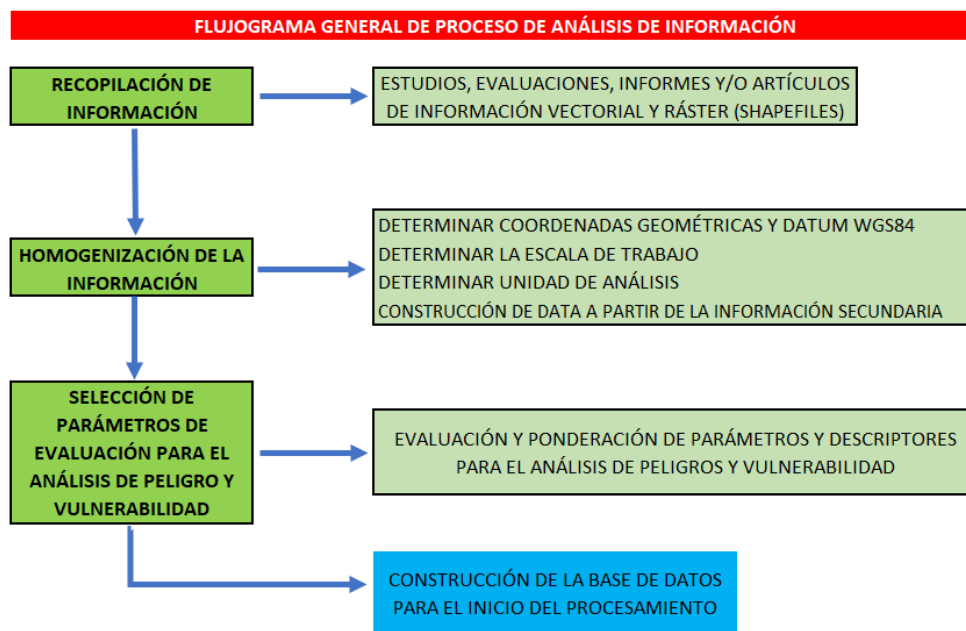


Gráfico 1:Elaboración propia

Para determinar el suelo donde se encuentran ubicadas las viviendas se realizaron calicatas y posterior extracción de material para su identificación mediante análisis granulométrico

hecho en laboratorio, además se hizo uso de mapas de estudios anteriores realizados por INDECI en 2005 donde nos muestran unos mapas de microzonificación de suelos de toda la ciudad de Jaén.

Estas calicatas se hicieron principalmente en los sectores que están más expuestos a deslizamientos, pero también se hicieron en los sectores donde fue posible realizarlos ya que en algunos sectores se encuentran principalmente en el interior del casco urbano del sector. A continuación, en la ilustración N° 45 se presenta un mapa donde se puede identificar la ubicación de las calicatas.

Ilustración 21: Mapa de ubicación de calicatas



Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso para definir, es la identificación de los tipos de materiales de lo que están hechas las viviendas en los sectores identificados. Esto se realizará haciendo una visita de campo con una ficha de inspección, para determinar las características principales de la

edificación y luego determinar sus factores predominantes. A continuación, se presenta la ficha de inspección utilizada para la visita a campo.

Ilustración 22: Ficha de inspección visual

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS				
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA				
UBICACIÓN GEOGRÁFICA				
DEPARTAMENTO		SECTOR		
PROVINCIA		FECHA		
DISTRITO		ZONA	MANZANA	
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA				
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA				
MUY MALO				
MALO				
REGULAR				
BUENO				
MUY BUENO				
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA				
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA				
(1 PISO)				
(2 PISOS)				
(3 PISOS)				
(4 PISOS)				
(5 A MÁS)				
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA				
PARED			COBERTURA	
ESTERA - CARTÓN				
MADERA				
QUINCHA				
ADOBE				
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO				
SERVICIOS BÁSICOS				
AGUA POTABLE				
DESAGÜE				
SERVICIO ELECTRICO				
ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN				
DE 40 A 50 AÑOS				
DE 30 A 40 AÑOS				
DE 20 A 30 AÑOS				
DE 10 A 20 AÑOS				
DE 5 A 10 AÑOS				

Fuente: Elaboración propia

Análisis Jerárquico Multicriterio

En este paso se muestran los pasos que se realizaron para implementar el método multicriterio con la finalidad de determinar la ponderación para cada parámetro que constituyen los fenómenos naturales ya sea por un sismo, un deslizamiento o una inundación, así como también los factores de susceptibilidad (tanto condicionantes como desencadenantes) y también los componentes de vulnerabilidad, los cuales son el aspecto resiliente, de exposición y fragilidad. Por consiguiente, se desarrollará el fenómeno sísmico a manera de ejemplo. Se dará una mayor consideración a los parámetros que tengan mayor información o datos relacionados más importantes.

Fenómenos de Origen Natural

Sismo

- Como primer paso se analizó el peligro existente, en este caso es sismo. Se determinan los parámetros (intensidad, magnitud y aceleración del suelo) para caracterizar de manera apropiada el peligro. A continuación, se construye una matriz cuadrada (3x3) como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 10: Matriz 3x3 - Sismo

PARÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO			
MAGNITUD DE SISMO			
ACELERACIÓN DEL SUELO			

Fuente: Manual Cenepred (2014)

- Como segundo paso se llenó la tabla N° 10 realizando una comparación entre fila y columna, esto de acuerdo a la importancia relativa de uno con otro tomando como base la escala hecha por Saaty. En el caso de que sean los mismos parámetros nos dará como resultado la unidad.

Tabla 11: Comparación de los mismos parámetros - sismo

PARÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO	1.00		
MAGNITUD DE SISMO		1.00	
ACELERACIÓN DEL SUELO			1.00

Fuente: Manual Cenepred (2014)

El cuadrado en rojo significa que el parámetro intensidad es 3 veces más importante que la magnitud (levemente más significativa). En cambio, el cuadrado verde, significa que la magnitud tiene 3 veces menos importancia que la intensidad. Como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 12: Comparación de parámetros diferentes - Sismo

ÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO	1.00	3.00	
MAGNITUD DE SISMO	1/3'	1.00	
ACELERACIÓN DEL SUELO			1.00

Fuente: Manual Cenepred (2014)

La matriz comparativa final es la que se observa en la tabla N°13, donde se llenó de acuerdo a la escala de Saaty.

Tabla 13: Tabla de comparación de pares

ÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO	1.00	3.00	5.00
MAGNITUD DE SISMO	1/3'	1.00	3.00
ACELERACIÓN DEL SUELO	1/5'	1/3'	1.00

Fuente: Manual Cenepred (2014)

- Como tercer paso, se procedió a realizar la suma de cada una de las columnas, así como también se calcula la inversa de cada suma correspondiente, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 14: Tabla de la inversa de las sumas

PARÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO	1.00	3.00	5.00
MAGNITUD DE SISMO	0.33	1.00	3.00
ACELERACIÓN DEL SUELO	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Fuente: Manual Cenepred (2014)

- El próximo paso fue generar la matriz normalizada, esta se realiza multiplicando cada elemento de cada columna por la inversa, como se aprecia en la tabla N° 15.

Tabla 15: Matriz de normalización

PARÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO	0.652	0.692	0.556
MAGNITUD DE SISMO	0.217	0.231	0.333
ACELERACIÓN DEL SUELO	0.130	0.077	0.111

Fuente: Manual Cenepred (2014)

- Se prosigue a establecer el vector de priorización o ponderación, esto se hace a través de una adición del promedio de cada fila. La adición de cada columna debe ser igual a 1. Como se aprecia en las siguientes tablas.

Tabla 16: Determinación del Vector priorización (ponderación) - promedio

PARÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO	VECTOR PRIORIZACIO.	PORCENTAJE
INTENSIDAD DE SISMO	0.652	0.692	0.556	0.633	63.3%
MAGNITUD DE SISMO	0.217	0.231	0.333	0.260	26.0%
ACELERACIÓN DEL SUELO	0.130	0.077	0.111	0.106	10.6%
suma	1.000	1.000	1.000	1.000	

Fuente: Manual Cenepred (2014)

- Se encontró el vector de suma ponderada, esto mediante la realización de una multiplicación de matrices. Entre la matriz de comparación de pares y el vector de priorización (ponderación) calculado anteriormente.

PARÁMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO	1.00	3.00	5.00
MAGNITUD DE SISMO	0.33	1.00	3.00
ACELERACIÓN DEL SUELO	0.20	0.33	1.00

X

VECTOR PRIORIZACIO.
0.633
0.260
0.106

1.00	X	0.633	=	0.633
0.33				0.211
0.20				0.127
3.00	X	0.260	=	0.781
1.00				0.260
0.33				0.087
5.00	X	0.106	=	0.531
3.00				0.318
1.00				0.106

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO			VECTOR SUMA PONDERADA
0.633	0.781	0.531	1.946
0.211	0.260	0.318	0.790
0.127	0.087	0.106	0.320

- Se halla el λ_{max} , por una división entre el vector de suma ponderado y el vector de priorización.

VECTOR SUMA PONDERADA	/	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	=	λ_{max}
1.946		0.633		3.072
0.790		0.260		3.033
0.320		0.106		3.011
		SUMA		9.116
		$\lambda_{max} =$ PROMEDIO		3.039

- Ahora toca encontrar el índice de consistencia (IC)

INDICE DE CONSISTENCIA

$$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

$$IC = 0.019$$

- Finalmente se encuentra la relación de consistencia, que es un indicador que señala que los criterios empleados para la equiparación de pares sean los más idóneos. Siempre que este coeficiente sea inferior al 10% ($RC < 0.1$).

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

$$RC = IC / IA$$

$$RC = 0.0369$$

CUMPLE

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla obtenida por Aguarón y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parámetros en la matriz.

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

En el **anexo N° 7** se desarrollará el análisis jerárquico de todos los fenómenos de origen naturales (inundación, deslizamiento y sismo), así como también los factores de susceptibilidad (tanto condicionantes como desencadenantes) y los componentes de vulnerabilidad, los cuales son, resiliencia, fragilidad y exposición.

De la misma manera, haciendo uso del método multicriterio, se asignará un valor a cada descriptor que compone un parámetro. La adición de los valores numéricos de todos los descriptores de manera individual se ajustará para que sumen un total de uno.

Situación General Del Área De Estudio

Ubicación Geográfica

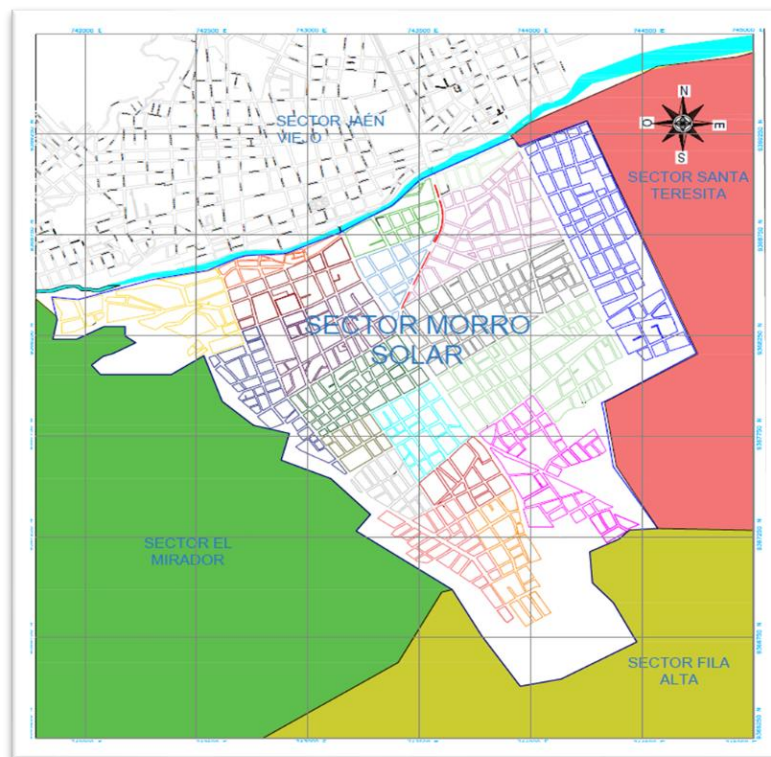
El sector Morro Solar forma parte de la ciudad, distrito y provincia de Jaén, en la región Cajamarca; este sector es muy influyente en la ciudad por su población demográfica y su extensión territorial, teniendo los siguientes límites:

Tabla 17: Límites del Sector Morro Solar

AMBITO	PUNTO CARDINAL	FRONTERA DE LIMITE
MORRO SOLAR	POR EL NORTE	Limita con Jaén antiguo mediante el río Amojú
	POR EL SUR	Limita mediante la Calle Huamantanga con el Sector Fila Alta
	POR EL ESTE	Limita con la Av. Santa Victoria, canal Chililique, sector El Mirador
	POR EL OESTE	Limita con el Sector San Isidro y la Urb. Santa Teresita

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 23: Mapa de Límites del Sector Morro Solar



Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente mapa se muestra una imagen satelital de la ciudad de Jaén, en ella se muestra sectorizado el sector Morro Solar, donde se realizará a cabo el estudio de análisis de peligrosidad, vulnerabilidad y por consiguiente el riesgo.

Ilustración 24: Mapa de ubicación del Sector Morro solar en Jaén



Fuente: Google Maps

Sectorización poligonal

Para el estudio que se va a realizar a continuación, que es el de riesgos originados por fenómenos de origen natural en el sector Morro Solar se procedió a sectorizar la zona en estudio en diversos polígonos, los cuáles serán estudiados independientemente arrojando resultados de peligrosidad, riesgo y vulnerabilidad. Por consiguiente, se presenta el siguiente cuadro indicando los polígonos y sus características.

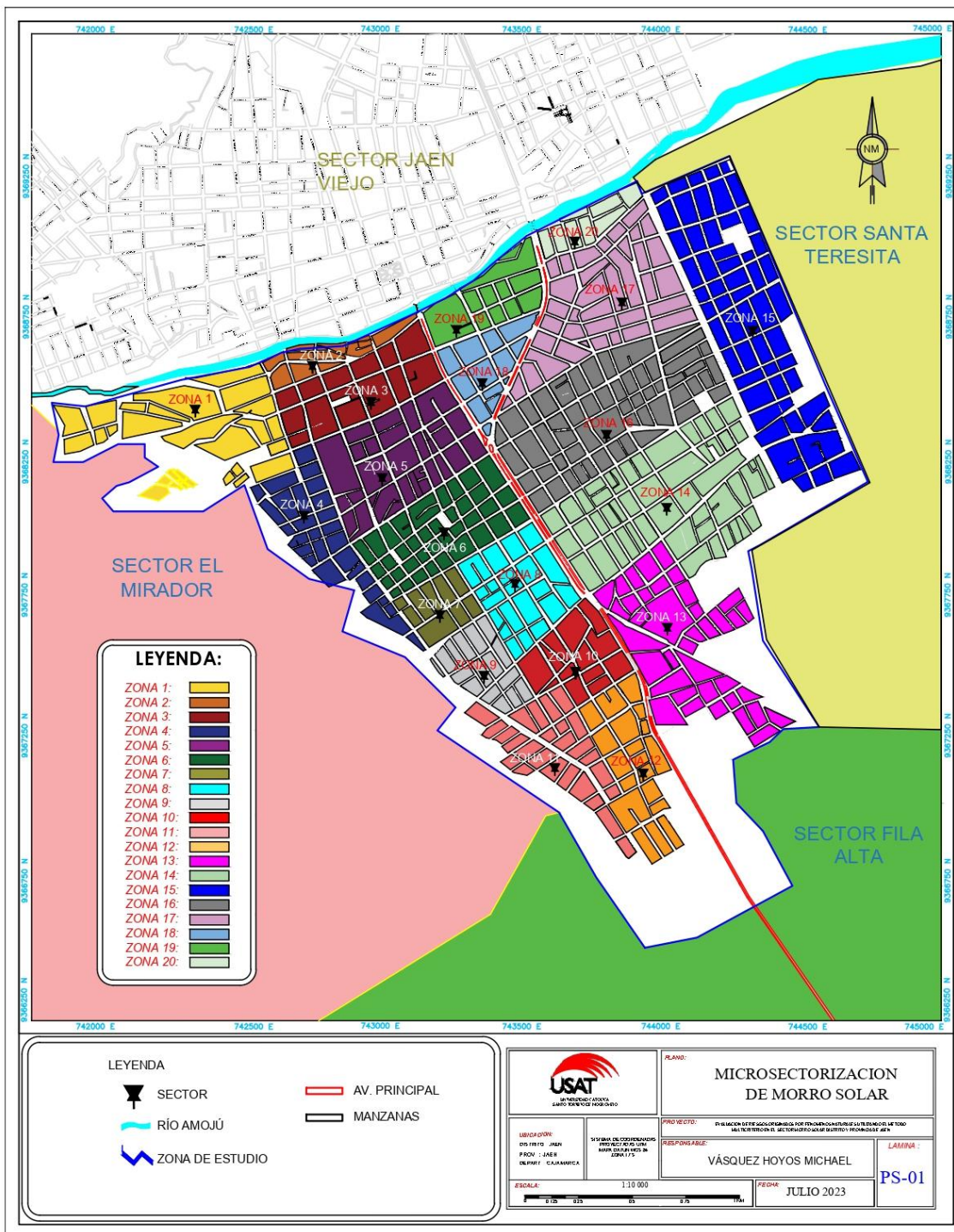
Esta sectorización se hizo de acuerdo con una visita a campo y posterior identificación de riesgos que presentan los diferentes sectores, ya sea por su exposición a diferentes factores de riesgo, la pendiente del terreno presente, cercanía a un río por lo que podría correr riesgo de inundación ante grandes avenidas, también de acuerdo con experiencias de desastres pasados.

Tabla 18: Sectorización para zonas de estudio

MICROSECTOR	LÍMITES	MZ	MICROSECTOR	LÍMITES	MZ
ZONA 1	NORTE: Río Amojú	19	ZONA 11	NORTE: Calle Juan Felix Correa	26
	SUR: Calle Junín			SUR: Sector Fila Alta	
	ESTE: Calle las Orquideas			ESTE: Calle María Parado de Bellido	
	OESTE: Calle Lambayeque			OESTE: Sector el Mirador	
ZONA 2	NORTE: Río Amojú	11	ZONA 12	NORTE: Calle Juan Velasco Alvarado	19
	SUR: Calle Sanchez Carrión			SUR: Sector Fila Alta	
	ESTE: Calle Lambayeque			ESTE: Calle María Parado de Bellido	
	OESTE: Av. Mesones Muro			OESTE: Av. Mesones Muro	
ZONA 3	NORTE: Calle Sanchez Carrión	13	ZONA 13	NORTE: Av. Oriente	38
	SUR: Calle Junín			SUR: Sector Fila Alta	
	ESTE: Calle Lambayeque			ESTE: Av. Mesones Muro	
	OESTE: Av. Mesones Muro			OESTE: Calle Hipólito Unanue	
ZONA 4	NORTE: Calle Junín	28	ZONA 14	NORTE: Calle Arana Vidal	38
	SUR: Calle Luis Castillo Caballero			SUR: Sector Santa Teresita	
	ESTE: Sector El Mirador			ESTE: Av. Mesones Muro	
	OESTE: Calle Francisco Orellana			OESTE: Av. A	
ZONA 5	NORTE: Calle Junín	22	ZONA 15	NORTE: Río Amojú	57
	SUR: Calle Marañón			SUR: Calle Inmaculada Concepción	
	ESTE: Calle Francisco Orellana			ESTE: Av. A	
	OESTE: Av. Mesones Muro			OESTE: Sector Santa Teresita	
ZONA 6	NORTE: Calle Marañón	37	ZONA 16	NORTE: Calle Alfredo Bastos	56
	SUR: Calle Arana Vidal			SUR: Calle Arana Vidal	
	ESTE: Av. Francisco Orellana			ESTE: Av. Mesones Muro	
	OESTE: Av. Mesones Muro			OESTE: Av. A	
ZONA 7	NORTE: Calle Arana Vidal	9	ZONA 17	NORTE: Calle Mariano Melgar	37
	SUR: Calle Luis Castillo Caballero			SUR: Calle Alfredo Bastos	
	ESTE: Av. Francisco Orellana			ESTE: Av. Pakamuros	
	OESTE: Calle Santa Teresita			OESTE: Av. A	
ZONA 8	NORTE: Calle Arana Vidal	22	ZONA 18	NORTE: Calle Libertad	13
	SUR: Calle Jorge Chavez			SUR: Parque Alfonso Arana Vidal	
	ESTE: Calle Santa Teresita			ESTE: Av. Mesones Muro	
	OESTE: Av. Mesones Muro			OESTE: Av. Pakamuros	
ZONA 9	NORTE: Calle Luis Castillo Caballero	16	ZONA 19	NORTE: Río Amojú	11
	SUR: Calle Juan Felix Correa			SUR: Calle Libertad	
	ESTE: Calle Francisco Orellana			ESTE: Av. Mesones Muro	
	OESTE: Calle Santa Teresita			OESTE: Av. Pakamuros	
ZONA 10	NORTE: Calle Jorge Chavez	12	ZONA 20	NORTE: Río Amojú	8
	SUR: Calle Juan Velasco Alvarado			SUR: Calle Mariano Melgar	
	ESTE: Calle Santa Teresita			ESTE: Av. Pakamuros	
	OESTE: Av. Mesones Muro			OESTE: Av. A	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 25: Mapa de Zonificación del Sector Morro Solar



Fuente: Elaboración Propia

Características generales del área geográfica

Población

El sector Morro Solar actualmente perteneciente al distrito de Jaén, Provincia de Jaén, departamento de Cajamarca cuenta con una población de 25, 036 habitantes; los que se encuentran distribuidos en la zona urbana del sector. Dato poblacional obtenido del C.S. Morro Solar. Presentándose una tabla en el que se puede apreciar esta población por grupo etáreo.

Ilustración 26: Mapa de sectores de Población



Fuente: Centro de Salud Morro Solar

Tabla 19: Población Según Grupo Etario

POBLACIÓN TOTAL, POR EDADES SIMPLÉS - RIS											
	0 años	1 años	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años
POBLACIÓN MORRO SOLAR	538	666	498	542	539	497	460	471	471	464	441
	11 años	12 años	13 años	14 años	15 años	16 años	17 años	18 años	19 años	20-24	22-29
	451	441	439	422	437	438	402	400	393	2071	2098
	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-85+
1984	1769	1610	1425	1199	1039	793	569	418	285	366	
TOTAL POBLACIÓN MORRO SOLAR SEGÚN RIS											25036

Fuente: Centro de Salud Morro Solar

La siguiente tabla indica que el 29.32% de habitantes del sector Morro Solar son personas de 1 a 14 años, además que el 24.92 % tienen 15 a 29 años, indicando que existe en su mayoría población joven en esta parte de la ciudad de Jaén, esta característica puede influenciar en factores como la resiliencia de la población ante situaciones desfavorables por el suceso de fenómenos naturales.

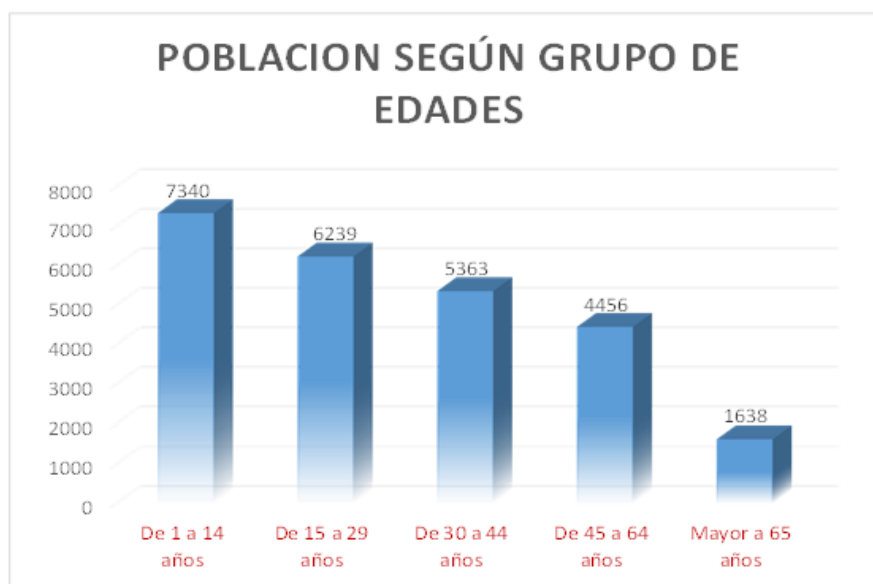
Tabla 20: Población según grupos de edades del sector Morro Solar

EDADES	CANTIDAD	%
De 1 a 14 años	7340	29.32
De 15 a 29 años	6239	24.92
De 30 a 44 años	5363	21.42
De 45 a 64 años	4456	17.80
Mayor a 65 años	1638	6.54
Total de la población	25036	100.00

Fuente: Elaboración Propia

De la población monitoreada por el Centro de salud, existen 7340 personas con edades entre de 1 a 14 años, al contrario de personas de mayor edad, en la que encontramos 1638 mayores de 65 años, confirmando lo dicho anteriormente, acerca de la presencia de más gente joven en el sector Morro Solar.

Gráfico 2: Población según grupo de edades del sector Morro Solar



Fuente: Elaboración propia

Vivienda

En este aspecto se observa y se recolectan datos acerca del tipo de vivienda y las características de estas, puesto que es importante para conocer el nivel de seguridad que tendrán los pobladores que viven en ellas, por ello es importante conocer el material del cual están construidas, ya que de eso depende su resguardo ante las diferentes condiciones climáticas y otras amenazas.

Para abordar desde un aspecto general, en el distrito de Jaén se observan diferentes tipos de viviendas. Desde casas independientes, departamentos, viviendas improvisadas, etc. En el cuadro siguiente se muestra esta información de manera general. Para conocer la situación del tipo de viviendas en el distrito. En el cuadro siguiente se presentan los tipos de viviendas del distrito de Jaén.

Tabla 21: Población Censada por grupo de edad y tipo de vivienda

POBLACIÓN CENSADA EN VIVIENDAS PARTICULARES, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL; Y TIPO DE VIVIENDA							
Provincia, distrito, área urbana y rural; y tipo de vivienda	Total	Grupos de edad					
		Menores de 1 año	1 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
DISTRITO JAÉN	91 270	1 527	23 614	24 733	19 939	15 713	5 744
Casa independiente	84 379	1372	21810	22 666	18 307	14 777	5 447
Departamento en edificio	2 422	60	603	729	640	315	75
Vivienda en quinta	2 354	45	621	746	512	322	108
Vivienda en casa de vecindad	1822	41	492	535	401	261	92
Choza o cabaña	130	6	45	26	29	18	6
Vivienda improvisada	38	1	14	7	11	3	2
Local no dest. para hab. humana	125	2	29	24	39	17	14
URBANA	78 704	1 318	19 998	21 773	17 379	13 497	4 739
Casa independiente	71 943	1169	18 239	19 732	15 776	12 579	4 448
Departamento en edificio	2 422	60	603	729	640	315	75
Vivienda en quinta	2 354	45	621	746	512	322	108
Vivienda en casa de vecindad	1822	41	492	535	401	261	92
Vivienda improvisada	38	1	14	7	11	3	2
Local no dest. para hab. humana	125	2	29	24	39	17	14
RURAL	12 566	209	3 616	2 960	2 560	2 216	1 005
Casa independiente	12 436	203	3 571	2 934	2 531	2 198	999
Choza o cabaña	130	6	45	26	29	18	6

Fuente: INEI-Perú. Censo Nacional 2017

Educación

La educación ocupa un lugar fundamental y altamente influyente en el avance humano y social. Sus beneficios son abundantes, ya que no solo enriquece la cultura, los valores y el espíritu que nos definen como seres humanos, sino que también contribuye al mejoramiento de los niveles de bienestar social y al crecimiento económico.

Este aspecto ha sido de importancia constante en el desarrollo de la sociedad y ha adquirido una relevancia aún mayor en el mundo actual, que está experimentando profundos cambios. Esto se debe, en parte, a los impresionantes avances en la ciencia y sus aplicaciones, la aceleración de los medios de comunicación y el desarrollo de tecnologías de la información.

Tabla 22: Instituciones Educativas del Sector Morro Solar

N°	SECTOR	TIPO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DIRECCIÓN
1	ZONA 4	CENTROS DE EDUCACIÓN INICIAL	C.E.I. N° 006	GUAYACAN S/N
2	ZONA 5		C.E.I. N° 018	CALLE ALFREDO BASTOS
3	ZONA 8		C.E.I. N° 055	PROLONGACIÓN LAMBAYEQUE
4	ZONA 3	CENTROS EDUCATIVOS PRIMARIOS	C.E.P. N° 16004	MICAELA BASTIDAS
5	ZONA 16		C.E.P. N° 16005	SANTA TERESITA
6	ZONA 14		C.E.P. N° 16011	MARIA PARADO DE BELLIDO
7	ZONA 5	CENTROS EDUCATIVOS SECUNDARIOS	COLEGIO SAN LUIS GONZAGA FEY ALEGRIA N° 22	CALLE SAN LUIS S/N
8	ZONA 16		C.E.S. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	CALLE MARIETA
9	ZONA 16		CENTRO PARTICULAR NO ESCOLARISADO SAN IGNACIO DE LOYOLA	CALLE LA MARINA
10	ZONA 11	CENTROS SUPERIORES	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FILIAL JAÉN	CALLE ARANA VIDAL
11	ZONA 13		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO 4 DE JUNIO DE 1821	AV. HERMÓGENES MEJIA SOLF S/N
12	ZONA 15		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN AGUSTIN	CALLE ARANA VIDAL
13	ZONA 14		CENTRO OCUPACIONAL (CEO) SANTA MARÍA DE LA MERCED	CALLE PARDO MIGUEL

Fuente: Elaboración propia

La educación universitaria en el sector Morro Solar ha llevado a tener 2 universidades, brindando varias opciones para los residentes tanto del sector, de la ciudad y de los poblados alrededor del distrito, en el cuadro siguiente se presenta la cantidad de personas que tienen estudios superiores al año 2017 haciendo uso de datos según el INEI.

Tabla 23: Nivel educativo de los pobladores del distrito de Jaén

CUADRO N° 3: POBLACIÓN CENSADA DE 3 Y MÁS AÑOS DE EDAD, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, SEXO Y NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO									
Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y nivel educativo alcanzado	Total	Grupos de edad							
		3 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 64 años	65 y más años
DISTRITO JAÉN	89 287	3 502	8 566	8 406	8 686	17 333	14 561	22 377	5 856
Sin nivel	5 230	1 405	403	55	60	150	262	1 253	1 642
Inicial	5 094	2 097	2 756	80	18	27	35	81	-
Primaria	26 780	-	5 406	4 896	605	1 818	3 065	8 051	2 939
Secundaria	29 023	-	-	3 362	6 120	6 590	5 431	6 858	662
Básica especial	112	-	1	13	19	49	22	8	-
Sup. no univ. incompleta	3 418	-	-	-	721	1 413	632	611	41
Sup. no univ. completa	6 110	-	-	-	50	2 057	1 865	1 931	207
Sup. univ. incompleta	4 100	-	-	-	1 093	2 339	395	248	25
Sup. univ. completa	8 598	-	-	-	-	2 849	2 655	2 785	309
Maestría / Doctorado	822	-	-	-	-	41	199	551	31

Fuente: INEI-Perú, Censo Nacional 2017

- **Universidad Nacional de Cajamarca (Filial Jaén)**

Ubicada en la esquina de la calle Arana Vidal y Marieta en el sector Morro Solar, es una institución que promueve el bienestar de las personas y de su alumnado universitarios junto a ello también crea consciencia ambiental; pero su principal esfuerzo reside en brindar una educación de excelencia académica, fomentando en sus alumnos un espíritu emprendedor que les permita competir en el mundo laboral generando progreso para el país.

La filial Jaén ubicada en el sector morro solar ofrece a la comunidad universitaria las siguientes carreras profesionales: Ingeniería Civil, Ingeniería Forestal y Enfermería.

Ilustración 27: Universidad Nacional de Cajamarca Filial Jaén



Fuente: Propia

- **Universidad Alas Peruanas (Filial Jaén)**

Ubicada en la calle Jorge Chávez y Orellana, es una universidad que por su labor diario desarrollan y capacitan profesionales del más alto nivel, capacitándolos para ser el progreso del mañana, beneficiando a la población de la provincia de Jaén y alrededores.

Actualmente, la filial Jaén alberga a más de 1,500 estudiantes en las siguientes carreras profesionales: Ingeniería civil, ciencias contables y financieras, derecho, Administración y Negocios Internacionales

Ilustración 28: Universidad Alas Peruana filial Jaén



Fuente: Propia

Salud y Seguridad

Hoy en día uno de los principales problemas para nuestro país es mejorar la situación actual del sistema de salud, luego de una pandemia que nos golpeó a todos y nos hizo ver la realidad de nuestro precario servicio a la salud, presentando problemas tanto de infraestructura, coordinación y falta de personal capacitado para atender a tanta población que necesita de una atención de calidad. Principalmente esto se debe al centralismo que vive nuestro país, y las personas que más sufren son las que se encuentran en las zonas rurales, en el interior de nuestra patria que suplican una mejora de los servicios de salud.

Dando en evidencia que como país tenemos que centrarnos en mejorar este aspecto tan importante que sirve para desarrollo de nuestra sociedad, mejorando la infraestructura de nuestros centros médicos, hospitales y distintos centros de salud, implementando mejoras

tecnológicas como también personal capacitado para que pueda desempeñar de manera responsable su labor con la población.

El sector Morro Solar tiene implementado distintos lugares que brinda servicios de salud que benefician a toda la población, desde hospitales de Essalud hasta postas médicas ubicadas de manera estratégica para que la atención llegue a todo el sector y también a toda la ciudadanía que necesite de una atención temprana, así como también de emergencia, también cuenta con varias clínicas privadas que brindan atención a la población.

- **Hospital II Jaén – Red Asistencial Jaén**

Este nosocomio está ubicado en la calle Mariano Melgar, es un centro de segundo nivel de atención de salud, perteneciente a la Red Asistencial Jaén, y tiene como responsabilidades brindar ayuda y asistencia en prevención, promoción, recuperación (ambulatoria, hospitalaria y de emergencia) y rehabilitación de las especialidades clínico – quirúrgicas de mediana complejidad, en concordancia con las normas y lineamientos emitidos por la Gerencia Central de Prestaciones de Salud [17].

Ilustración 29: Hospital II Jaén



Fuente: Propia

- **Centro de Salud Morro Solar**

Es un centro ubicado en la calle Alfredo Bastos N° 630 y brinda una atención las 24 horas del día, es un centro de categoría I-4, siendo un centro de atención primaria en el cual se realiza diagnóstico, tratamiento de pacientes, promoción de la salud, así como también prevención de enfermedades, atención domiciliaria, vigilancia epidemiológica, etc.

Ilustración 30: C.S Morro Solar



Fuente: Propia

- **Puesto de salud Montegrande**

Tiene como función principal brindar atención médica según el modelo de Atención Integral Basada en Familia y Comunidad a personas que necesiten de una ayuda de primer nivel. Otra de sus principales labores es el de disminuir la morbi mortalidad materna – infantil, la desnutrición crónica y otros riesgos presentes en la comunidad, así como también en la región [18].

Ilustración 31: Puesto de Salud Monte Grande



Fuente: Propia

- **Comisaría de Jaén**

Institución ubicada en la avenida Mesones Muro 109 y está encargada de mantener el orden interno, prestar protección y brindar ayuda a las personas que los requieran, así como también garantizar el cumplimiento de la ley, prevenir el delito y controlar las fronteras.

Ilustración 32: Comisaria de Jaén



Fuente: RPP

- **Penal San Rafael – Jaén**

Centro penitenciario San Rafael ubicado en la Avenida Mariano Melgar esquina con Manco Cápac, este centro viene siendo administrado por el Instituto Nacional Penitenciario (INPE).

Ilustración 33: Penal San Rafael



Fuente: Recuperado de: <https://rpp.pe/peru/cajamarca/acusado-de-violacion-se-suicido-dentro-del-penal-en-jaen-noticia-1012907>

Infraestructura

La articulación del sector Morro Solar con relación a la ciudad, depende del mantenimiento de puentes que cruzan el río Amojú, ante el suceso de periodos lluviosos constantes conllevarían a una sobrecarga hídrica y la ocurrencia de sismos que puedan afectar estas estructuras, dejarían incomunicada a toda la ciudad.

- **Puente Jaén**

Importante infraestructura vial que cumple la función de conectar el sector Morro Solar con el sector Jaén viejo, ubicado en la Av. Pakamueros, tiene 25 metros de longitud y forma parte de los 5 puentes que articulan la ciudad de manera que permiten el tránsito en distintos sentidos.

Ilustración 34: Puente Jaén



Fuente: Propia

Ilustración 35: Puente Jaén

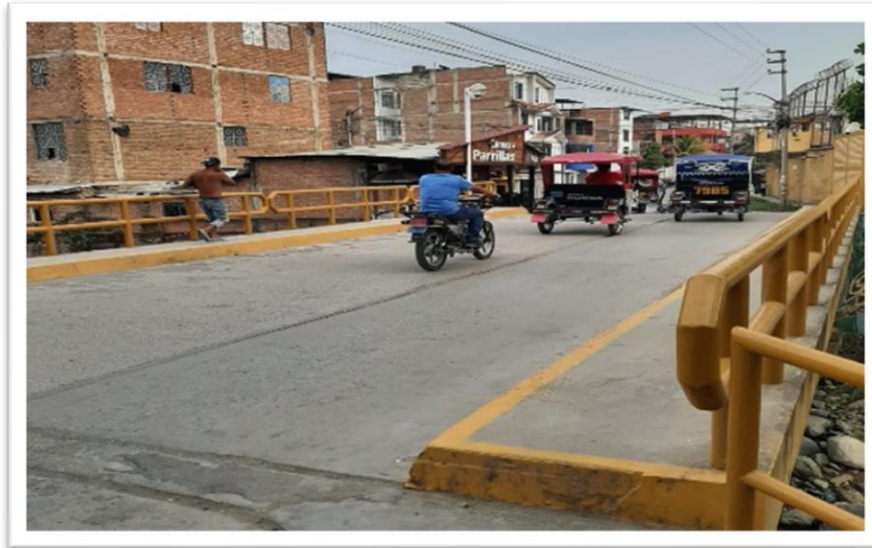


Fuente: Propia

- **Puente Manco Cápac**

Puente ubicado en la calle Manco Cápac, tiene función de conectar el sector Morro Solar con el foco de la ciudad, a lo largo del tiempo sufrió distintas modificaciones ya que en un inicio era un puente simplemente peatonal, luego se vio afectado por las crecidas del río Amojú, pero mediante reparaciones se convirtió finalmente en un puente de tránsito vehicular.

Ilustración 36: Puente Manco Cápac



Fuente: Propia

Ilustración 37: Puente Manco Cápac



Fuente: Propia

- **Puente Mesones Muro**

Puente ubicado en la Av. Mesones Muro que brinda entrada al centro de la ciudad, y uno de los más importantes. Atraviesa también el río Amojú permitiendo tanto el acceso peatonal como el acceso vehicular en doble sentido al sector Morro Solar.

Ilustración 38: Puente Mesones Muro



Fuente: Propia

Ilustración 39: Puente Mesones Muro



Fuente: Propia

- **Puente Pardo Miguel**

Puente que también atraviesa el río Amojú, tiene inicio en la calle Ayacucho y final en la Calle Pardo Miguel, al igual que los demás brinda acceso vehicular y peatonal en doble sentido tanto al sector Morro Solar como al sector Jaén viejo.

Ilustración 40: Puente Pardo Miguel



Fuente: Propia

Ilustración 41: Puente Pardo Miguel



Fuente: Propia

- **Puente Orellana**

Puente que está ubicado en la calle Francisco Orellana y atraviesa el río Amojú. Importante por su influencia en el comercio ya que a lo largo de todo el día camiones de carga pesada lo usan para llegar al mercado Roberto Segura y abastecer a los diferentes puntos con productos de primera necesidad. Permite el acceso peatonal y vehicular en doble sentido.

Ilustración 42: Puente Francisco Orellana



Fuente: Google Maps

Ilustración 43: Puente Francisco Orellana



Fuente: Google Maps

- **Canal Chililique**

Esta estructura se encuentra en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, Perú. Exactamente en el sector llamado Morro solar alto en la ciudad de Jaén. El canal cuenta con 4 km de recorrido teniendo como punto de inicio el puente La Corona y como punto final el campus de la Universidad Alas Peruanas.

Ilustración 44: Ubicación y recorrido del canal Chililique



Fuente: Adaptado de Google Maps

Ilustración 45: Canal Chililique



Fuente: Propia

Ilustración 46: Sección del canal Chililique



Fuente: Recuperado de: <http://www.pejsib.gob.pe/web/site/galeria/26>

Análisis de Peligrosidad

Cada sector de estudio para el “**Análisis de Peligrosidad**”, se establecerá con un parámetro y un respectivo descriptor, caracterizando sus condiciones presentes por cada parámetro evaluador. Para el estudio se tendrá un valor numérico por sector, resultando de la multiplicación del valor numérico descriptor con el peso ponderado que le corresponde. Los resultados de esto se verán en los ítems más adelante. Esto se realizará para los tres fenómenos naturales (Sismo, deslizamiento e inundación).

Ponderación de los parámetros de los peligros

Sismos

- **Magnitud Sísmica**

En el siguiente cuadro se muestran los sismos más influyentes del Perú, donde se pueden apreciar que las magnitudes tienen un margen en común y alternan entre 6.4 Mw a 8.0 Mw. Tomando como referencia la información, esta tomará en cuenta el valor numérico del parámetro descriptor en el rango esperado de 6 Mw a 7.9 Mw que describen a sismos mayores, en concordancia con la tabla N° 24 para el estudio de peligrosidad.

Tabla 24: Últimos sismos importantes en el Perú

	FECHA	LUGAR	MAGNITUD (Mw)	INTENSIDAD (Mercalli)
1	31 DE MAYO DE 1970	Callejón de Huaylas (Áncash)	7.8	VIII
2	9 DE DICIEMBRE DE 1970	regiones Piura y Tumbes	7.2	VIII
3	3 DE OCTUBRE DE 1974	Lima	8	VIII
4	16 DE FEBRERO DE 1979	Arequipa	6.2	VII
5	29 DE MAYO DE 1990	San Martín, Amazonas y Cajamarca	6.4	VI
6	4 DE ABRIL DE 1991	San Martín, Amazonas y La Libertad	6.2	IX
7	12 DE NOVIEMBRE DE 1996	Ica, Pisco, Nazca; Arequipa, Ayacucho y Huancavelica	6.4	VIII
8	23 DE JUNIO DE 2001	Moquegua, Tacna y Arequipa	6.9	VIII
9	15 DE AGOSTO DEL 2007	Pisco	8	IX
10	24 DE AGOSTO DEL 2011	Loreto	7	VI
11	26 DE MAYO DEL 2019	Lagunas (Loreto)	8	VIII

Fuente: Recuperado de <https://elcomercio.pe/peru/sismos-los-sismos-mas-devastadores-que-ocurrieron-en-peru-en-los-ultimos-anos-fotos-noticia/>

La ponderación de este criterio ($S2 - \text{PONDERADO} = 0.206$) se considerará para todos los polígonos, puesto que el posible sismo afectaría de manera generalizada en todo el sector.

Tabla 25: Parámetro-Magnitud de Sismo

PARÁMETRO	MAGNITUD DEL SISMO		PESO PONDERADO: 0.261	
DESCRIPTORES	S1	Mayor a 8.0: Grandes Terremotos	PS1	0.503
	S2	6.0 a 7.9: Sismo Mayor	PS2	0.260
	S3	4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad	PS3	0.134
	S4	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	PS4	0.068
	S5	Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por los sismó	PS5	0.035

Fuente: Manual del Cenepred (2014)

○ Intensidad Sísmica

Verificando la información anterior sobre los sismos últimos más importantes sucedidos en nuestro país, estos se alternan entre VI a IX en la escala de Mercalli. Tomando en cuenta estos datos se establecerá el valor del parámetro descriptor en el umbral de VI a VIII que producen daños considerables, de acuerdo con el cuadro para el estudio de la peligrosidad.

Tabla 26: Parámetro-Intensidad de Sismo

PARÁMETRO	INTENSIDAD DEL SISMO		PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	X1	XI y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observa en el suelo y objetos son	PX1	0.503
	X2	IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta	PX2	0.260
	X3	VI, VII y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en	PX3	0.134
	X4	III, IV y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	PX4	0.068
	X5	I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.	PX5	0.035

Fuente: Manual del Cenepred (2014)

Para la ponderación del criterio anterior, se toma en cuenta el criterio de Intensidad Sísmica, y de acuerdo con la tabla N° 26 se puede considerar que la intensidad del sismo tomando en cuenta los más importantes sucedidos en nuestro país fluctúa entre VI a VII en la escala hecha por Mercalli. Como en el criterio anterior se considera el parámetro (X3 – PONDERADO = 0.134) para todo el sector, ya que influye de manera general.

- **Aceleración del Suelo**

En concordancia con la intensidad sísmica vista en el previo punto, tomando valores entre VI-VII-VIII, que provocaría considerables daños en las edificaciones. Se toma en cuenta el criterio del SEAOC expuesta en la tabla N° 11 donde se indica que las estructuras expuestas a este tipo de inelásticas incursiones tienen una pérdida en las características de rigidez y resistencia. Tomando en cuenta además que el causante de esto es un sismo raro correspondiente a 475 años de periodo de retorno, su aceleración del suelo podría alcanzar los 0.5 g. Ahora con la información recopilada y analizada se define el parámetro siguiente para todas las zonas de estudio por igual.

Tabla 27: Parámetro-Aceleración Natural del Suelo

PARÁMETRO	ACELERACIÓN NATURAL DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.106		
DESCRIPCIÓN	AS1	Menor a 0.05 micrones: Sismos muy raros	PAS1	0.503
	AS2	0.05 – 2 micrones: Sismos raros	PAS2	0.26
	AS3	2 – 5 micrones: Sismos ocasionales	PAS3	0.134
	AS4	5 – 8 micrones: Sismos Frecuentes	PAS4	0.068
	AS5	8 – 10 micrones: Sismos muy frecuentes	PAS5	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

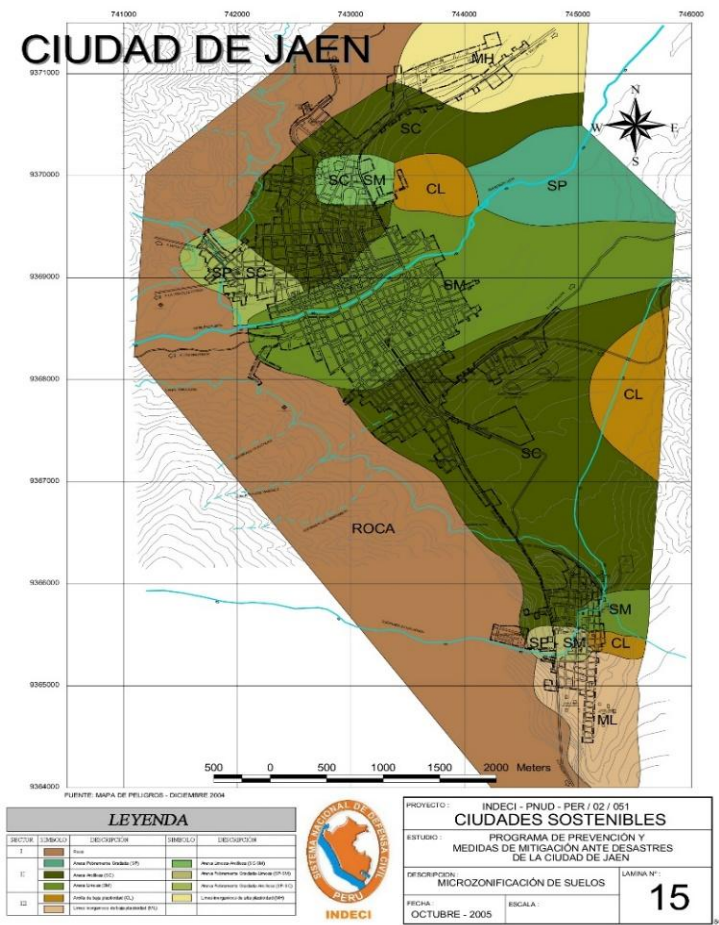
Derrumbes y/o Deslizamientos

- **Textura del suelo**

Este parámetro indica el tipo de suelo y la forma de las partículas presente en el área de estudio, en el mapa que se presenta a continuación, se puede observar el tipo de suelo presente en la ciudad de Jaén, donde se aprecia el tipo de terreno predominante en el sector Morro Solar.

Al no existir un estudio de microzonificación más preciso de suelos presentes en la ciudad y sobre todo del sector, se utilizó un estudio hecho por INDECI en el 2005 donde se aprecia de manera general los tipos de suelos en la ciudad y su periferia, además de ello se realizó calicatas en algunos de los sectores de estudio donde se pudo identificar el tipo de suelo que existía en el sector, apoyados en esas información se identificó la textura correspondiente a cada área para luego proceder a la ponderación del parámetro “Textura de suelo”.

Ilustración 47: Mapa de Microzonificación de Suelos



Fuente: Programa de prevención y medidas de mitigación Jaén

Tabla 28: Parámetro-Textura del Suelo

PARÁMETRO		TEXTURA DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.261	
DESCRIPTORES	TX1	Finas: Suelos arcillosos (arcilloso arenoso, arcilloso limonoso, arcilloso)	PTX1	0.503
	TX2	Moderadamente Fina: Suelos francos (franco arcilloso, franco limonoso arcilloso y/o franco limonoso)	PTX2	0.260
	TX3	Mediana: Suelos francos (franco, franco limonoso y/o limonoso)	PTX3	0.134
	TX4	Moderadamente gruesa: suelos francos (franco arenoso)	PTX4	0.068
	TX5	Gruesa: Suelos arenosos: arenosos, franco arenosos	PTX5	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Para definir este parámetro se realizaron ensayos en diferentes puntos en el sector Morro Solar, para definir así el tipo de suelo que mantienen los diferentes polígonos de estudio, así también se utilizó información proporcionada por INDECI realizada en el Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante Desastres Naturales de la Ciudad de Jaén, donde se zonifica de manera general el tipo de suelo presente en los diferentes sectores de la ciudad.

Tabla 29: Resultados y ubicación de los estudios

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C1	CALLE ROBERTO SEGURA CON AV. A	ZONA 15	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
C2	CALLE JORGE CHAVEZ FRENTE A UNP	ZONA 11	ARENA LIMOSA CON GRAVA
C3	CALLE TUPAC AMARU 476	ZONA 1	GRAVA LIMOSA CON ARENA
C4	CALLE ARANA VIDA CON TORRE TAGLE	ZONA 14	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA
C5	I.E.S.T. 4 DE JUNIO	ZONA 13	ARENA LIMOSA
C6	CALLE LA MARINA 450	ZONA 6	ARENA LIMOSA CON GRAVA
C7	CALLE UNIVERSIDAD 320	ZONA 16	ARENA LIMOSA CON GRAVA
C8	CALLE LA MARINA CON AV. A	ZONA 15	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
C9	CALLE ROBERTO SEGURA CON PEDRO VERGARA	ZONA 19	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

Fuente: Elaboración propia

Según la información recopilada en los estudios, y apoyando del mapa de microzonificación de suelos hecho por INDECI se ponderó los descriptores de la siguiente manera.

Tabla 30: Ponderación de acuerdo a la textura del suelo

POLIGONO	PARÁMETRO	TEXTURA DEL SUELO	VALOR DESCRIPTOR	
1	DESCRIPTORES	TX4	GRAVA LIMOSA CON ARENA	0.068
2		TX3	ARENA LIMOSA	0.134
3		TX3	ARENA LIMOSA	0.134
4		TX3	ARENA LIMOSA	0.134
5		TX3	ARENA LIMOSA	0.134
6		TX4	ARENA LIMOSA CON GRAVA	0.068
7		TX1	ARENA ARCILLOSA	0.503
8		TX1	ARENA ARCILLOSA	0.503
9		TX1	ARENA ARCILLOSA	0.503
10		TX1	ARENA ARCILLOSA	0.503
11		TX4	ARENA LIMOSA CON GRAVA	0.068
12		TX1	ARENA ARCILLOSA	0.503
13		TX3	ARENA LIMOSA	0.134
14		TX2	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA	0.260
15		TX3	LIMO ARENOSO	0.134
16		TX4	ARENA LIMOSA CON GRAVA	0.068
17		TX3	ARENA LIMOSA	0.134
18		TX3	ARENA LIMOSA	0.134
19		TX3	LIMO ARENOSO	0.134
20		TX3	ARENA LIMOSA	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Pendiente**

En el siguiente mapa se presenta los grados de pendientes presentes en los diferentes sectores de estudio, esto a lo largo del sector Morro Solar se evidencian las pendientes de los diferentes puntos para poder definir el valor del parámetro para cada uno de los microsectores en análisis.

Tabla 31: Parámetro-Pendiente

PARÁMETRO		PENDIENTE	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	PN1	35° a 45°	PPN1	0.503
	PN2	25° a 35°	PPN2	0.260
	PN3	15° a 25°	PPN3	0.134
	PN4	5° a 15°	PPN4	0.068
	PN5	Menor a 5°	PPN5	0.035

Fuente: Incemmet / Modificado por Cenepred (2014)

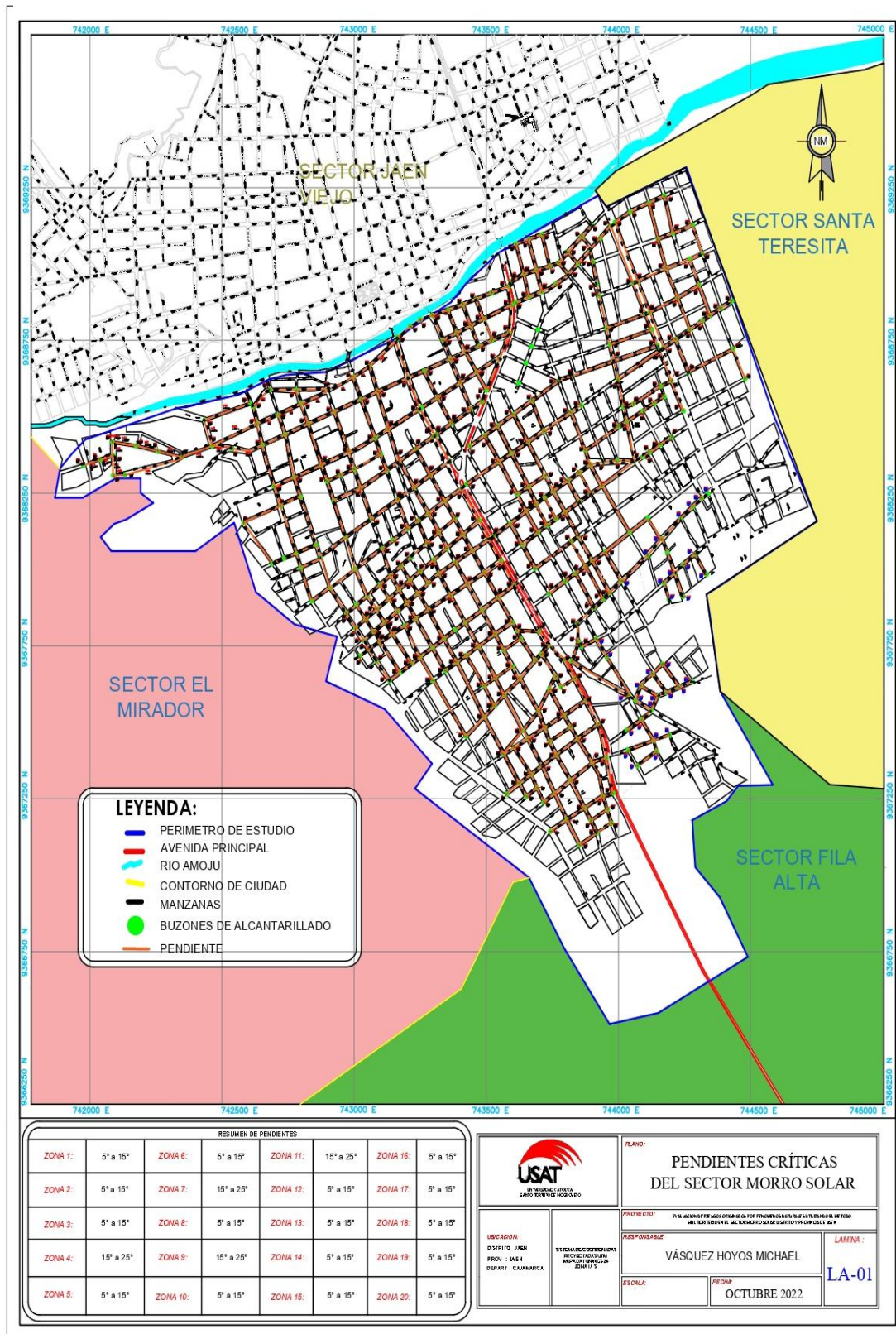
El siguiente parámetro se definió calculando el promedio de las pendientes presentes en cada sector, para ello se hizo uso del plano de la red de desagüe de la ciudad donde se utilizó las elevaciones de las cajas de inspección para proceder a calcular las pendientes presentes en cada una de sus calles.

Tabla 32: Ponderación de descriptor pendiente

POLIGONO	PARÁMETRO	PENDIENTE	VALOR DESCRIPTOR
1	PN4	5° a 15°	0.068
2	PN5	Menor a 5°	0.035
3	PN5	Menor a 5°	0.035
4	PN4	5° a 15°	0.068
5	PN5	Menor a 5°	0.035
6	PN4	5° a 15°	0.068
7	PN4	5° a 15°	0.068
8	PN5	Menor a 5°	0.035
9	PN5	Menor a 5°	0.035
10	PN5	Menor a 5°	0.035
11	PN4	5° a 15°	0.068
12	PN5	Menor a 5°	0.035
13	PN5	Menor a 5°	0.035
14	PN5	Menor a 5°	0.035
15	PN5	Menor a 5°	0.035
16	PN5	Menor a 5°	0.035
17	PN5	Menor a 5°	0.035
18	PN5	Menor a 5°	0.035
19	PN5	Menor a 5°	0.035
20	PN5	Menor a 5°	0.035

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 48: Plano de Pendientes



Fuente: Elaboración Propia

○ **Erosión**

Los fenómenos como deslizamientos o derrumbes de tierra son en muchas veces el tipo dominante de procesos erosivos, que causan el deterioro de la superficie.

En función a lo mencionado anteriormente, se establece el valor del parámetro, para los sectores que se encuentran cerca de las laderas y presentan un material parcialmente erosionado y poco fracturado”, de acuerdo con la tabla para el estudio de peligrosidad. Para el caso del sector Morro Solar se toma en cuenta un estudio de microzonificación sísmica que se realizó en la ciudad de Jaén hecho a través de CISMID junto a la Universidad Nacional de ingeniería, donde se identifica por cada polígono las características de los suelos presentes en sus áreas respectivas.

Tabla 33: Parámetro-Erosión

PARÁMETRO		EROSION	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIPTORES	E1	Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas)	PE1	0.503
	E2	Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	PE2	0.260
	E3	Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados.	PE3	0.134
	E4	Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturadas.	PE4	0.068
	E5	Laderas con substrato rocoso no meteorizado. Se pueden presentar inestabilidades en las laderas adyacentes a los ríos y quebradas, por socavamiento y erosión.	PE5	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Inundaciones

○ Precipitaciones Anómalas Positivas

La precipitación de tipo pluvial engloba una variedad de formas de precipitación, como la lluvia, la llovizna, la nieve y otros fenómenos similares, que caen y llegan a la superficie de la tierra. Cuando se acumula una cantidad excesiva de agua a causa de estas precipitaciones, puede provocar que los ríos se desborden.

Tabla 35: Parámetro-Precipitaciones Anómalas Positivas

PARÁMETRO	PRECIPITACIONES ANÓMALAS POSITIVAS	PESO PONDERADO: 0.106		
DESCRIPTORES	PAP1	Anomalía de precipitación mayor a 300 % con respecto al promedio mensual multianual	PPAP1	0.503
	PAP2	Anomalía de precipitación de 100 % a 300 % con respecto al promedio mensual multianual	PPAP2	0.260
	PAP3	Anomalía de precipitación 50 % a 100% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP3	0.134
	PAP4	Anomalía de precipitación de 10 a 50% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP4	0.068
	PAP5	Anomalía de precipitación menor al 10% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP5	0.035

Fuente: Manual del Cenepred (2014)

Tabla 36: Precipitaciones máximas en 24 horas

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm) CUENCA DEL RIO AMOJÚ - DESDE 1991 A 2018			
AÑO	COD.000250	COD. 000349	COD. 000252
	ESTACION CHONTALI	LA CASCARILLA	JAÉN
1991	64.20	S/D	47.50
1992	74.80	54.85	57.40
1993	38.20	80.00	48.50
1994	48.40	56.90	48.20
1995	46.80	77.40	70.00
1996	40.80	57.20	38.00
1997	50.40	53.80	30.00
1998	51.30	82.60	36.00
1999	51.60	66.80	59.20
2000	92.50	65.80	36.60
2001	70.50	110.50	39.10
2002	29.00	52.60	61.50
2003	48.00	55.20	35.60
2004	52.20	72.70	38.10
2005	66.30	73.90	68.50
2006	45.60	98.60	38.70
2007	51.60	80.50	45.90
2008	69.50	52.50	63.70
2009	49.50	87.90	44.60
2010	59.70	66.70	41.50
2011	54.00	83.00	39.80
2012	82.50	70.30	32.60
2013	33.40	80.50	54.40
2014	51.80	27.81	45.30
2015	56.60	32.92	73.00
2016	s/d	22.96	28.60
2017	68.10	30.68	39.60
2018	55.00	29.24	63.80
Media	55.64	63.85	47.35
Pmax.	92.50	110.50	73.00
Mínimo	29.00	22.96	28.60
% MAX. DE PRECIPITA. ANOMALA	166 %	173 %	154 %

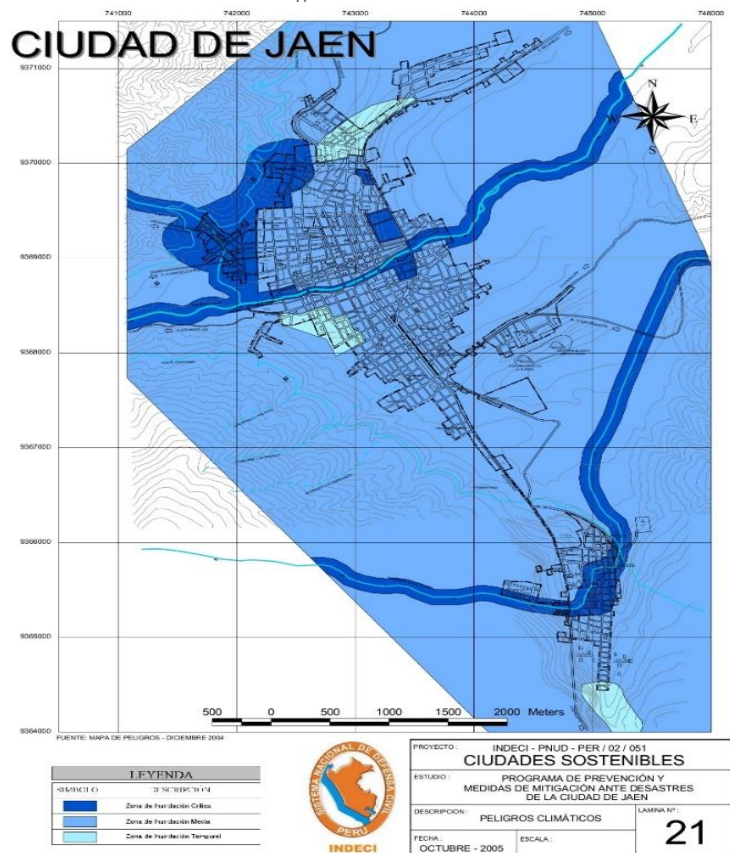
Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta los datos recopilados de las distintas estaciones pluviométricas de Chontali, La cascarilla y Jaén se obtuvo el porcentaje de precipitaciones máxima anómalas desde 1991 hasta el 2018. Estos datos definen el valor del parámetro – descriptor en el umbral de 100% a 300% para las áreas de estudio que se encuentran al margen del afluente de agua.

○ **Cercanía a una fuente de agua**

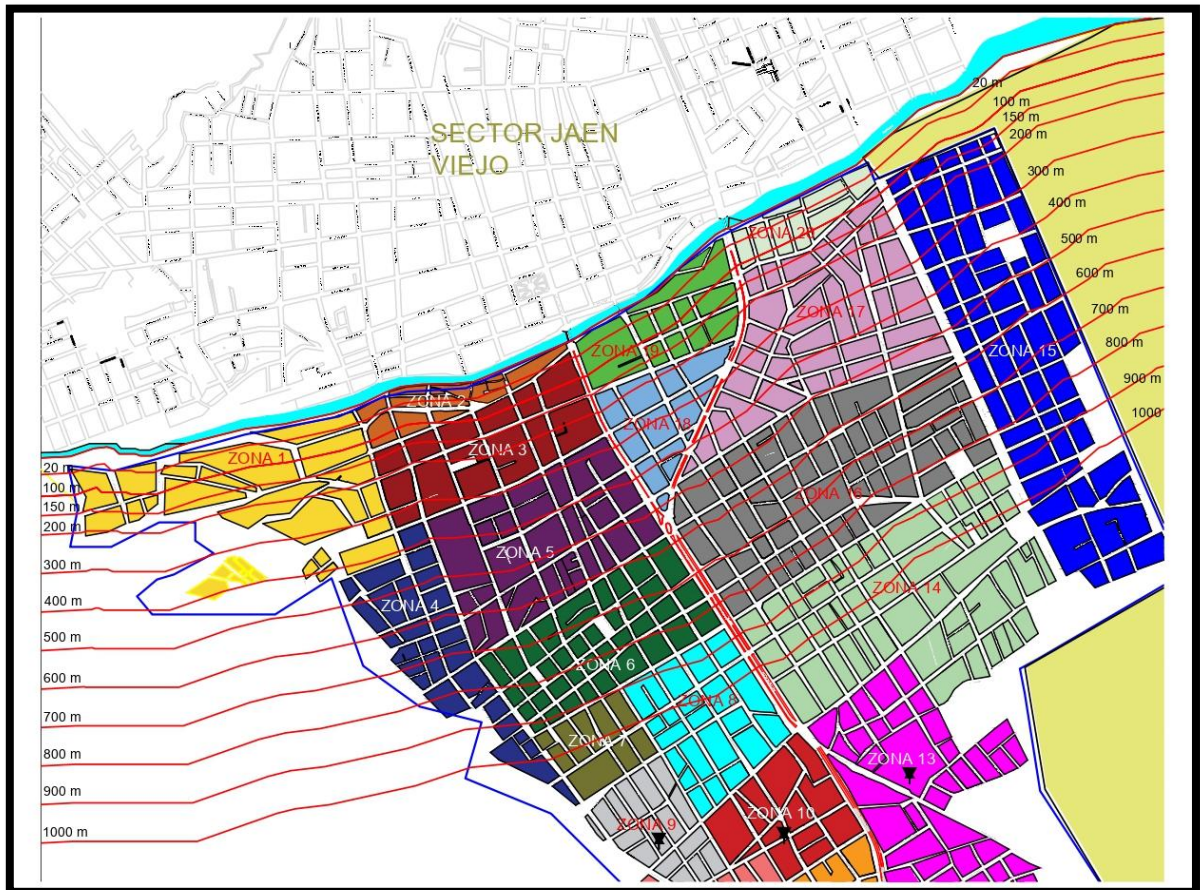
En el siguiente mapa se puede observar el lindero del río Amojú cercano al sector Morro Solar hasta 1 km de distancia. Además, se puede evidenciar los microsectores afectados en concordancia con el mapa de inundaciones presentado por el programa de prevención de desastres. En función a estos datos, se establece el valor del parámetro para todos los sectores de estudio ubicados en las cercanías de las principales fuentes de agua presentes en la ciudad.

Ilustración 50: Plano de Peligros Climáticos



Fuente: Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante Desastres de la ciudad de Jaén

Ilustración 51: Cercanía al río Amojú



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37: Parámetro-Cercanía a una Fuente de Agua

PARÁMETRO		CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	CA1	Menor a 20m	PCA1	0.503
	CA2	Entre 20 y 100m	PCA2	0.260
	CA3	Entre 100 y 500m	PCA3	0.134
	CA4	Entre 500 y 1000m	PCA4	0.068
	CA5	Mayor a 1000m	PCA5	0.035

Fuente: Manual del Cenepred (2014)

Tabla 38: Ponderación - Cercanía a una fuente de agua

POLIGONO	PARÁMETRO	CERCANÍA DE UNA FUENTE DE AGUA	VALOR DESCRIPTOR	
1	DESCRIPTORES	CA1	ENTRE 20 Y 100 m	0.503
2		CA1	MENOR A 20 m	0.503
3		CA3	ENTRE 100 Y 500 m	0.134
4		CA4	ENTRE 500 Y 1000 m	0.068
5		CA3	ENTRE 100 Y 500 m	0.134
6		CA4	ENTRE 500 Y 1000 m	0.068
7		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
8		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
9		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
10		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
11		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
12		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
13		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
14		CA5	MAYOR A 1000 m	0.035
15		CA3	ENTRE 100 Y 500 m	0.134
16		CA4	ENTRE 500 Y 1000 m	0.068
17		CA3	ENTRE 100 Y 500 m	0.134
18		CA3	ENTRE 100 Y 500 m	0.134
19		CA2	ENTRE 20 Y 100 m	0.503
20		CA2	ENTRE 20 Y 100 m	0.503

Fuente: Elaboración propia

○ **Intensidad Máxima en una Hora (mm/hora)**

Este parámetro se determina utilizando datos de precipitación y consiste en convertir la máxima precipitación registrada en 24 horas a un período de 1 hora. Con un valor máximo de precipitación de 110.50 mm/día, se obtiene un valor de conversión de 4.60 mm/hora. Según estos datos, se establecerá el valor general del parámetro-descriptor en el umbral de 2 mm/h a 15 mm/h para los polígonos que colindan con el río Amojú que cruza por un lado del sector Morro Solar.

Tabla 39: Parámetro-Intensidad Media en un Hora (mm/h)

PARÁMETRO	INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)	PESO PONDERADO: 0.261		
DESCRIPTORES	IM1	Torrenciales: mayor a 60	PIM1	0.503
	IM2	Muy fuertes: Mayor 30 y menor o igual a 60	PIM2	0.260
	IM3	Fuertes: Mayor a 15 y menor o igual a 30	PIM3	0.134
	IM4	Moderadas: Mayor a 2 y menor o igual a 15	PIM4	0.068
	IM5	Débiles: Menor o igual a 2	PIM5	0.035

Fuente: SENAMHI - OMM

El factor susceptibilidad del área geográfica se evaluará midiendo tanto sus factores condicionantes son la topografía de la zona, y los factores desencadenantes. Se establecerán parámetros para todos factores de susceptibilidad, y se les asignará un valor ponderado, siguiendo la ponderación de acuerdo a Saaty. Se dará una mayor importancia y mayor peso a los parámetros que cuenten con cantidad importante de información recopilada en el proceso de evaluación. Luego se suman los valores numéricos ponderados de todos los parámetros por separado y luego se ajustará para que sumen un total de uno. Cada uno de los descriptores que componen un parámetro se asignará un valor numérico, y la suma de estos valores se igualará a la unidad.

Ponderación de los parámetros de factores condicionantes

○ **Relieve**

Tomando información base del Plan de desarrollo urbano 2013 – 2025, en los aspectos físicos geográficos la ciudad de Jaén está flanqueada por afloramientos rocos de areniscas, conglomerados de color pardo rojizo, propio de la aflorante margen derecha del valle Jaeno, también se encuentra afloramientos rocosos de origen volcánico. El relieve del entorno de la ciudad es accidentado, con unas altitudes oscilantes entre 600 a 700 m.s.n.m., rodeado por zonas agrícolas. En tanto el sector en estudio presenta un relieve plano a comparación a otros sectores de la ciudad, con partes montañosas al margen norte, definiendo el parámetro descriptor Y5 para todos los sectores en estudio por mantener la misma configuración de relieve.

Tabla 40: Parámetro-Relieve

PARAMETRO		RELIEVE	PESO PONDERADO: 0.125	
DESCRIPTORES	Y1	Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares.	PY1	0.503
	Y2	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.	PY2	0.260
	Y3	Relieve rocoso, escarpado y empinado. el ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PY3	0.134
	Y4	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas. Zona de huaycos. Generalmente montañoso y complejo.	PY4	0.068
	Y5	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosos en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, vales; zona eminentemente árida y desértica.	PY5	0.035

Fuente: Javier Pulga Vidal (Geografía del Perú) / Modificado: CENEPRED

○ **Tipo de suelo**

La información se recopila del mapa de microzonificación de suelos realizado por INDECI en el Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante Desastres perteneciente a la Ciudad de Jaén realizado en octubre del 2005.

Como fuente principal caracteriza los suelos según su clasificación SUCS, donde podemos encontrar a los alrededores de la ciudad afloramientos rocosos con 1.30 kg/cm² de capacidad portante a más, también encontramos sectores donde predominan arenas pobremente gradadas (SP, SP-SM, SP-SC) con capacidad portante de 0.70 kg/cm² – 1.00 kg/cm², otros sectores de la ciudad presentan arena arcillosa, arena limosa y arena con finos (SC, SM, SC – SM) con una capacidad portante de 1.10 kg/cm² – 1.20 kg/cm².

En base a la información antes mencionada (Ilustración N° 48) y las calicatas realizadas (tabla N° 32), en los diferentes sectores se identifica el tipo de suelo presente en cada sector de estudio, con ello se definirá el parámetro descriptor para el análisis de peligrosidad.

Tabla 41: Parámetro-Tipo de Suelo

PARAMETRO		TIPO DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.546	
DESCRIPTORES	Y1	Rellenos sanitarios	PY1	0.503
	Y2	Arena Eolica y/o limo (con agua)	PY2	0.260
	Y3	Arena Eolica y/o limo (sin agua)	PY3	0.134
	Y4	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	PY4	0.068
	Y5	Afloramiento rocoso y estratos de grava	PY5	0.035

Fuente: IGP / Modificado: Cenepred

Para la determinación de este parámetro se hace un análisis individual de cada uno de los sectores en estudio para identificar qué tipo de parámetro se le asigna a cada uno.

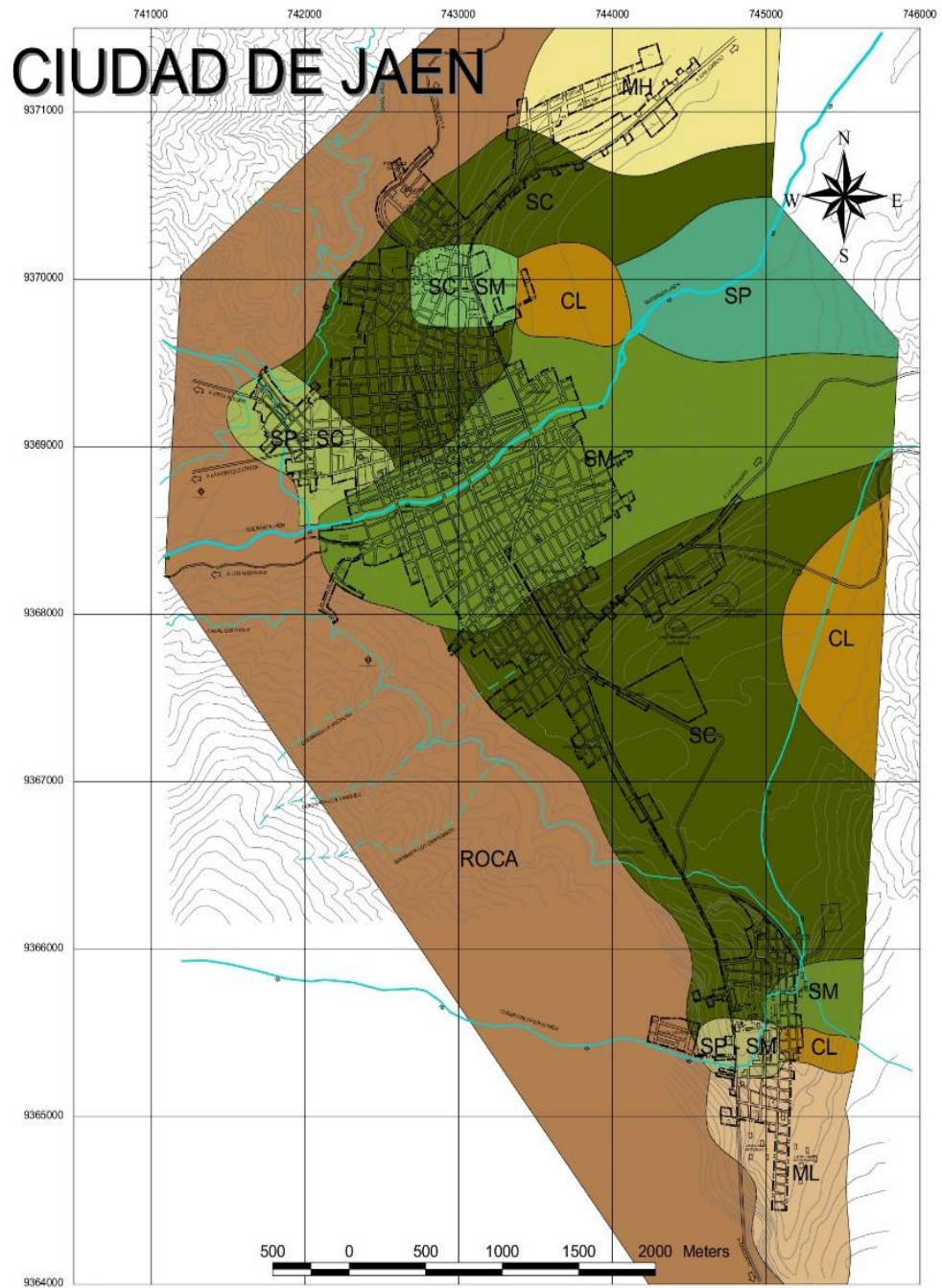
Tabla 42: Ponderación - Tipo de suelo

POLIGONO	PARÁMETRO	TIPO DE SUELO	VALOR DESCRIPTOR	
1	DESCRIPTORES	Y4	SUELOS GRANULARES FINOS Y SUELOS ARCILLOSOS	0.068
2		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
3		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
4		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
5		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
6		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
7		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
8		Y4	SUELOS GRANULARES FINOS Y SUELOS ARCILLOSOS	0.068
9		Y4	SUELOS GRANULARES FINOS Y SUELOS ARCILLOSOS	0.068
10		Y4	SUELOS GRANULARES FINOS Y SUELOS ARCILLOSOS	0.068
11		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
12		Y4	SUELOS GRANULARES FINOS Y SUELOS ARCILLOSOS	0.068
13		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
14		Y4	SUELOS GRANULARES FINOS Y SUELOS ARCILLOSOS	0.068
15		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
16		Y4	SUELOS GRANULARES FINOS Y SUELOS ARCILLOSOS	0.068
17		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
18		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
19		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134
20		Y3	ARENA EOLICA O LIMO	0.134

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la información recogida en la anterior tabla, también se hizo uso de los mapas de microzonificación realizados en 2005 por INDECI para el Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante desastres de la ciudad de Jaén. Estos mapas se realizaron de manera general en toda la ciudad por lo que para tener información más precisa se realizaron calicatas en diferentes puntos en los que se pudo acceder para realizar la identificación.

Ilustración 52: Zonificación Geotécnica de la ciudad de Jaén



FUENTE: MAPA DE PELIGROS - DICIEMBRE 2004

LEYENDA				
SECTOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
I	[Brown square]	Roca	[Green square]	Área Limosa Arcillosa (C-C-SM)
II	[Light Green square]	Área Polivalente Gradado (SP)	[Light Green square]	Área Polivalente Gradado Limosa (SP-SM)
	[Light Green square]	Área Arcillosa (SC)	[Light Green square]	Área Polivalente Gradado Arcillosa (SP-SO)
	[Light Green square]	Área Limosa (SM)	[Light Green square]	Limos inorgánicos de alta plasticidad (MH)
III	[Orange square]	Área de bajo plasticidad (CL)	[Orange square]	
	[Orange square]	Limos inorgánicos de baja plasticidad (ML)		



PROYECTO: INDECI - PNUD - PER / 02 / 051	
CIUDADES SOSTENIBLES	
ESTUDIO: PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE JAÉN	
DESCRIPCIÓN: MICROZONIFICACIÓN DE SUELOS	LAMINA Nº: 15
FECHA: OCTUBRE - 2005	ESCALA:

Fuente: Programa de prevención y medidas de mitigación Jaén

○ **Cobertura Vegetal**

Este parámetro se refiere a la capa natural de vegetación que se encuentra en la superficie de los sectores. En función a los datos recopilados, se definirá el valor para cada uno de los sectores en estudio, para el estudio de peligrosidad.

Tabla 43: Parámetro-Cobertura Vegetal

PARAMETRO		COBERTURA VEGETAL	PESO PONDERADO: 0.061	
DESCRIPTORES	Y1	70 - 100%	PY1	0.503
	Y2	40 - 70 %	PY2	0.260
	Y3	20 - 40%	PY3	0.134
	Y4	5 - 20%	PY4	0.068
	Y5	0 - 5%	PY5	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se observa el porcentaje de cobertura vegetal, respecto a las áreas urbanas de cada sector, de acuerdo a esto se pondera el parámetro descriptor correspondiente.

Tabla 44: Cobertura vegetal de los

PARAMETRO		ÁREA (m2)	%	PARAMETRO		ÁREA (m2)	%
ZONA 1	AREA TOTAL	225107.0	5.9%	ZONA 11	AREA TOTAL	126559.0	1.3%
	COB. VEG.	13377.0			COB. VEG.	1598.0	
ZONA 2	AREA TOTAL	43132.0	0.4%	ZONA 12	AREA TOTAL	115125.0	1.7%
	COB. VEG.	179.0			COB. VEG.	1943.0	
ZONA 3	AREA TOTAL	120760.0	6.1%	ZONA 13	AREA TOTAL	192957.0	0.7%
	COB. VEG.	7408.0			COB. VEG.	1321.0	
ZONA 4	AREA TOTAL	107530.0	0.9%	ZONA 14	AREA TOTAL	298457.0	3.7%
	COB. VEG.	1000.0			COB. VEG.	10942.0	
ZONA 5	AREA TOTAL	177856.0	0.2%	ZONA 15	AREA TOTAL	339234.0	5.3%
	COB. VEG.	341.0			COB. VEG.	17974.0	
ZONA 6	AREA TOTAL	144317.0	1.6%	ZONA 16	AREA TOTAL	291124.0	3.7%
	COB. VEG.	2251.0			COB. VEG.	10779.0	
ZONA 7	AREA TOTAL	47805.0	3.9%	ZONA 17	AREA TOTAL	210417.0	2.6%
	COB. VEG.	1881.0			COB. VEG.	5382.0	
ZONA 8	AREA TOTAL	112119.0	0.7%	ZONA 18	AREA TOTAL	68136.0	4.0%
	COB. VEG.	761.0			COB. VEG.	2758.0	
ZONA 9	AREA TOTAL	225107.0	0.5%	ZONA 19	AREA TOTAL	81381.0	2.8%
	COB. VEG.	1140.0			COB. VEG.	2265.0	
ZONA 10	AREA TOTAL	86553.0	2.6%	ZONA 20	AREA TOTAL	41547.0	0.0%
	COB. VEG.	2230.0			COB. VEG.	0.0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45: Ponderación del parámetro - Cobertura Vegetal

POLIGONO	PARÁMETRO	COBERTURA VEGETAL	PESO PONDERADO	
1	DESCRIPTORES	Y4	5 - 20%	0.068
2		Y5	0 - 5%	0.035
3		Y4	5 - 20%	0.068
4		Y5	0 - 5%	0.035
5		Y5	0 - 5%	0.035
6		Y5	0 - 5%	0.035
7		Y5	0 - 5%	0.035
8		Y5	0 - 5%	0.035
9		Y5	0 - 5%	0.035
10		Y5	0 - 5%	0.035
11		Y5	0 - 5%	0.035
12		Y5	0 - 5%	0.035
13		Y5	0 - 5%	0.035
14		Y5	0 - 5%	0.035
15		Y4	5 - 20%	0.068
16		Y5	0 - 5%	0.035
17		Y5	0 - 5%	0.035
18		Y5	0 - 5%	0.035
19		Y5	0 - 5%	0.035
20		Y5	0 - 5%	0.035

Fuente: Elaboración propia

○ **Uso actual de suelos**

El siguiente parámetro se define por el tipo de uso que se le está dando a los sectores en estudio. En el sector Morro Solar (Ilustración N° 09) se evidencia que en su totalidad el suelo de todos los sectores en estudio está ocupado por viviendas, son áreas urbanas ocupadas por urbanizaciones, zonas industriales y asentamientos humanos.

En relación a estos datos se define el parámetro “uso actual de suelos” como área urbana, esta característica se mantiene para todos los sectores en estudio, puesto que el sector Morro Solar forma parte de la ciudad de Jaén y este dato se utiliza para el análisis de peligrosidad.

Tabla 46: Parámetro-Uso Actual de Suelos

PARAMETRO	USO ACTUAL DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.268		
DESCRIPTORES	Y1	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento.	PY1	0.503
	Y2	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentren en descanso como los barbechos que se encuentran improductivos por periodos determinados.	PY2	0.260
	Y3	Plantaciones forestales, establecimientos 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.	PY3	0.134
	Y4	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias.	PY4	0.068
	Y5	Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad	PY5	0.035

Fuente: Adaptado de INRENA / Modificado: Cenepred

Ponderación de los parámetros de Factores Desencadenantes

○ Hidrometereológicos

Según el Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante Desastres de la Ciudad de Jaén [19], La provincia de Jaén se distingue por presentar una variabilidad de microclimas con rangos de temperatura que oscilan entre los 8.5°C y 36°C. Se registran temperaturas medias más elevadas durante los meses de octubre y diciembre. El clima generalmente es templado, con precipitaciones intensas a lo largo de todo el año, que tienden a disminuir en los meses de mayo y agosto. Las lluvias intensas pueden dar lugar a inundaciones, resultando en el desbordamiento de ríos y quebradas, afectando a diversas áreas. Estas inundaciones causadas por precipitaciones intensas son una de las principales causas de desastres en la región.

En muchas ciudades como Jaén, los límites de quebradas y áreas cercanas a los límites de ríos, como el río Amojú, están siendo ocupados por el uso urbano, lo que afecta significativamente el sector de la vivienda en caso de alguna emergencia. Ahora considerando el saneamiento básico, la ciudad completa carece de un sistema de drenaje para eliminación pluvial superficial, esto desencadena la saturación del sistema de alcantarillado ocasionando la inundación de algunos sectores.

De acuerdo los datos recolectados se establecerá el parámetro “Hidrometereológico” para todos los sectores en estudio para luego proceder el análisis de peligrosidad.

Tabla 47: Parámetro-Hidrometereológico

PARAMETRO		HIDROMETEREOLÓGICOS		PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIPTORES	SH1	Lluvias	PSH1	0.503	
	SH2	Temperatura	PSH2	0.26	
	SH3	Viento	PSH3	0.134	
	SH4	Humedad del aire	PSH4	0.068	
	SH5	Brillo solar	PSH5	0.035	

Fuente: Cenepred (2014)

○ **Geológico**

El cinturón de Fuego del Pacífico es un sector del planeta que resultó de la tectónica de placas, del proceso de convergencia de la placa del Pacífico con otras que rodean países como Chile, Perú; Centro y Norteamérica, hasta llegar a Nueva Zelanda [20] , esto conlleva a que en esta región se establece el 90% de la actividad sísmica a nivel mundial. Estos efectos y movimientos telúricos se deben al choque de la placa de Nazca y la placa Sudamericana, esto libera energía y causa los terremotos y temblores a los que nuestro país está expuesto. Tomando en cuenta la información, se definió el parámetro descriptor “Geológico” para todos los sectores de estudio, para luego procesar en el análisis de peligrosidad.

Tabla 48: Parámetro-Geológico

PARAMETRO		GEOLÓGICO	PESO PONDERADO: 0.261	
DESCRIPTORES	SG1	Colision de placas tectonicas	PSG1	0.503
	SG2	Zonas de actividad volcanica	PSG2	0.260
	SG3	fallas geologicas	PSG3	0.134
	SG4	movimientos en masas	PSG4	0.068
	SG5	Desprendimeinto de granse bloques (rocas, hielo, etc.)	PSG5	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

○ **Inducido por la acción humana**

En la tabla donde se presenta la Zonificación se puede observar el importante avance importante de la infraestructura más que todo hacia las laderas de algunos cerros. Se ha determinado que el uso del terreno es principalmente destinado a viviendas e industria en el sector estudiado. Basándose en estos datos, se establecerá el valor del parámetro como uso de infraestructura, siguiendo el cuadro de análisis de peligrosidad.

Tabla 49: Parámetro-Inducido por la Acción Humana

PARAMETRO		INDUCIDO POR EL SER HUMANO	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	SI1	Actividades economicas	PSI1	0.503
	SI2	Sobre explotación de recursos naturales	PSI2	0.260
	SI3	Infraestructura	PSI3	0.134
	SI4	Asentamientos humanos	PSI4	0.068
	SI5	Crecimientos demograficos	PSI5	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Se calcula un valor para el parámetro de susceptibilidad individual para cada sector, considerando que el componente desencadenante aporta el 50% al igual que el componente condicionante. Luego, estos valores se suman para obtener el valor de susceptibilidad final, como se muestra en los siguientes pasos.

Se calcula el grado de peligrosidad para cada sector estudiado, teniendo en cuenta el 83.3% del valor del fenómeno natural como también el 16.7% del valor del componente de susceptibilidad realizando un análisis jerárquico utilizando Saaty. Luego, se suman los resultados para conseguir el grado de peligrosidad final.

Elaboración de mapa de zonificación del Nivel de Peligrosidad

La realización del mapa de peligrosidad se hizo en relación con los parámetros presentados según los fenómenos que tienen origen natural, también se tuvo en cuenta los factores de ámbito geográfico relevantes en la zona como el factor condicionante y desencadenante. Con el análisis de los siguientes datos se obtuvo un valor de peligro para cada uno de los sectores, y estos se verán reflejados en los mapas de peligrosidad. En el siguiente ejemplo se realizará el análisis de peligrosidad por el fenómeno **sismo**, y se le realizará al polígono 1 a manera de ejemplo.

Paso 1: Para el estudio de unos de los fenómenos que en este caso será por sismo, se determinará el valor ponderado de cada parámetro que compone el fenómeno natural, también el valor de cada descriptor, y siguiendo la fórmula a continuación se determinará un valor para cada uno de los polígonos.

$$\sum \text{FENÓMENO X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 50: Valorización fenómeno - Sismo

FENÓMENOS - MOVIMIENTO SISMICO						
MAGNITUD DEL SISMO		INTENSIDAD DEL SISMO		ACELERACIÓN DEL SUELO		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Se hizo un estudio de la susceptibilidad del área geográfica expuesta. Se calcularon los valores ponderados para cada parámetro relacionado con los componentes desencadenantes y también condicionantes, junto con sus descriptores.

$$\sum \text{FACTOR X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 51: Valorización factores Desencadenantes

FACTORES DESENCADENANTES						
HIDROMETEREOLÓGICOS		GEOLÓGICOS		INDUC. POR EL HUMANO		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Valorización factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES								
RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGETAL		USO ACTUAL DE SUELOS		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.068	0.268	0.503	0.180

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: Se ha calculado el valor de susceptibilidad del área geográfica para cada sector en estudio. Esto se basa en los resultados de los componentes condicionantes y desencadenantes, utilizando una asignación equitativa de los pesos ponderados, siguiendo los pasos descritos en la ecuación.

$$\text{FAC. CONDICIONANTE X PESO} + \text{FAC. DESENCADENANTE X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 53: Valorización de susceptibilidad del ámbito geográfico

SUCEPTIBILIDAD DEL AMBITO GEOGRÁFICO				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.180	0.500	0.269	0.500	0.225

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Se ha calculado el valor correspondiente de peligrosidad para cada sector, teniendo en cuenta el resultado tenido sobre susceptibilidad y el fenómeno natural. Esto se basa en una asignación como se detalla a continuación.

FENÓMENO X PESO + SUSCEPTIBILIDAD X PESO = VALOR

Tabla 54: Valorización por peligrosidad - Sismo

PELIGROSIDAD				
FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.180	0.833	0.225	0.167	0.188

Fuente: Elaboración propia

Paso 5: De acuerdo con el valor correspondiente que los pasos anteriores nos brindan, se determinará el peligro al que está expuesta el sector en estudio, de acuerdo con los valores brindados por CENEPRED.

Tabla 55: Niveles de peligrosidad - Sismo

CUADRO DE NIVEL DE PELIGROSIDAD			
NIVEL	RANGO		
PELIGRO MUY ALTO	0.260	<= P <	0.503
PELIGRO ALTO	0.134	<= P <	0.260
PELIGRO MEDIO	0.068	<= P <	0.134
PELIGRO BAJO	0.035	<= P <	0.068

Fuente: Manual Cenepred (2014)

De acuerdo al valor de peligrosidad determinado en la **tabla N° 52**, y analizando la tabla obtenida de CENEPRED el **sector N° 1** tiene un **nivel alto de peligrosidad ante un sismo**.

De la misma manera, y siguiendo los mismos pasos, se va a desarrollar el nivel de peligrosidad por deslizamiento, a manera de ejemplo se analizará la peligrosidad para el sector N° 1.

Paso 1

$$\sum \text{FENÓMENO X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 56: Valorización fenómeno - Deslizamientos

FENÓMENOS - DESLIZAMIENTO						
TEXTURA DEL SUELO		PENDIENTE		EROSION		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.261	0.068	0.633	0.068	0.106	0.035	0.065

Fuente: Elaboración propia

Paso 2

$$\sum \text{FACTOR X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 58: Valorización de Factores Condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES								
RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGETAL		USO ACTUAL DE SUELOS		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.035	0.268	0.503	0.178

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Valorización de Factores Desencadenantes

FACTORES DESENCADENANTES						
HIDROMETEREOLÓGICOS		GEOLÓGICOS		INDUC. POR EL HUMANO		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269

Fuente: Elaboración propia

Paso 3

$$\text{FAC. CONDICIONANTE X PESO} + \text{FAC. DESENCADENANTE X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 59: Valorización de susceptibilidad del ámbito geográfico

SUCEPTIBILIDAD DEL AMBITO GEOGRÁFICO				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.178	0.500	0.269	0.500	0.224

Fuente: Elaboración propia

Paso 4

$$\text{FENÓMENO X PESO} + \text{SUSCEPTIBILIDAD X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 60: Valoración por peligrosidad - Deslizamientos

PELIGROSIDAD				
FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.065	0.833	0.224	0.167	0.091

Fuente: Elaboración propia

Paso 5

Tabla 61: Niveles de peligrosidad - Deslizamientos

CUADRO DE NIVEL DE PELIGROSIDAD			
NIVEL	RANGO		
PELIGRO MUY ALTO	0.260	<=P <	0.503
PELIGRO ALTO	0.134	<= P <	0.260
PELIGRO MEDIO	0.068	<= P <	0.134
PELIGRO BAJO	0.035	<= P <	0.068

Fuente: Manual Cenepred (2014)

Tomando como referencia el resultado por peligrosidad del **sector 1**, y de acuerdo a la tabla de peligrosidad empleada por CENEPRED, se establece que el **nivel de peligrosidad es medio, esto referente al fenómeno de derrumbe o deslizamiento.**

De igual manera, el análisis por el fenómeno de inundación se hace de la misma manera, se siguen los pasos anteriores que se detallan a continuación. El presente análisis también se hará para el **sector N° 1** a manera de ejemplo, para conocer cómo se trabajarán los demás sectores.

Paso 1

$$\sum \text{FENÓMENO X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 62: Valoración fenómeno - Inundación

FENÓMENOS - INUNDACIONES						
PRECIPITACIONES		CERCANIA A AGUA		INTENSIDAD MEDIA		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.106	0.260	0.633	0.503	0.261	0.068	0.364

Fuente: Elaboración propia

Paso 2

$$\sum \text{FACTOR X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 64: Valorización de Factores Condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES								
RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGETAL		USO ACTUAL DE SUELOS		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.068	0.268	0.503	0.180

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63: Valorización de Factores Desencadenantes

FACTORES DESENCADENANTES						
HIDROMETEREOLÓGICOS		GEOLÓGICOS		INDUC. POR EL HUMANO		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269

Fuente: Elaboración propia

Paso 3

$$\text{FAC. CONDICIONANTE X PESO} + \text{FAC. DESENCADENANTE X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 65: Valorización de susceptibilidad del ámbito geográfico

SUCEPTIBILIDAD DEL AMBITO GEOGRÁFICO				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.180	0.500	0.269	0.500	0.225

Fuente: Elaboración propia

Paso 4

$$\text{FENÓMENO X PESO} + \text{SUCEPTIBILIDAD X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 66: Valoración por peligrosidad - Inundación

PELIGROSIDAD				
FENÓMENO		SUCEPTIBILIDAD		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.364	0.833	0.225	0.167	0.341

Fuente: Elaboración propia

Paso 5

Tabla 67: Niveles de peligrosidad - Inundaciones

CUADRO DE NIVEL DE PELIGROSIDAD			
NIVEL	RANGO		
PELIGRO MUY ALTO	0.260	<=P <	0.503
PELIGRO ALTO	0.134	<= P <	0.260
PELIGRO MEDIO	0.068	<= P <	0.134
PELIGRO BAJO	0.035	<= P <	0.068

Fuente: Manual Cenepred (2014)

Tomando como referencia el resultado por peligrosidad del **sector 1**, y de acuerdo a la tabla de peligrosidad empleada por CENEPRED, se establece que el **nivel de peligrosidad es muy alto, esto referente al fenómeno de inundaciones.**

Se realizará un mapa donde se mida el nivel de peligro al que se encuentren expuestas las viviendas de la zona de estudio seleccionadas. Se puede observar en **Anexos.**

Análisis de Vulnerabilidad

Se realizará un proceso de "Análisis de Vulnerabilidad" que abarcará los componentes social, ambiental y económico. El componente social se evaluará a través de tres indicadores de estudio: fragilidad, resiliencia y exposición. Se calculará un valor único para cada polígono que refleje la dimensión económica, social y ambiental, teniendo en cuenta el 66.9% del factor exposición, el 24.3% de fragilidad y el 8.8% de resiliencia. De la misma manera la dimensión económica y ambiental se evalúan esos tres factores.

Análisis de la componente exposición

Este componente inicial en la evaluación de la vulnerabilidad y se enfoca en estudiar las unidades sociales como las familias y la población, las unidades productivas (como terrenos y áreas agrícolas), los servicios públicos (como escuelas y centros de atención para la salud), además se ve la infraestructura que se encuentran en un área de posible impacto potencial frente a un peligro específico.

El primer factor es el de exposición que se origina debido a una síntesis poco adecuada con el entorno geográfico, que resulta del crecimiento desordenado sin regulación, migraciones desordenadas y procesos de urbanización sin una gestión adecuada además la ausencia de regulaciones de habilitación urbana apropiadas. Cuanto mayor es la exposición aumenta la vulnerabilidad, ya que se incrementa la susceptibilidad de la población y sus activos a los riesgos y desastres.

Exposición social

Ponderación de los parámetros de Exposición Social

- **Grupo Etario**

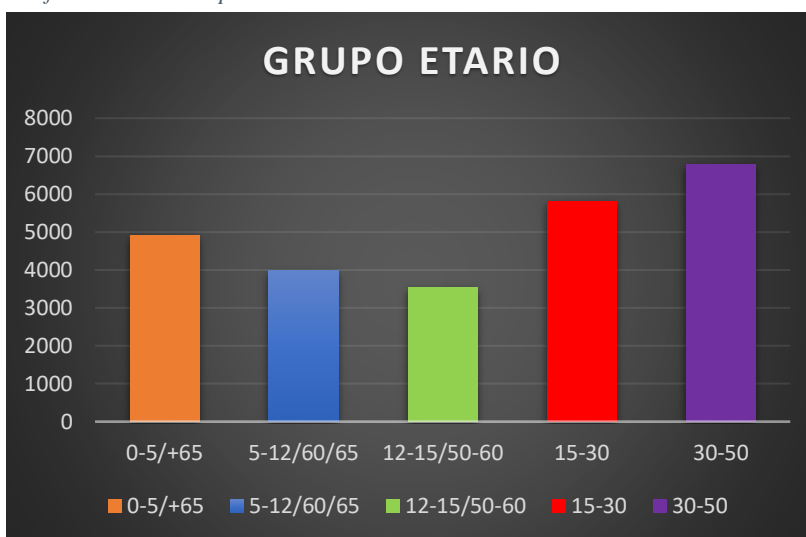
El parámetro se definirá por la información brindada por el C.S. Morro solar donde se indica una población de 25036 personas en el sector Morro Solar según la **tabla N° 4**, en función a esta información se define el grupo etáreo en el rango de 30 a 50 años de acuerdo con el gráfico **N° 213**.

Tabla 68: Parámetro-Grupo Etéreo

PARÁMETRO	GRUPO ETARIO	PESO PONDERADO	0.633
DESCRIPTORES	1	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.503
	2	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.260
	3	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.134
	4	De 15 a 30 años	0.068
	5	De 30 a 50 años	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Gráfico 3: Población presente en el sector Morro Solar



Fuente: Elaboración propia

○ Servicios educativos expuestos

En el siguiente cuadro se aprecian las instituciones educativas presentes en el sector Morro Solar. En relación a estos datos, se define el parámetro “Servicios educativos expuestos” para las diferentes zonas de estudio, para luego ingresar la información al análisis de vulnerabilidad.

Tabla 69: Instituciones presentes en el sector Morro Solar

N°	SECTOR	TIPO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DIRECCIÓN
1	ZONA 4	CENTROS DE EDUCACIÓN INICIAL	C.E.I. N° 006	GUAYACAN S/N
2	ZONA 5		C.E.I. N° 018	CALLE ALFREDO BASTOS
3	ZONA 8		C.E.I. N° 055	PROLONGACIÓN LAMBAYEQUE
4	ZONA 3	CENTROS EDUCATIVOS PRIMARIOS	C.E.P. N° 16004	MICAELA BASTIDAS
5	ZONA 16		C.E.P. N° 16005	SANTA TERESITA
6	ZONA 14		C.E.P N° 16011	MARIA PARADO DE BELLIDO
7	ZONA 5	CENTROS EDUCATIVOS SECUNDARIOS	COLEGIO SAN LUIS GONZAGA FEY ALEGRIA N° 22	CALLE SAN LUIS S/N
8	ZONA 16		C.E.S. VICTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	CALLE MARIETA
9	ZONA 16		CENTRO PARTICULAR NO ESCOLARISADO SAN IGNACIO DE LOYOLA	CALLE LA MARINA
10	ZONA 11		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FILIAL JAÉN	CALLE ARANA VIDAL
11	ZONA 13		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO 4 DE JUNIO DE 1821	AV. HERMÓGENES MEJIA SOLF S/N
12	ZONA 15	CENTROS SUPERIORES	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN AGUSTIN	CALLE ARANA VIDAL
13	ZONA 14		CENTRO OCUPACIONAL (CEO) SANTA MARÍA DE LA MERCED	CALLE PARDO MIGUEL

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificadas las instituciones y las zonas donde se encuentran se ponderan de acuerdo al porcentaje de servicios educativos expuestos en las diferentes zonas de estudio.

Tabla 70: Parámetro-Servicios Educativos Expuesto

PARÁMETRO		SERVICIOS EDUCATIVOS EXPUESTO	PESO PONDERADO: 0.106
DESCRIPTORES	1	> 75% del servicio educativo expuesto	0.503
	2	≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	0.26
	3	≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	0.134
	4	≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	0.068
	5	≤ y > 10% del servicio educativo expuesto	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se observa la ponderación realizada según el criterio y la información presentada en la tabla N° 55, para luego realizar el análisis de vulnerabilidad.

Tabla 71: Ponderación de cada sector

POLIGONO	PARÁMETRO	Servicios educativos expuestos	PESO PONDERADO 0.106
1	-	-	0.000
2	-	-	0.000
3	5	≤ y > 10%	0.035
4	5	≤ y > 10%	0.035
5	4	≤ 25% y > 10%	0.068
6	-	-	0.000
7	-	-	0.000
8	5	≤ y > 10%	0.035
9	-	-	0.000
10	-	-	0.000
11	5	≤ y > 10%	0.035
12	-	-	0.000
13	5	≤ y > 10%	0.035
14	4	≤ 25% y > 10%	0.068
15	-	-	0.000
16	4	≤ 25% y > 10%	0.068
17	-	-	0.000
18	-	-	0.000
19	-	-	0.000
20	-	-	0.000

Fuente: Elaboración propia

○ **Servicios de Salud Expuestos**

En el siguiente cuadro se presentan todos los centros de salud presentes en el sector Morro Solar, así como también la zona donde se encuentran, en total son 7 locales. En relación a estos datos, se define el parámetro “Servicios de Salud Expuestos” para el respectivo análisis de vulnerabilidad.

Tabla 72: Centros de salud en Morro Solar

N°	SECTOR	SERVICIOS DE SALUD EXPUESTOS	DIRECCIÓN
1	ZONA 16	HOSPITAL II - JAÉN	CALLE MARIANO MELGAR
2	ZONA 6	CS. MORRO SOLAR	CALLE ALFREDO BASTOS
3	ZONA 14	PUESTO DE SALUD MONTEGRANDE	MONTEGRANDE
4	ZONA 5	CLINICA STELLA MARIS	CALLE JUNIN
5	ZONA 16	CLINICA PERUANO - CUBANO	CALLE MARIANO MELGAR
6	ZONA 16	CLINICA G&M	CALLE MARIANO MELGAR
7	ZONA 16	CENTRO MÉDICO PREVENIR	CALLE MARIANO MELGAR

Fuente: Elaboración Propia

Una vez identificadas los centros médicos y las zonas donde se encuentran, se ponderan de acuerdo con el porcentaje de servicios de salud expuestos en las diferentes zonas de estudio.

Tabla 73: Parámetro-Servicios de Salud Expuestos

PARÁMETRO	SERVICIOS DE SALUD EXPUESTOS	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	1	> 60% del servicio educativo expuesto	0.503
	2	≤ 60% y > 35% del servicio educativo expuesto	0.26
	3	≤ 35% y > 20% del servicio educativo expuesto	0.134
	4	≤ 20% y > 10% del servicio educativo expuesto	0.068
	5	≤ y > 10% del servicio educativo expuesto	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se observa la ponderación realizada según el criterio y la información presentada en la tabla N° 55, para luego realizar el análisis de vulnerabilidad.

Tabla 74: Ponderación de cada sector

POLIGONO	PARÁMETRO	Servicios de salud expuestos	PESO PONDERADO 0.260	
1	DESCRIPTOR	-	0.000	
2		-	0.000	
3		-	0.000	
4		-	0.000	
5		5	≤ y > 10%	0.035
6		5	≤ y > 10%	0.035
7		-	-	0.000
8		-	-	0.000
9		-	-	0.000
10		-	-	0.000
11		-	-	0.000
12		-	-	0.000
13		-	-	0.000
14		5	≤ y > 10%	0.035
15		-	-	0.000
16		2	≤ 60% y > 35%	0.260
17		-	-	0.000
18		-	-	0.000
19		-	-	0.000
20		-	-	0.000

Fuente: Elaboración propia

Exposición Económica

Ponderación de los Parámetros de Exposición Económica

- **Localización de la Edificación**

En la tabla N° 75 se presentan todos los edificios municipales que están presentes en el sector Morro Solar, en total son 7 instalaciones, así como también la dirección y la ubicación en el debido sector correspondiente. En base a estos datos se pondera para cada una de las zonas de estudio según corresponda.

Tabla 75: Edificios Municipales

N°	SECTOR	EDIFICIOS MUNICIPALES	DIRECCIÓN
1	ZONA 3	PODER JUDICIAL JAÉN	CALLE SAN LUIS N° 351
2	ZONA 19	COMISARIA JAÉN	AV. MESONES MURO N° 109
3	ZONA 6	POLIDEPORTIVO LOS AROMOS	CALLE MARIA PARADO DE BELLIDO
4	ZONA 10	POLIDEPORTIVO GUAYACÁN	CALLE JUNIN
5	ZONA 5	UGEL JAÉN	CALLE MARIA PARADO DE BELLIDO
6	ZONA 17	CEPRONAM-CENTRO DE PROMOCIÓN DE LOS DERECHOS DEL NIÑO ADOLESCENTE Y MUJER	CALLE ROBERTO SEGURA N° 592
7	ZONA 20	MINI COMPLEJO SAN CAMILO	CALLE SAN CAMILO N° 412

Fuente: Elaboración Propia

Una vez identificadas los edificios municipales se define la distancia promedio de estos a los sectores en estudio, se ponderan de acuerdo con la distancia a las diferentes zonas de estudio.

Tabla 76: Parámetro-Localización de la Edificación

PARÁMETRO	LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.496	
DESCRIPTORES	1	Muy cercano : 0km - 0.2km	0.503
	2	Cercano : 0.2km - 1km	0.26
	3	Medianamente cerca : 1km - 3km	0.134
	4	Alejada : 3km - 5km	0.068
	5	Muy alejada > 5km	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se observa el parámetro “localización de la edificación” con respecto a los diferentes sectores en estudio, una vez ponderado según el criterio y la información presentada en la tabla N° 61, se procede a realizar el análisis de vulnerabilidad.

Tabla 77: Localización de la Edificación

POLIGONO	PARÁMETRO	Localización de la edificación	PESO PONDERADO 0.496	
1	DESCRIPTOR	3	1km - 3 km	0.134
2		2	0.2 km - 1 km	0.260
3		2	0.2 km - 1 km	0.260
4		3	1km - 3 km	0.134
5		2	0.2 km - 1 km	0.260
6		3	1km - 3 km	0.134
7		3	1km - 3 km	0.134
8		3	1km - 3 km	0.134
9		3	1km - 3 km	0.134
10		3	1km - 3 km	0.134
11		3	1km - 3 km	0.134
12		3	1km - 3 km	0.134
13		3	1km - 3 km	0.134
14		3	1km - 3 km	0.134
15		3	1km - 3 km	0.134
16		2	0.2 km - 1 km	0.260
17		3	1km - 3 km	0.134
18		1	0 km - 0.2 km	0.503
19		1	0 km - 0.2 km	0.506
20		2	0.2 km - 1 km	0.260

Fuente: Elaboración propia

○ **Servicios Básicos de Agua Potable y Saneamiento**

Este parámetro se define haciendo uso de la información brindada por la empresa prestadora de los servicios que brindan tanto de agua y saneamiento (EPS MARAÑÓN - 2017). Se muestra el plano del distrito de Jaén incluyendo del sector Morro Solar y se observa el sistema de abastecimiento de agua y el servicio de saneamiento brindado a la ciudad de Jaén. A continuación, se presentan los planos correspondientes donde se aprecia que los servicios abarcan prácticamente el 100% de la zona de estudio.

A continuación, se puede observar el plano de alcantarillado proporcionado por EPS MARAÑÓN donde se verificó que abastece a todo el sector morro solar, cubriendo prácticamente toda el área de estudio.

Ilustración 53: Plano de alcantarillado Jaén



Fuente: EPS Marañón

El plano de la red de agua al igual que el de alcantarillado abarca la totalidad del sector morro solar, también está a cargo de la empresa EPS Marañón.

Ilustración 54: Plano de la red de agua de Jaén



Fuente: EPS Marañón

Una vez analizada la información y revisar los planos brindados por la empresa, se determinó el parámetro correspondiente para todos los sectores de estudio.

Tabla 78: Parámetro-Servicio Básico de Agua Potable y Saneamiento

PARÁMETRO	SERVICIO BÁSICO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	PESO PONDERADO: 0.262	
DESCRIPTORES	1	> 75% del servicio expuesto	0.503
	2	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	3	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	4	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	0.068
	5	≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Fuente: Manual del Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se observa a los diferentes sectores en estudio, una vez ponderado según el criterio y la información verificada en los planos, se procede a realizar el análisis de vulnerabilidad.

Tabla 79: Servicios básicos de agua y saneamiento

POLIGONO	PARÁMETRO	Servicios básicos de agua y saneamiento	PESO PONDERADO 0.262	
1	DESCRIPTOR	1	> 75% del servicio expuesto	0.503
2		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
3		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
4		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
5		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
6		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
7		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
8		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
9		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
10		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
11		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
12		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
13		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
14		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
15		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
16		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
17		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
18		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
19		1	> 75% del servicio expuesto	0.503
20		1	> 75% del servicio expuesto	0.503

Fuente: Elaboración propia

○ **Servicio de Sistemas de Energía Eléctrica Expuestos**

En el sector Morro Solar no se encuentran subestaciones eléctricas presentes por tanto la ponderación no corresponde en este parámetro.

Tabla 80: Parámetro-Servicios de Sistemas de energía eléctrica Expuestos

PARÁMETRO	SERVICIO DE SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EXPUESTO	PESO PONDERADO: 0.136	
DESCRIPTORES	1	> 75% del servicio expuesto	0.503
	2	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	3	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	4	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	0.068
	5	≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

La ponderación es nula en este aspecto, por la señalado en el punto anterior, por lo tanto, no se toma en cuenta en el análisis de vulnerabilidad.

Tabla 81: Servicios de energía eléctrica

POLIGONO	PARÁMETRO	Servicios de sistemas de energía eléctrica	PESO PONDERADO 0.136
1	DESCRIPTOR	-	0.000
2		-	0.000
3		-	0.000
4		-	0.000
5		-	0.000
6		-	0.000
7		-	0.000
8		-	0.000
9		-	0.000
10		-	0.000
11		-	0.000
12		-	0.000
13		-	0.000
14		-	0.000
15		-	0.000
16		-	0.000
17		-	0.000
18		-	0.000
19		-	0.000
20		-	0.000

Fuente: Elaboración propia

○ **Servicio de Empresas de Distribución de Combustible y Gas**

En la tabla N° 82 se muestran las estaciones de distribución de combustibles presentes en el sector Morro Solar, en total son 5 estaciones. En función a la información recopilada en campo se define el parámetro “Estaciones de servicio de combustible”.

Tabla 82: Estaciones de Servicios de Combustible

N°	SECTOR	ESTACIÓN DE SERVICIO DE COMBUSTIBLE	DIRECCIÓN
1	ZONA 20	GRIFO "ACOPETROL" SAC	AV. PAKAMUROS
2	ZONA 17	GRIFO "PECSA"	AV. PAKAMUROS
3	ZONA 17	GRIFO "F & C SAC"	AV. PAKAMUROS
4	ZONA 6	GRIFO PETRO PERÚ "GUEVARA"	AV. MESONES MURO
5	ZONA 14	GRIFO "REPSOL"	AV. MESONES MURO

Fuente: Elaboración Propia

Una vez identificadas las estaciones donde se distribuye combustible, se define el porcentaje de servicio expuesto en cada uno de los sectores de acuerdo con las diferentes zonas de estudio.

Tabla 83: Parámetro-Servicio de Distribución de Combustible

PARÁMETRO	SREVICIO DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE Y GAS	PESO PONDERADO: 0.069
DESCRIPTORES	1 > 75% del servicio expuesto	0.503
	2 > 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	3 > 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	4 > 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	0.068
	5 ≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se observa el parámetro y su ponderación con respecto a los diferentes sectores en estudio.

Tabla 84: Servicios de empresas de distribución de combustible

POLIGONO	PARÁMETRO	Servicios de empresas de distribución de combustible	PESO PONDERADO 0.069
1		-	0.000
2		-	0.000
3		-	0.000
4		-	0.000
5		-	0.000
6		4 >10% y <25% del servicio exp.	0.068
7		-	0.000
8		-	0.000
9		-	0.000
10		-	0.000
11		-	0.000
12		-	0.000
13		-	0.000
14		4 >10% y <25% del servicio exp.	0.068
15		-	0.000
16		-	0.000
17		3 >25% y <50% del servicio exp.	0.134
18		-	0.000
19		-	0.000
20		4 >10% y <25% del servicio exp.	0.068

Fuente: Elaboración propia

○ **Servicio de Empresas de Transporte Expuesto**

En la tabla N° 71 se muestran las estaciones de transporte terrestre presentes en el sector Morro Solar, así como también identificada su dirección y la zona de estudio donde se encuentran ubicadas. En relación a estos datos recopilados en campo se define el siguiente parámetro.

Tabla 85: Servicios de Transporte en el Sector Morro Solar

N°	SECTOR	EMPRESAS DE TRANSPORTE	DIRECCIÓN
1	ZONA 6	TURISMO FERNANDEZ Y CRUCERO JAÉN	AV. MESONES MURO N° 700
2	ZONA 6	TERMINAL TERRESTRE TEP SUR JAEN	AV. MESONES MURO N° 740
3	ZONA 8	CIVA Y MOVIL TOURS	AV. MESONES MURO N° 800
4	ZONA 8	PARADERO BAGUA CAPITAL	AV. MESONES MURO N° 820
5	ZONA 8	TERMINAL TERRESTRE SANTO TOMAS	AV. MESONES MURO N° 870
6	ZONA 16	TERMINAL TERRESTRE GH BUS	AV. MESONES MURO N° 705
7	ZONA 5	EMPRESA DE TRANSPORTES SEÑOR DE HUAMANTANGA	AV. MESONES MURO N° 718
8	ZONA 16	EMPRESA DE TRANSPORTES IZQUIERDO	CALLE MARIETA N° 463
9	ZONA 16	EMPRESA DE TRANSPORTES SELVA TROPICAL	CALLE MARIETA N° 450
10	ZONA 5	TERMINAL TERRESTRE SEÑOR CAUTIVO	AV. MESONES MURO N° 444

Fuente: Elaboración Propia

Una vez ubicadas las empresas de transporte se ponderan de acuerdo con la cantidad expresada en porcentaje tomando en cuenta los ponderados del siguiente cuadro.

Tabla 86: Parámetro-Servicio de Transporte Expuesto

PARÁMETRO		SERVICIO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE EXPUESTO	PESO PONDERADO: 0.037
DESCRIPTORES	1	> 75% del servicio expuesto	0.503
	2	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	3	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	4	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	0.068
	5	≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Fuente: Manual del Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se pondera cada zona de estudio según la cantidad de empresas que brindan el servicio de transporte terrestre, para luego utilizar la información para el debido análisis de vulnerabilidad.

Tabla 87: Ponderación de servicio de empresas de transporte

POLIGONO	PARÁMETRO	Servicio de empresas de transporte expuesto	PESO PONDERADO 0.037
1		-	0.000
2		-	0.000
3		-	0.000
4		-	0.000
5	4	>10 y <25 % del servicio exp.	0.068
6	4	>10 y <25 % del servicio exp.	0.068
7		-	0.000
8	3	>25% y 50% del servicio exp.	0.134
9		-	0.000
10		-	0.000
11		-	0.000
12		-	0.000
13		-	0.000
14		-	0.000
15	5	<10% del servicio exp.	0.035
16	3	>25% y 50% del servicio exp.	0.134
17		-	0.000
18		-	0.000
19		-	0.000
20		-	0.000

Fuente: Elaboración propia

Exposición Ambiental

Ponderación de los parámetros de Exposición Ambiental

○ Deforestación

En el plano correspondiente a “Exposición económica y social” se puede apreciar las de áreas verdes (parques) distribuidos en el sector Morro Solar. Ahora haciendo un análisis y comparando con el área ocupada por infraestructura tanto viviendas como comercio. El porcentaje de área correspondiente a zonas verdes es escaso. En función a esta información correspondiente a todo el sector se hará la ponderación.

Tabla 88: Parámetro-Deforestación

PARÁMETRO	DEFORESTACIÓN	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIPTORES	1	Áreas sin vegetación. Terreno erizado y/o áreas donde se levanta diversos tipos de infraestructura.	0.503
	2	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.	0.26
	3	Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y ganado.	0.134
	4	Otras tierras con árboles. Tierras que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de dosel al 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5m en la madurez	0.068
	5	Bosques. Tierras que se extienden por más de 0.5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5m y una cubierta de dosel superior al 10%, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominante agrícola o urbano.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

El ponderado del siguiente parámetro es el mismo para todos los sectores, ya que estos presentan características similares respecto a ser áreas donde predominan diferentes tipos de infraestructura y las áreas verdes presentes equivalen a un área mínima respecto del todo.

Tabla 89: Ponderado respecto a la deforestación

SECTOR	PARÁMETRO	DEFORESTACIÓN	PESO PONDERADO 0.106	
1-20	DESCRIPTOR	1	Área sin vegeación. Terreno erizado y/o áreas donde se levanta diversos tipos de infraestructura	0.503

Fuente: Elaboración propia

○ **Pérdida de suelo fértil como Recurso Natural**

Tomando como marco de referencia el Plan de Desarrollo Urbano – Jaén 2025 la principal causa para la pérdida de suelo fértil se debe principalmente a acelerado crecimiento urbano caracterizado por: desorden, informalidad, falta a las normas técnicas, falta de articulación vial, equipamiento y débil control urbano [21]. Tomando en cuenta esta información se procede a ponderar todos los sectores.

Tabla 90: *Parámetro-Pérdida de Suelo fértil como Recurso Natural*

PARÁMETRO		PÉRDIDA DE SUELO FÉRTIL COMO RECURSO NATURAL	PESO PONDERADO: 0.261
DESCRIPTORES	1	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El niño.	0.503
	2	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos y expansión urbana.	0.26
	3	Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua en ámbitos geográficos extensos.	0.134
	4	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida.	0.068
	5	Factor cultivo y contenido en sales ocasiona pérdidas por desertificación	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

El ponderado del siguiente parámetro es el mismo para todos los sectores, puesto que, al formar parte del casco urbano de la ciudad, estos se ven afectados de la misma manera por la expansión urbana.

Tabla 91: *Ponderación de acuerdo con la pérdida de suelo*

SECTOR	PARÁMETRO		PÉRDIDA DE SUELO COMO RECURSO NATURAL	PESO PONDERADO 0.261
1-20	DESCRIPTOR	2	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos y expansión urbana	0.260

Fuente: Elaboración propia

○ **Pérdida de agua como Recurso Natural**

Para la ponderación del siguiente criterio se toma en cuenta que las zonas en estudio están dentro del casco urbano del sector como se muestra en la ilustración N° 9, por ello este parámetro se define para todos los sectores en estudio tomando en cuenta que la pérdida de agua se debe principalmente a prácticas de consumo por parte de la población, fugas existentes en redes de distribución, etc. Evidenciando que la pérdida se refiere mayormente al uso de las personas.

Tabla 92: Parámetro-Pérdida de Agua como Recurso Natural

PARÁMETRO		PÉRDIDA DE AGUA COMO RECURSO NATURAL	PESO PONDERADO: 0.633
DESCRIPTORES	1	Agricultura, demanda agrícola y pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas.	0.503
	2	Prácticas de consumo poblacional/fugas en redes de distribución, uso indiscriminado en riego de suelos de cultivo.	0.26
	3	Consumo industrial y minero, perdidas por evaporación, fugas y otros.	0.134
	4	Perdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra.	0.068
	5	Prácticas de uso del cauce y márgenes del río en graves problemas de conservación y mantenimiento.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Para la ponderación de este criterio se toman en cuenta todos los sectores como uno, puesto que el parámetro abarca y engloba a todas las áreas de estudio.

Tabla 93: Ponderación de sectores con respecto a pérdida de agua

SECTOR	PARÁMETRO		PÉRDIDA DE AGUA COMO RECURSO NATURAL	PESO PONDERADO 0.633
1-20	DESCRIPTOR	2	Prácticas de consumo poblacional/fugas en redes de distribución.	0.260

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la componente Fragilidad

Fragilidad Social

- **Material de Construcción de la Edificación**

Para la ponderación de este parámetro se toma la información que se obtuvo en campo con la ficha de verificación presentada en el Anexo N° 9 donde se identifica por cada sector el material predominante de las edificaciones presentes. En base a esta información se pondera el siguiente parámetro.

Tabla 94: Parámetro-Material predominante de Construcción de la Edificación

DESCRIPTORES	PARÁMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.546
	1	Estera/Cartón	0.503
	2	Madera	0.26
	3	Quincha (caña con barro)	0.134
	4	Adobe	0.068
	5	Ladrillo o bloque de cemento	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se aprecia la ponderación debida a cada uno de los sectores, tomando en cuenta la información recopilada en la tabla N° 120 con la ficha de inspección visual.

Tabla 95: Ponderación de acuerdo con el material de sus viviendas

SECTOR	PARÁMETRO	MATERIAL PREDOMINANTE	PESO PONDERADO: 0.546
1	DESCRIPTOR	LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
2		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
3		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
4		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
5		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
6		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
7		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
8		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
9		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
10		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
11		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
12		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
13		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
14		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
15		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
16		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
17		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
18		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
19		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035
20		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTEO	0.035

Fuente: Elaboración Propia

○ **Estado de conservación de la Edificación**

Para la ponderación de este parámetro se toma la información recopilada en campo con la ficha de verificación presentada en el Anexo N° 9 donde se identifica por cada sector el estado de conservación de las edificaciones presentes. En base a esta información se pondera el siguiente parámetro.

Tabla 96: Parámetro-Estado de conservación de la Edificación

PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.268	
DESCRIPTORES	1	MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso	0.503
	2	MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles defectos.	0.26
	3	REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	0.134
	4	BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	0.068
	5	MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se aprecia la ponderación debida a cada uno de los sectores, tomando en cuenta la información recopilada en la tabla N° 120 con la ficha de inspección visual.

Tabla 97: Ponderación de acuerdo con el estado de conservación

SECTOR	PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.268	
1	DESCRIPTOR	3	REGULAR	0.134
2		3	REGULAR	0.134
3		3	REGULAR	0.134
4		3	REGULAR	0.134
5		3	REGULAR	0.134
6		3	REGULAR	0.134
7		3	REGULAR	0.134
8		3	REGULAR	0.134
9		4	BUENO	0.068
10		3	REGULAR	0.134
11		3	REGULAR	0.134
12		3	REGULAR	0.134
13		3	REGULAR	0.134
14		3	REGULAR	0.134
15		3	REGULAR	0.134
16		3	REGULAR	0.134
17		3	REGULAR	0.134
18		3	REGULAR	0.134
19		3	REGULAR	0.134
20		3	REGULAR	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Configuración de la Elevación de las Edificaciones**

Para la ponderación de este parámetro se toma los datos obtenidos en campo con la ficha de verificación presentada en el Anexo N° 9 donde se identifica por cada sector el número de pisos presentes en las edificaciones. En base a esta información se pondera el siguiente parámetro.

Tabla 98: Parámetro-Configuración de la Elevación de las Edificaciones

PARÁMETRO	CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO	0.125
DESCRIPTORES	1	5 PISOS	0.503
	2	4 PISOS	0.260
	3	3 PISOS	0.134
	4	2 PISOS	0.068
	5	1 PISO	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se aprecia la ponderación debida a cada uno de los sectores, tomando en cuenta la información recopilada en la tabla N° 20 con la ficha de inspección visual.

Ilustración 55: Ponderación de acuerdo con elevación de edificaciones

SECTOR	PARÁMETRO	ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.125	
1	DESCRIPTOR	4	2 PISOS	0.068
2		4	2 PISOS	0.068
3		4	2 PISOS	0.068
4		5	1 PISO	0.035
5		4	2 PISOS	0.068
6		4	2 PISOS	0.068
7		4	2 PISOS	0.068
8		4	2 PISOS	0.068
9		4	2 PISOS	0.068
10		4	2 PISOS	0.068
11		4	2 PISOS	0.068
12		4	2 PISOS	0.068
13		4	2 PISOS	0.068
14		4	2 PISOS	0.068
15		4	2 PISOS	0.068
16		4	2 PISOS	0.068
17		4	2 PISOS	0.068
18		4	2 PISOS	0.068
19		4	2 PISOS	0.068
20		5	1 PISO	0.035

Fuente: Elaboración propia

○ **Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de acuerdo con la Normatividad vigente**

Para la determinación de este parámetro se toma en cuenta los mapas brindados por la subgerencia de licencias de la municipalidad de Jaén, donde se evidencia que existe un relativo incumplimiento de la normatividad vigente, ya que a lo largo de todo el sector se cumple en cierto porcentaje el tipo de negocios y uso de los espacios públicos.

Tabla 99: Parámetro-Incumplimiento de Normativa

PARÁMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE	PESO PONDERADO	0.061
DESCRIPTORES	1	80 - 100%	0.503	
	2	60 - 80%	0.260	
	3	40 - 60%	0.134	
	4	20 - 40%	0.068	
	5	0 - 20%	0.035	

Fuente: Cenepred (2014)

En relación con lo mencionado anteriormente se pondera los sectores.

Tabla 100: Ponderación de incumplimiento de normatividad vigente

SECTOR	PARÁMETRO		INCUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD	PESO PONDERADO: 0.061
1-20	DESCRIPTOR	2	60% - 80%	0.260

Fuente: Elaboración propia

Fragilidad Económica

○ Material de Construcción de la Edificación

Para la ponderación de este parámetro se toman los datos recopilados en campo con la ficha de verificación presentada en el Anexo N° 9 donde se identifica por cada sector el material predominante de las edificaciones presente.

Tabla 101: Parámetro-Material de Construcción de la Edificación

PARÁMETRO		MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.496
DESCRPTORES	1	Estera/Cartón	0.503
	2	Madera	0.26
	3	Quincha (caña con barro)	0.134
	4	Adobe	0.068
	5	Ladrillo o bloque de cemento	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se aprecia la ponderación debida a cada uno de los sectores, tomando en cuenta la información recopilada con la ficha de inspección visual.

Tabla 102: Ponderación de acuerdo con el material de sus viviendas

SECTOR	PARÁMETRO	MATERIAL PREDOMINANTE	PESO PONDERADO: 0.496
1	DESCRPTOR	1	0.035
2		1	0.035
3		1	0.035
4		1	0.035
5		1	0.035
6		1	0.035
7		1	0.035
8		1	0.035
9		1	0.035
10		1	0.035
11		1	0.035
12		1	0.035
13		1	0.035
14		1	0.035
15		1	0.035
16		1	0.035
17		1	0.035
18		1	0.035
19		1	0.035
20		1	0.035

Fuente: Elaboración Propia

○ **Estado de conservación de la edificación**

Para la ponderación de este parámetro se toma la información recopilada en campo con la ficha de verificación presentada en el Anexo N° 9 donde se identifica por cada sector el estado de conservación de las edificaciones presentes. En base a esta información se pondera el siguiente parámetro.

Tabla 103: *Parámetro-Estado de Conservación de la Edificación*

PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		PESO PONDERADO: 0.262
DESCRIPTORES	1	MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso	0.503
	2	MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	0.26
	3	REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y sí lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	0.134
	4	BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	0.068
	5	MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se aprecia la ponderación debida a cada uno de los sectores, tomando en cuenta la información recopilada con la ficha de inspección visual.

Tabla 104: *Ponderación de acuerdo con el estado de conservación de la edificación*

SECTOR	PARÁMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.262	
1	DESCRIPTOR	3	REGULAR	0.134
2		3	REGULAR	0.134
3		3	REGULAR	0.134
4		3	REGULAR	0.134
5		3	REGULAR	0.134
6		3	REGULAR	0.134
7		3	REGULAR	0.134
8		3	REGULAR	0.134
9		4	BUENO	0.068
10		3	REGULAR	0.134
11		3	REGULAR	0.134
12		3	REGULAR	0.134
13		3	REGULAR	0.134
14		3	REGULAR	0.134
15		3	REGULAR	0.134
16		3	REGULAR	0.134
17		3	REGULAR	0.134
18		3	REGULAR	0.134
19		3	REGULAR	0.134
20		3	REGULAR	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Antigüedad de la edificación**

Para la ponderación de este parámetro se toma en cuenta la antigüedad en la que fue la construcción de los edificios estatales y/o de servicio público en el interior del sector Morro Solar, luego se identifica su ubicación por cada sector. En base a esta información se pondera el siguiente parámetro.

Tabla 105: Parámetro-Antigüedad de la Edificación

PARÁMETRO	ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.136	
DESCRIPTORES	1	De 40 a 50 años	0.503
	2	De 30 a 40 años	0.26
	3	De 20 a 30 años	0.134
	4	De 10 a 20 años	0.068
	5	De 5 a 10 años	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Instituciones municipales y la antigüedad correspondiente a cada una de ellas, así como también el sector en el que se encuentran.

Tabla 106: Edificios municipales

N°	SECTOR	EDIFICIOS MUNICIPALES	ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN
1	ZONA 3	PODER JUDICIAL JAÉN	De 5 a 10 años
2	ZONA 19	COMISARIA JAÉN	De 20 a 30 años
3	ZONA 6	POLIDEPORTIVO LOS AROMOS	De 5 a 10 años
4	ZONA 10	POLIDEPORTIVO GUAYACÁN	De 5 a 10 años
5	ZONA 5	UGEL JAÉN	De 20 a 30 años
6	ZONA 17	CEPRONAM-CENTRO DE PROMOCIÓN DE LOS DERECHOS DEL NIÑO ADOLESCENTE Y MUJER	De 5 a 10 años
7	ZONA 20	MINI COMPLEJO SAN CAMILO	De 5 a 10 años

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificados las instalaciones municipales y la antigüedad respectiva, se pondera de acuerdo con la tabla N° 91, para el posterior análisis de vulnerabilidad.

Tabla 107: Ponderación de acuerdo con la antigüedad de las edificaciones

SECTOR	PARÁMETRO	ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.136	
3	DESCRIPTOR	5	De 5 a 10 años	0.035
5		3	De 20 a 30 años	0.134
6		5	De 5 a 10 años	0.035
10		5	De 5 a 10 años	0.035
17		3	De 20 a 30 años	0.134
19		5	De 5 a 10 años	0.035
20		5	De 5 a 10 años	0.035

Fuente: Elaboración propia

○ **Configuración de Elevación de las edificaciones**

Para la ponderación de este parámetro se toman los datos recopilados en campo con la ficha de verificación presentada en el Anexo N° 9 donde se identifica por cada sector el número de pisos presentes en las edificaciones. En base a esta información se pondera el siguiente parámetro.

Tabla 108: Parámetro - Configuración de Elevación de las Edificaciones

PARÁMETRO	CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.069	
DESCRIPTORES	1	5 PISOS	0.503
	2	4 PISOS	0.26
	3	3 PISOS	0.134
	4	2 PISOS	0.068
	5	1 PISO	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se aprecia la ponderación debida a cada uno de los sectores, tomando en cuenta la información recopilada en la tabla N° 120 con la ficha de inspección visual.

Tabla 109: Ponderación de acuerdo con la elevación de las edificaciones

SECTOR	PARÁMETRO	ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.069	
1	DESCRIPTOR	4	2 PISOS	0.068
2		4	2 PISOS	0.068
3		4	2 PISOS	0.068
4		5	1 PISO	0.035
5		4	2 PISOS	0.068
6		4	2 PISOS	0.068
7		4	2 PISOS	0.068
8		4	2 PISOS	0.068
9		4	2 PISOS	0.068
10		4	2 PISOS	0.068
11		4	2 PISOS	0.068
12		4	2 PISOS	0.068
13		4	2 PISOS	0.068
14		4	2 PISOS	0.068
15		4	2 PISOS	0.068
16		4	2 PISOS	0.068
17		4	2 PISOS	0.068
18		4	2 PISOS	0.068
19		4	2 PISOS	0.068
20		5	1 PISO	0.035

Fuente: Elaboración propia

○ **Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de acuerdo con Normatividad**

Para la determinación de este parámetro se toma en cuenta los mapas brindados por la subgerencia de licencias de la municipalidad de Jaén, donde se evidencia que existe un relativo incumplimiento de la normatividad vigente, ya que a lo largo de todo el sector se cumple en cierto porcentaje el tipo de negocios y uso de los espacios públicos.

Tabla 110: Parámetro - Incumplimiento de Procedimientos Constructivos

PARÁMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE	PESO PONDERADO: 0.037
DESCRIPTORES	1	80 - 100%	0.503
	2	60 - 80%	0.26
	3	40 - 60%	0.134
	4	20 - 40%	0.068
	5	0 - 20%	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Una vez recopilada la información, y en base a los datos del mapa de zonificación obtenida de la oficina de licencias de la municipalidad provincial de Jaén, se ponderan los criterios como a continuación se puede apreciar.

Tabla 111: Ponderación de acuerdo con el incumplimiento de la normatividad

SECTOR	PARÁMETRO		INCUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD	PESO PONDERADO: 0.037
1-20	DESCRIPTOR	2	60% - 80%	0.260

Fuente: Elaboración propia

Fragilidad Ambiental

Ponderación de los Parámetros de Fragilidad Ambiental

- **Características Geológicas del Suelo**

Para la ponderación de este criterio se tomó en cuenta la información recopilada del Plan de Desarrollo Urbano – Jaén, en el cuál determina que el sector Morro Solar tiene unas características de suelos ligeramente fracturada, con una consistencia blanda media y una capacidad portante entre 0.70 a 1.20 kg/cm². En relación con la información tomada de este informe se pondera correspondientemente [21].

Tabla 112: Parámetro - Características Geológicas del Suelo

PARÁMETRO		CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.250
DESCRIPTORES	1	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables	0.503
	2	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante.	0.26
	3	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	0.134
	4	Zona ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante	0.068
	5	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En la siguiente tabla se aprecia la ponderación debida a todos los sectores, ya que estos comparten la misma característica.

Tabla 113: Ponderación según características geológicas del suelo

SECTOR	PARÁMETRO		CARACTERISITICAS GEOLÓGICAS	PESO PONDERADO: 0.250
1-20	DESCRIPTOR	3	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portant	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Localización de Centros Poblados**

El sector morro solar se encuentra habitado en todo su territorio. Cómo se puede apreciar en la ilustración N° 9 la infraestructura abarca todos los sectores de estudio (urbanizaciones, asentamientos humanos, asociaciones de vivienda, etc.).

Tabla 114: *Parámetro - Localización de Centros Poblados*

PARÁMETRO		LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	PESO PONDERADO: 0.750
DESCRIPTORES	1	Muy cercano: 0km - 0.2km	0.503
	2	Cercano: 0.2km - 1km	0.26
	3	Medianamente cerca: 1km - 3km	0.134
	4	Alejado: 3km - 5km	0.068
	5	Muy alejado > 5km	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Tomando en cuenta la información revisada y analizada se define el parámetro y el peso ponderado correspondiente a todos los sectores en estudio.

Tabla 115: *Ponderación de acuerdo con la localización de C.P.*

SECTOR	PARÁMETRO		LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	PESO PONDERADO: 0.750
1-20	DESCRIPTOR	1	Muy cercano: 0km - 0.2km	0.260

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la Componente Resiliencia

Resiliencia Social

○ Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo

Las capacitaciones en temas de riesgo en el sector Morro Solar y la ciudad de Jaén se dan de manera muy escasa, se hacen mediante pequeñas ferias organizadas en la plaza de armas donde la población se puede acercar a ser informada y capacitada en los diferentes aspectos que concierne la gestión del riesgo (Evacuación ante sismos, respuesta de emergencia ante lluvias, uso de extintores, etc.). Sin embargo, esto se hace solo por pocos y con escasa difusión.

Tabla 116: Parámetro - Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

PARÁMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO		PESO PONDERADO: 0.262
DESCRIPTORES	1	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a gestión de riesgo	0.503
	2	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa.	0.26
	3	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	0.134
	4	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total	0.068
	5	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En función a lo anterior expuesto se pondera a todos los sectores de la misma manera, ya que esto engloba a toda la población de la ciudad de Jaén.

Tabla 117: Ponderación sobre capacitación en temas de gestión de riesgo

SECTOR	PARÁMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO	PESO PONDERADO: 0.262
1-20	DESCRIPTOR	2	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa.	0.260

Fuente: Elaboración propia

○ **Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres**

El Sub-Gerente de la oficina de Gestión de Riesgos de Desastres de la Municipalidad Provincial de Jaén, el Ing. Joe Aguilar Cieza mencionó que la población tiene un regular conocimiento sobre los de desastres sucedidos en el pasado, esto debido a que todos los años se presentan desastres mayormente por las intensas lluvias ocurridas en la ciudad, sin embargo carecen de información y capacitación sobre las causas y como mitigar los efectos de estos fenómenos”.

Tabla 118: Parámetro - Conocimiento Local sobre Ocurrencia pasada de Desastres

PARÁMETRO		CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES	PESO PONDERADO: 0.037
DESCRIPTORES	1	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.503
	2	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.26
	3	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.134
	4	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.068
	5	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En base a la opinión brindada por el subgerente, se definirá el valor del parámetro para todos los sectores ya que la subgerencia rige para toda la ciudad de Jaén.

Tabla 119: Ponderación de conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

SECTOR	PARÁMETRO		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	PESO PONDERADO: 0.037
1-20	DESCRIPTOR	3	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Existencia de Normatividad Política y Local**

El Sub-Gerente de la oficina de Gestión de Riesgos de Desastres de la Municipalidad Provincial de Jaén, el Ing. Joe Aguilar Cieza, a cargo de la plataforma de Defensa Civil de la municipalidad coordina en base al marco legal del SINAGRED las actividades en gestión de riesgos a nivel de distrito, junto con las principales instituciones de la ciudad, tanto públicas como privadas, los Simulacros Nacionales Multipeligro (Sismo, Deslizamiento e Inundación).

SIMULACRO NACIONAL MULTIPLELIGRO
FECHA: 31 MAYO 2023 - 10:00 A.M.

1. **DETERMINAR EL PELIGRO DEL SIMULACRO (ACUERDO N° 01)**
 - a) SISMO ()
 - b) Inundaciones ()
 - c) Huaicos ()
 - d) Otros ()
2. **DESARROLLO ACUERDO N° 02 (ZONAS PILOTO)**
 - a. Jaén Centro ()
 - b. Miraflores ()
 - c. Mercados (ROBERTO SEGURA INCLUYENDO A MINISTERIO PUBLICO, IIE SAN LUIS, CEPTRU, HASTA DOS MZAS A LA REDONDA)
 - d. Otros ()
3. **DESARROLLO ACUERDO N° 03**
SE CONFORMA LA COMISIONES
 - a) COMISION DE OPERACIONES, conformada por:
 - MPJ, RIS JAEN, PNP - JAEN, EJERCITO, UNJ, UNC, HGJAEN, ESSALUD, CS MORRO SOLAR, CLINICA SAN JUAN, CLINICA JAEN, DIRECCION SUBREGIONAL DE TRANSPORTES, UGEL JAEN.
 Reunión de coordinación: Martes 16/05/2023 a las 10.00AM // Auditorio de Serenazgo
 - b) COMISION DE LOGISTICA
 - MPJ (SUBGERENCIA DE PARTICIPACION VECINAL), RIS JAEN, GERENCIA SUBREGIONAL JAEN, UNJ, UNC, EPS MARAÑON SRL, PEJSIB, DIRECCION SUBREGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, UGEL JAEN, ELECTRO ORIENTE SA, SUNARP, SBPJAEN.
 Reunión de coordinación: Martes 16/05/2023 a las 11.00AM // Auditorio de Serenazgo
 - c) COMISION DE SENSIBILIZACION Y DIFUSION A LA POBLACION
 - TODAS LAS AREAS DE IMAGEN INSTITUCIONAL: MPJ, RIS JAEN, EPS MARAÑON SRL, ELECTROORIENTE SA, PEJSIB, GERENCIA SUBREGIONAL JAEN, UGEL JAEN, UNIDAD TERRITORIAL CAJAMARCA 2 - PNAE QALI WARMA, CENTRO DE EMERGENCIA MUJER JAEN.
 Reunión de coordinación: Lunes 15/05/2023 a las 9.00AM // Auditorio de Serenazgo
4. **REUNION APROBACION PLAN DE SIMULACRO ACUERDO N° 04**
Jueves 18/05/2023 a las 10.00AM // Auditorio de Serenazgo

Handwritten notes and signatures:
 - Top right: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAEN, Dr. Jose Leonardo Tapia Diaz ALCALDE, Lic. Pedro Julio Guiploc COORDINADOR LOCAL SINAGRED COLLAB-A N° 21844
 - Middle right: Lic. Pedro Julio Guiploc COORDINADOR LOCAL SINAGRED COLLAB-A N° 21844
 - Bottom right: U. con. P. de. c. n. l. p.
 - Bottom center: 27722015 DSATC-JAEN, 501 18064065, Rely Sautin
 - Bottom left: 10424207 PEJSIB, 41678222, 62747109

En función a lo informado por el Sub-Gerente de la oficina de Gestión de Riesgos, y a la información recopilada acerca de la normatividad política y local que viene realizando la municipalidad a través de sus entes competentes se define el valor del parámetro, este valor se brinda a todos los sectores en estudio, ya que la normatividad aplica no solo para todo el distrito, si no que se toma en cuenta a nivel nacional.

Tabla 120: Parámetro - Existencia de Normatividad Política y Social

PARÁMETRO		EXISTENCIA DE NORMATIVIDAD POLÍTICA Y SOCIAL	PESO PONDERADO: 0.069
DESCRIPTORES	1	El soporte legal que ayuda a la reducción del riesgo del territorio en el que se encuentra el área de estudio genera efectos negativos a su desarrollo. No existen instrumentos legales locales que apoyen en la reducción del riesgo.	0.503
	2	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción de riesgos del territorio en el que se encuentra el área en estudio se presenta en casi todo el territorio.	0.25
	3	El soporte legal del territorio que ayuda a la reducción del riesgo del territorio en el que se encuentra el área en estudio se cumple ocasionalmente. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio.	0.134
	4	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio en el que se encuentra el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio.	0.068
	5	El soporte legal del territorio que ayude a la reducción del riesgo del territorio en el que se encuentra el área en estudio se llega a cumplir de manera estricta. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En base a las actividades realizadas por las autoridades encargadas de presentar una normatividad se pondera el siguiente parámetro, se hace de manera general para todos los distritos ya que esto abarca para toda la ciudad de Jaén.

Tabla 121: Ponderación sobre existencia de normatividad

SECTOR	PARÁMETRO		Existencia de normatividad política y social	PESO PONDERADO: 0.069
1-20	DESCRIPTOR	3	El soporte legal del territorio que ayuda a la reducción del riesgo del territorio en el que se encuentra el área en estudio se cumple ocasionalmente. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Actitud Frente al Riesgo**

Según el subgerente de la oficina de gestión de riesgo de desastres de la ciudad de Jaén la actitud de los pobladores es la siguiente: La población muestra una actitud desmotivada, ya que apoyan y se desplazan en respuesta a monitoreos y eventos específicos, como los simulacros a nivel nacional. A pesar de tener conocimiento de los peligros a los que están expuestos, no adoptan una actitud comprometida en mejorar, al contrario, no toman medidas por sí mismos para prevenir desastres.

Tabla 122: Parámetro - Actitud Frente al Riesgo

PARÁMETRO		ACTITUD FRENTE AL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.496
DESCRIPTORES	1	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	0.503
	2	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población	0.26
	3	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir riesgo.	0.134
	4	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgos	0.068
	5	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En concordancia con lo mencionado anteriormente, se define el parámetro como una actitud parcialmente previsor. Se valora a todos los sectores de manera general.

Tabla 123: Ponderación en referencia a la actitud frente al riesgo

SECTOR	PARÁMETRO		ACTITUD FRENTE AL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.496
1-20	DESCRIPTOR	3	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir riesgo.	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Campaña de Difusión**

El Sub-Gerente de la oficina de Gestión de Riesgos y Desastres de la Municipalidad Provincial de Jaén, Ing. Joe Aguilar Cieza junto a la oficina de Defensa Civil (INDECI), además en conjunto a empresas e instituciones públicas y privadas se encargan de la difusión y propaganda publicitaria (simulacros, folletos, perifoneo a través de toda la ciudad, campañas publicitarias en televisión en temas de gestión de riesgos). Sin embargo, esto solo se realizan las fechas de simulacro nacional, y por cortos periodos de tiempo, además la municipalidad de manera interna no promueve charlas o campañas publicitarias en temas en gestión de riesgos.

Tomando en cuenta la información recopilada y en base a los descrito anteriormente se definirá manera general para todos los sectores en estudio, ya que la municipalidad realiza estas campañas a nivel de distrito, definiendo el parámetro como difusión masiva y poco frecuente.

Tabla 124: Parámetro - Campaña de Difusión

PARÁMETRO		CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	PESO PONDERADO: 0.136
DESCRIPTORES	1	No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo para la población local	0.503
	2	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población.	0.26
	3	Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población.	0.134
	4	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento total de la población.	0.068
	5	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Ilustración 57: Afiche - simulacro 31 mayo



Fuente: SGRD - MPJ

Ilustración 56: Afiche - simulacro 15 agosto



Fuente: SGRD - MPJ

Ilustración 58: Banner de simulacro multipeligro



Fuente: SGRD - MPJ

Ilustración 59: Tríptico de mochila de emergencia



Fuente: SGRD - MPJ

Tomando en cuenta la información obtenida anteriormente, se ponderan todos los sectores en estudio de manera general, ya que estas campañas de difusión se realizan en toda la ciudad.

Tabla 125: Ponderación respecto a las campañas de difusión

SECTOR	PARÁMETRO		CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	PESO PONDERADO: 0.136
1-20	DESCRIPTOR	2	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población.	0.260

Fuente: Elaboración propia

Resiliencia Económica

Ponderación de los Parámetros de Resiliencia Económica

- **Ingreso Promedio Anual**

Para la ponderación de este criterio se usó datos recopilados por INEI, donde muestra el ingreso promedio mensual que se tiene del trabajo. Los datos revelaron un ingreso promedio de la población masculina ocupada de S/ 1224.40 nuevos soles, y de la población femenina en S/ 762.40 nuevos soles para el año 2021 [22].

En relación a esta información, se define el parámetro para todos los sectores en estudio correspondientes.

Tabla 126: Parámetro - Ingreso Promedio Anual

PARÁMETRO	INGRESO PROMEDIO MENSUAL (Nuevos Soles)	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	1	I > 3000	0.503
	2	1200 < I < 3000	0.26
	3	264 < I < 1200	0.134
	4	149 < I < 264	0.068
	5	I < 149	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Tomando en cuenta la información recopilada, se pondera en un rango de entre $260 < I < 1200$ para todos los sectores en estudio, ya que el INEI presenta la información a nivel regional.

Tabla 127: Ponderación de acuerdo con el ingreso promedio mensual

SECTOR	PARÁMETRO		INGRESO PROMEDIO MENSUAL	PESO PONDERADO: 0.633
1-20	DESCRIPTOR	3	264 < I < 1200	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ **Población Económicamente Activa Desocupada**

Para la ponderación de este parámetro se hace en base a la Encuesta Nacional de Hogares de 2020 aplicada por INEI. Donde se conoce que la Población Económicamente Activa (PEA) de la región Cajamarca ascendió a 891,1 mil personas, de estas el 95,3 % está ocupada, mientras que el 4.7% desocupada. De la PEA ocupada (848,9 mil personas), el 63,1% labora en el sector agropecuario y pesca; el 13,4%, en servicios; el 10,7%, en el sector comercio; el 5,2%, en el sector manufactura; el 3,9%, en construcción; el 2,8%, en transporte y comunicaciones; y el 0,9%, en minería. En base a esta data se hace la ponderación del siguiente criterio.

Tabla 128: Parámetro - Población Económicamente Activa Desocupada

PARÁMETRO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	PESO PONDERADO: 0.261
DESCRIPTORES	1 Escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para las actividades económicas. Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa.	0.503
	2 Bajo acceso y poca permanencia a un puesto de trabajo. Poca demanda de mano de obra para las actividades económicas. Bajo nivel de empleo de la población económicamente activa.	0.26
	3 Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa.	0.134
	4 Acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa.	0.068
	5 Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para las actividades económicas. Alto nivel de empleo de la población económicamente activa.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

En relación a los datos recopilados se define el valor del parámetro, para el respectivo análisis de vulnerabilidad.

Tabla 129: Ponderación respecto al PEA

SECTOR	PARÁMETRO		PEA	PESO PONDERADO: 0.261
1-20	DESCRIPTOR	3	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Regular nivel de empleo de la población económicamente activa.	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ Organización y Capacitación Institucional

Tomando en cuenta la postura de la población frente a la gestión del alcalde José Tapia Díaz, el nivel de aprobación es baja, ya que no tiene mucho tiempo en la gestión, y aún no cumple las principales promesas hechas durante su campaña, esto implica también que todo el sector Morro Solar se ve afectado por el desarrollo de la gestión municipal.

Tabla 130: Parámetro: Organización y Capacitación Institucional

PARÁMETRO	ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL		PESO PONDERADO: 0.106
DESCRITORES	1	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión deficiente y trabajo poco coordinado.	0.503
	2	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Empezan a generar desprestigio y desaprobación popular. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia pero en casos aislados.	0.26
	3	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran algunos índices de gestión de eficiencia.	0.134
	4	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia.	0.068
	5	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales tienen un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

La ponderación para este parámetro se toma en cuenta para todos los sectores, ya que el sector Morro Solar se encuentra ubicado en la provincia de Jaén.

Tabla 131: Ponderación respecto a organización y capacitación

SECTOR	PARÁMETRO	ORGANIZACIÓN Y CAPACITACION	PESO PONDERADO: 0.106
1-20	DESCRIPTOR	2 Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión	0.260

Fuente: Elaboración propia

Resiliencia Ambiental

Ponderación de los Parámetros de Resiliencia Ambiental

- **Conocimiento y cumplimiento de Normatividad Ambiental**

La municipalidad provincial de Jaén en cumplimiento con la normatividad ambiental y representada por el alcalde José Tapia Diaz señaló que “Va a desarrollar un proyecto educativo ambiental, que pueda generar conciencia, donde participen la familia, escuela y todas las instituciones públicas y privadas de nuestra provincia”. Por el momento el gerente de Servicios Municipales y Gestión ambiental ing. Elver Bustamante Tarrillo vienen trabajando con un plan ya establecido en la gestión que promueve una ciudad limpia, ordenada y al mismo tiempo embelleciendo sus áreas verdes [23].

Tabla 132: Parámetro - Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad

PARÁMETRO	CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL		PESO PONDERADO: 0.750
DESCRIPTORES	1	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental.	0.503
	2	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpléndola parcialmente.	0.26
	3	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpléndola parcialmente.	0.134
	4	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpléndola mayoritariamente.	0.068
	5	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpléndola totalmente.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Tomando como referencia lo mencionado por las autoridades de la provincia y constatando que esto abarca a toda la ciudad de Jaén, se pondera el parámetro descriptor para el respectivo análisis de vulnerabilidad.

Tabla 133: Ponderación acerca de conocimiento y cumplimiento de normatividad

SECTOR	PARÁMETRO	CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD	PESO PONDERADO: 0.750
1-20	DESCRIPTOR	3	0.134

Fuente: Elaboración propia

○ Capacitación en Temas de Conservación Ambiental

En el año 2022 se presentó el “Programa Municipal EDUCCA – Educación, Cultura y ciudadanía Ambiental”, con el fin de promover la educación e investigación ambiental en la provincia de Jaén, así como también incentivar la participación ciudadana en todos los niveles para inculcar la preservación del ambiente [24].

El programa tiene como meta promover los deberes y derechos ambientales de las personas, así como la participación en la mejora ambiental y la adopción de prácticas ambientales apropiadas.

Ilustración 60: Plan de acción del programa



Fuente: MPJ-sub Gerencia de gestión ambiental

Tabla 134: Parámetro - Capacitación en temas de conservación ambiental

PARÁMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.250
DESCRIPTORES	1	La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación ambiental	0.503
	2	La población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasas.	0.26
	3	La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura parcial.	0.134
	4	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	0.068
	5	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total.	0.035

Fuente: Cenepred (2014)

Tomando en cuenta el informe acerca de las acciones municipales para promover la capacitación en temas de conservación ambiental y puesto que esto se realiza esporádicamente en ferias organizadas en el centro de la ciudad se pondera todos los sectores de manera general puesto que estos eventos son dirigidos a toda la ciudadanía.

Tabla 135: Ponderación respecto a temas de conservación ambiental

SECTOR	PARÁMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.750
1-20	DESCRIPTOR	2	La población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasa.	0.250

Fuente: Elaboración propia

Elaboración de Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad

Se lleva a cabo un análisis de vulnerabilidad que abarca tres dimensiones: Ambiental, social y económica. Cada dimensión se establece mediante la evaluación de tres factores: resiliencia, exposición y fragilidad. Se establecen parámetros para cada uno de estos factores, y se les asigna un valor ponderado utilizando el método de multicriterio. La suma de los parámetros se ajusta para que sumen un total de uno.

La creación del mapa correspondiente a la vulnerabilidad se hará en relación a los resultados definidos por los factores de resiliencia, fragilidad y exposición, en forma independiente de cada sector de estudio, para las tres dimensiones (ambiental, económica y social). Con los resultados obtenidos de estos análisis se tendrá un nivel de vulnerabilidad de cada sector y con esto se pudo crear el mapa de vulnerabilidad. A manera de ejemplo se va a desarrollar el nivel de vulnerabilidad del sector N° 1, los demás resultados se mostrarán en los anexos.

Paso 1: Se analizará primero la parte social. Se establece el valor de cada parámetro relacionados a los aspectos de la vulnerabilidad (fragilidad, exposición y resiliencia), así como los descriptores que le corresponden. Se realizará el cálculo de manera individual para exposición social, resiliencia y fragilidad sociales, estos para cada sector de estudio, pero en este caso solo se hará para el sector N° 1.

$$\Sigma \text{ EXPOSICIÓN SOCIAL X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 136: Exposición Social

EXPOSICIÓN SOCIAL						
GRUPO ETARIO		SERV. EDU. EXPUESTOS		SERV. DE SALUD EXPUESTOS		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022

Fuente: Elaboración propia

$$\Sigma \text{ FRAGILIDAD SOCIAL X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 137: Fragilidad Social

FRAGILIDAD SOCIAL								
MATER. CONSTRUC. DE EDIFICACIÓN		ESTADO CONSERV. DE EDIFICACIÓN		ELEVACIÓN DE EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082

Fuente: Elaboración propia

$$\Sigma \text{ RESILIENCIA SOCIAL X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 138: Resiliencia Social

RESILIENCIA SOCIAL										
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GRD		CONOCIMIENTO DESASTRES PASADOS		NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL		ACTITUD FRENTE AL RIESGO		CAMPAÑA DE DIFUSIÓN		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: El valor del factor social se establece para cada zona de estudio, basándose a los resultados de los factores de vulnerabilidad (resiliencia, fragilidad y exposición), y una proporción de todos los pesos ponderados, de acuerdo con las siguientes ecuaciones.

$$\text{EXPOSICIÓN SOCIAL X PESO} + \text{FRAGILIDAD SOCIAL X PESO} + \text{RESILIENCIA SOCIAL X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 139: Dimensión social - ponderación

DIMENSIÓN SOCIAL						
EXPOSICIÓN SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.022	0.669	0.082	0.243	0.184	0.088	0.051

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: La evaluación del factor económico se calculará el valor ponderado de cada parámetro relacionado con los factores de vulnerabilidad, junto con cada respectivo descriptor. Se determinará de forma separada los valores de exposición económica, fragilidad y resiliencia económicas para cada área de estudio, siguiendo las ecuaciones que se presentan a continuación.

$$\Sigma \text{ EXPOSICIÓN ECONÓMICA X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 140: Exposición económica - ponderación

EXPOSICIÓN ECONÓMICA										
LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		SERVICIO DE AGUA Y DESAGÜE		SERVICIO ESTACIONES ELÉCTRICAS EXP.		SERVICIO DE DISTR. DE COMBUSTIBLE EXP.		SERVICIO DE TRANSPORTE EXP.		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198

Fuente: Elaboración propia

$$\sum \text{FRAGILIDAD ECONÓMICA X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 141: Fragilidad económica - ponderación

FRAGILIDAD ECONÓMICA										
MATER. CONSTRUC. DE EDIFICACIÓN		ESTADO CONSERV. DE EDIFICACIÓN		ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN		ELEVACIÓN DE EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0	0.069	0.068	0.037	0.26	0.067

Fuente: Elaboración propia

$$\sum \text{RESILIENCIA ECONÓMICA X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 142: Resiliencia económica - ponderación

RESILIENCIA ECONÓMICA						
POBLACIÓN ECONO. ACTIVA DESOCUPADA		INGRESO PROMEDIO MENSUAL		ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.260	0.147

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Se establece el valor de la dimensión económica para cada sector, teniendo en cuenta los resultados de vulnerabilidad (fragilidad, exposición y resiliencia), aplicando una proporción jerárquica de acuerdo a las siguientes ecuaciones.

$$\text{EXPOSICIÓN ECONÓMICA X PESO} + \text{FRAGILIDAD ECONÓMICA X PESO} + \text{RESILIENCIA ECONÓMICA X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 143: Dimensión económica - ponderación

DIMENSIÓN ECONÓMICA						
EXPOSICIÓN ECONÓMICA		FRAGILIDAD ECONÓMICA		RESILIENCIA ECONÓMICA		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.198	0.669	0.067	0.243	0.147	0.088	0.162

Fuente: Elaboración propia

Paso 5: La evaluación del factor ambiental se procederá calculando el valor ponderado de cada parámetro de vulnerabilidad, junto con sus descriptores. De igual manera se determinará de manera independiente los valores para cada sector en estudio.

$$\sum \text{EXPOSICIÓN AMBIENTAL X DESCRIPTOR} = \text{VALOR}$$

Tabla 144: Exposición ambiental - ponderación

EXPOSICIÓN AMBIENTAL						
DEFORESTACIÓN		PÉRDIDA DEL SUELO COMO RECUR. NATURAL		PÉRDIDA DE AGUA COMO RECUR. NATURAL		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286

Fuente: Elaboración propia

∑ FRAGILIDAD AMBIENTAL X DESCRIPTOR = VALOR

Tabla 145: Fragilidad ambiental - ponderación

FRAGILIDAD AMBIENTAL				
CARACT. GEOLÓGICAS DEL SUELO		LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.250	0.134	0.750	0.260	0.229

Fuente: Elaboración propia

∑ RESILIENCIA AMBIENTAL X DESCRIPTOR = VALOR

Tabla 146: Resiliencia ambiental - ponderación

RESILIENCIA AMBIENTAL				
CONOC. Y CUMP. DE NOR. AMBIENTAL		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSER. AMBIENTAL		VALOR
PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
0.750	0.134	0.250	0.250	0.163

Fuente: Elaboración propia

Paso 6: Se establece el valor ambiental, para cada sector de estudio, considerando los resultados de los factores de vulnerabilidad y una proporción jerárquica de los pesos ponderados de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$\text{EXPOSICIÓN AMBIENTAL X PESO} + \text{FRAGILIDAD AMBIENTAL X PESO} + \text{RESILIENCIA AMBIENTAL X PESO} = \text{VALOR}$$

Tabla 147: Dimensión ambiental - ponderación

DIMENSIÓN AMBIENTAL						
EXPOSICIÓN AMBIENTAL		FRAGILIDAD AMBIENTAL		RESILIENCIA AMBIENTAL		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.286	0.669	0.229	0.243	0.163	0.088	0.261

Fuente: Elaboración propia

Paso 7: Se calcula el valor de vulnerabilidad correspondiente a cada área, teniendo en cuenta los resultados de las dimensiones (ambiental, económica y social), aplicando el valor luego de la proporción jerárquica de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$\text{SOCIAL X PESO (0.669)} + \text{ECONÓMICA X PESO (0.243)} + \text{AMBIENTAL X PESO (0.088)} = \text{VULNERABILIDAD}$$

Paso 8: Se establece un valor único de dimensión social, económica y ambiental para cada sector, tomando en cuenta un 74.8% del factor exposición, un 18.1% del factor fragilidad y un 7.1% del factor resiliencia. Luego se calcula el valor de la vulnerabilidad única por cada sector ponderando los mismos porcentajes para valor social (74.8%) económico (18.1%) y ambiental (7.1%) para finalmente sumar los resultados y brindarnos una valoración que va de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 148: Niveles de Vulnerabilidad

CUADRO DE NIVEL DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	RANGO		
VULNERABILIDAD MUY ALTA	0.260	<= P <	0.503
VULNERABILIDAD ALTA	0.134	<= P <	0.260
VULNERABILIDAD MEDIA	0.068	<= P <	0.134
VULNERABILIDAD BAJA	0.035	<= P <	0.068

Fuente: Elaboración propia

Realizados todos los pasos anteriores, se puede determinar la vulnerabilidad del sector N° 1, de la misma manera se seguirán los mismos pasos para determinar el estado de vulnerabilidad de los 20 sectores en estudio. Los resultados se verán mas adelante en un cuadro resumen.

Estimación y cálculo del riesgo

Una vez calculado el nivel de vulnerabilidad y peligrosidad de las distintas zonas en estudio, se procedió a elaborar el cálculo de riesgo, también dando como resultado un mapa donde se refleja riesgo que presentaron las zonas.

PELIGROSIDAD X VULNERABILIDAD = RIESGO

Tabla 149: Niveles de riesgo

CUADRO DE NIVEL DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
RIESGO MUY ALTO	0.068	<= P <	0.253
RIESGO ALTO	0.018	<= P <	0.068
RIESGO MEDIO	0.005	<= P <	0.018
RIESGO BAJO	0.001	<= P <	0.005

Fuente: Elaboración propia

Una vez hecho los mapas y analizado los niveles de riesgo se procederá a cuantificar las pérdidas materiales que se tendrían ante un eventual desastre natural en la zona de estudio.

Se calculará el costo estimado por metro cuadrado que tiene una vivienda de área techada para cada uno de los elementos, como viviendas, colegios, establecimientos de salud y edificios estatales, en relación al fenómeno natural de peligro sísmico.

Los valores unitarios por metro cuadrado de techado fueron obtenidos del diario El peruano exactamente del cuadro de valores unitarios oficiales de edificación y para la Sierra al 31 de octubre de 2023. Estos datos se utilizaron para calcular el valor económico de la infraestructura de los elementos expuestos. Adicionalmente a lo mencionado, se hará uso de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 172-2016-VIVIENDA “Resolución Ministerial que aprueba el reglamento Nacional de Tasaciones”, donde muestra los porcentajes de depreciación por categoría de infraestructura, antigüedad y estado de conservación según material estructural predominante, de cada componente expuesto.

Tabla 150: Porcentaje de depreciación por antigüedad, estado de conservación y material predominante.

Antigüedad (en años)	Material Estructural Predominante	ESTADO DE CONSERVACIÓN			
		Muy Bueno %	Bueno %	Regular %	Malo %
Hasta 5 Años	Concreto	0	5	10	55
	Ladrillo	0	8	20	60
	Liviano/Adobe	5	15	30	65
Hasta 10 Años	Concreto	0	5	10	55
	Ladrillo	3	11	23	63
	Liviano/Adobe	10	20	35	70
Hasta 15 Años	Concreto	3	8	13	58
	Ladrillo	6	14	26	66
	Liviano/Adobe	15	25	40	75
Hasta 20 Años	Concreto	6	11	16	61
	Ladrillo	9	17	29	69
	Liviano/Adobe	20	30	45	80
Hasta 25 Años	Concreto	9	14	19	64
	Ladrillo	12	20	32	72
	Liviano/Adobe	25	35	50	85
Hasta 30 Años	Concreto	12	17	22	67
	Ladrillo	15	23	35	75
	Liviano/Adobe	30	40	55	90
Hasta 35 Años	Concreto	15	20	25	70
	Ladrillo	18	26	38	78
	Liviano/Adobe	35	45	60	*
Hasta 40 Años	Concreto	18	23	28	73
	Ladrillo	21	29	41	81
	Liviano/Adobe	40	50	65	*
Hasta 45 Años	Concreto	21	26	31	76
	Ladrillo	24	32	44	84
	Liviano/Adobe	45	55	70	*
Hasta 50 Años	Concreto	24	29	34	79
	Ladrillo	27	35	47	87
	Liviano/Adobe	50	60	75	*
Más de 50 Años	Concreto	27	32	37	82
	Ladrillo	30	38	50	90
	Liviano/Adobe	55	65	80	*

* El perito fija los porcentajes no tabulados.

Fuente: Resolución Ministerial N° 172 - 2016 - Vivienda

Se elaborarán propuestas de mitigación para prevenir los daños debido a las condiciones climáticas y los posibles desastres que sucedan, esto se realizará en las zonas donde se verifique mayor riesgo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

- **TIPO DE MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS**

Los tipos de materiales presentes en las viviendas se conocieron por los datos recogidos por la ficha de inspección, conociendo el material predominante en cada sector de estudio, además de ello también se recopiló información adicional como el estado de conservación y el número de pisos predominantes en las viviendas por zona.

Zona 1

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona es “ladrillo” con un 79%.

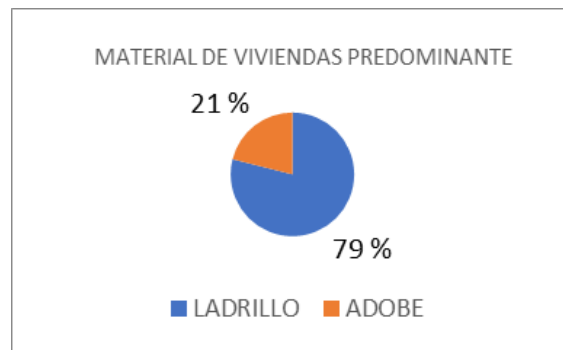


Gráfico 4: Material de vivienda predominante en zona 1

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 5% están en mal estado, el 16% en buen estado y el 79% en estado regular.

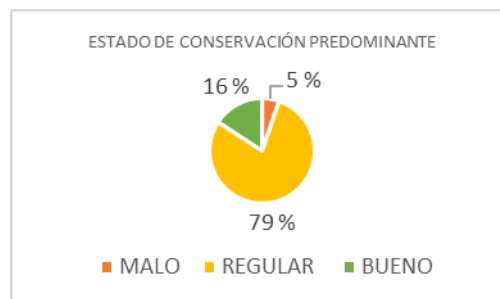


Gráfico 5: Estado de conservación de las viviendas en zona 1

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 1, el 5% de las viviendas son de 3 pisos, el 21% son de 1 piso y el 74% son de 2 pisos y vendría a ser el predominante.

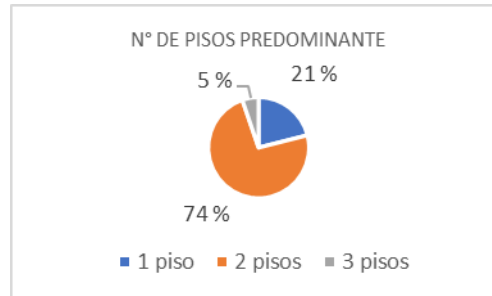


Gráfico 6: Número de pisos predominantes en la zona 1

Zona 2

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 2 es “ladrillo” con un 91%.

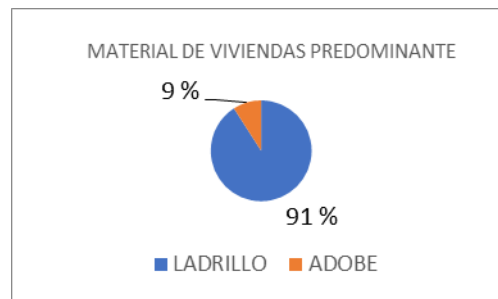


Gráfico 7: Material predominante de las viviendas en la zona 2

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 18% están en mal estado y el 82% de las viviendas se encuentran en estado regular siendo este el estado predominante.

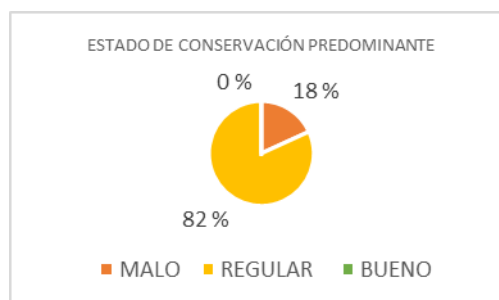


Gráfico 8: Estado de conservación de las viviendas de la zona 2

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 2, el 18% de las viviendas son de 3 pisos, el 27% son de 1 piso y el 55% son de 2 pisos y vendría a ser el predominante.

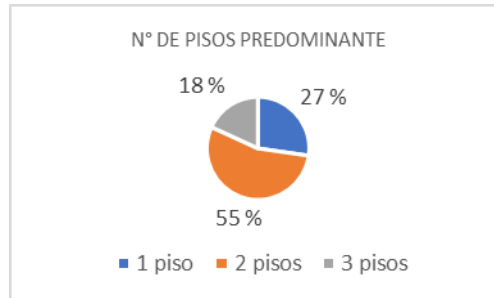


Gráfico 9: Número de pisos predominante de las viviendas de la zona 2

Zona 3

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 3 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad de viviendas.

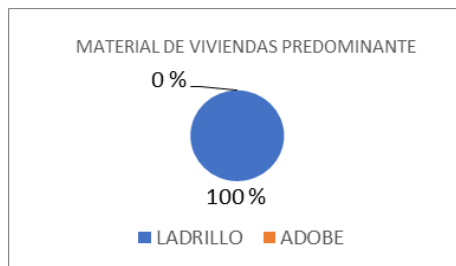


Gráfico 10: Material de las viviendas predominante en la zona 3

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 23% están en buen estado y el 77% de las viviendas se encuentran en estado regular siendo este el estado predominante.

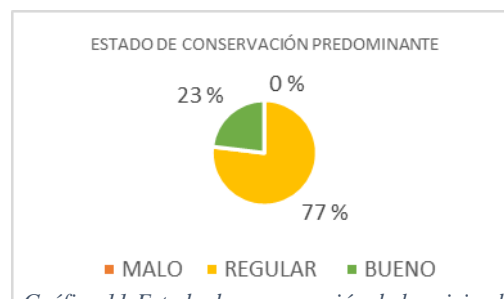


Gráfico 11: Estado de conservación de las viviendas de la zona 3

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 3, el 18% de las viviendas son de 3 pisos, el 27% son de 1 piso y el 55% son de 2 pisos y vendría a ser el predominante.

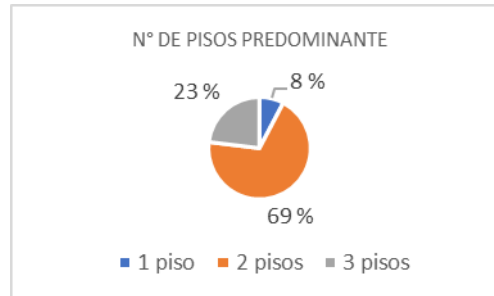


Gráfico 12: Número de pisos predominante de viviendas de la zona 3

Zona 4

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 4 es “ladrillo” con un 89% de la cantidad total de viviendas.

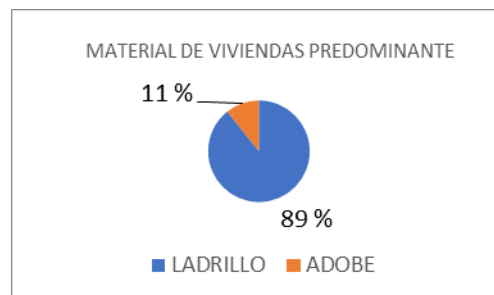


Gráfico 13: Material predominante de las viviendas de la zona 4

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 7% están en mal estado, el 11% están en buen estado y el 82% de las viviendas se encuentran en estado regular siendo este el estado predominante.

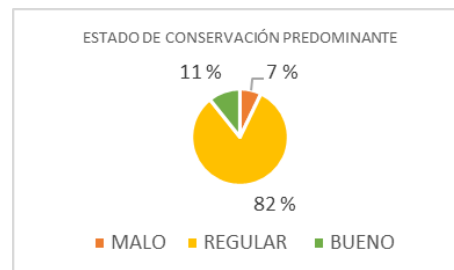


Gráfico 14: Estado de conservación de las viviendas de la zona 4

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 4, el 46% de las viviendas son de 2 pisos, y el 54% son de 1 pisos y vendría a ser el predominante.

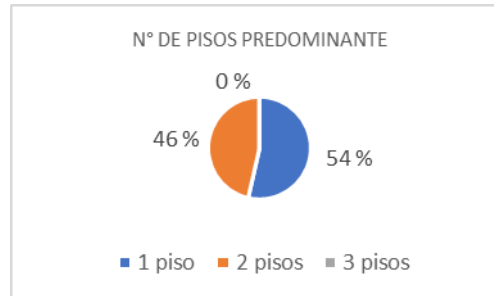


Gráfico 15: Número de pisos predominante de las viviendas de la zona 4

Zona 5

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 4 es “ladrillo” con un 89% de la cantidad total de viviendas.

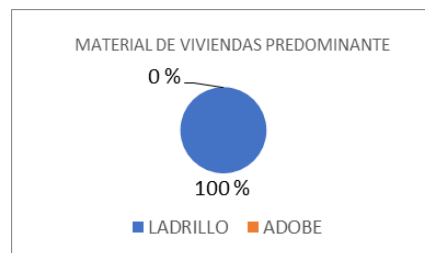


Gráfico 16: Material predominante de las viviendas de la zona 5

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 5% están en muy buen estado, el 95% están en estado regular siendo este el estado predominante.

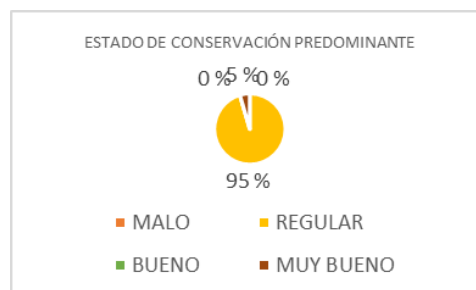


Gráfico 17: Estado de conservación de las viviendas en la zona 5

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 5, el 5% de las viviendas son de 1 piso, el 9% son de 3 piso y el 86% son de 2 pisos y sería el predominante.

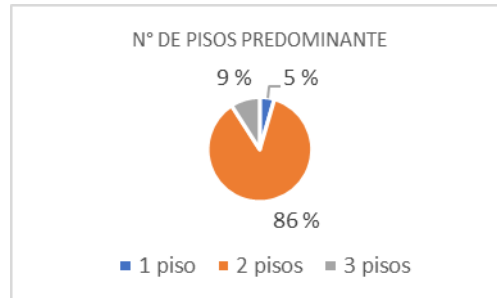


Gráfico 18: Número de pisos predominante de las viviendas de la zona 5

Zona 6

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 6 es “ladrillo” con un 95% de la cantidad total de viviendas.

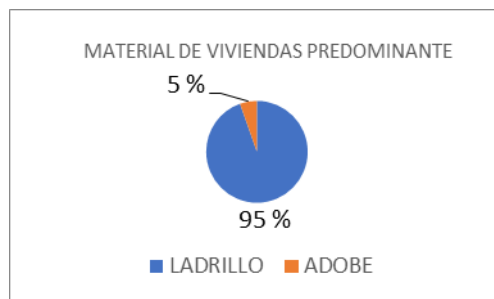


Gráfico 19: Material predominante en las viviendas de la zona 6

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 5% están en buen estado, el 8% están en mal estado, y el 86% están en estado regular siendo este el estado predominante.

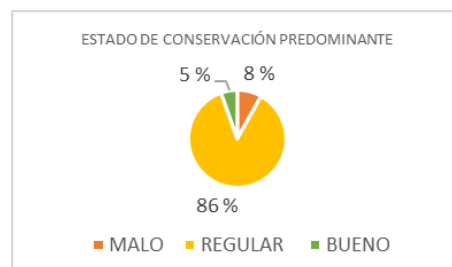


Gráfico 20: Estado de conservación de las viviendas de la zona 6

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 6, el 3% de las viviendas son de 3 pisos, el 24% son de 1 piso y el 73% son de 2 pisos y sería el predominante.

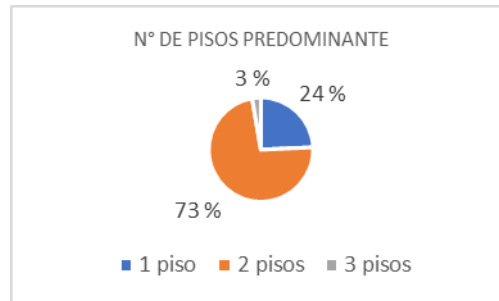


Gráfico 21: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 6

Zona 7

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 7 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

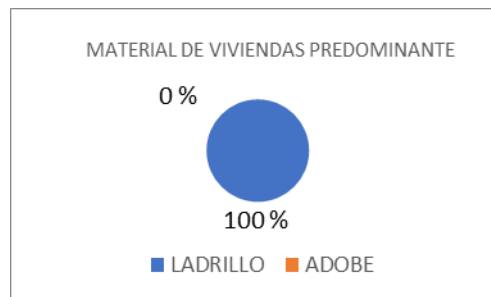


Gráfico 22: Material predominante de las viviendas de la zona 7

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, donde el 100% están en estado regular siendo este el estado predominante.

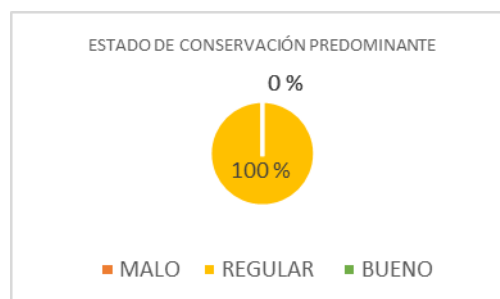


Gráfico 23: Estado de conservación de las viviendas de la zona 7

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 7, donde el 44% de las viviendas son de 1 piso, y el 56% son de 2 pisos y sería el predominante.

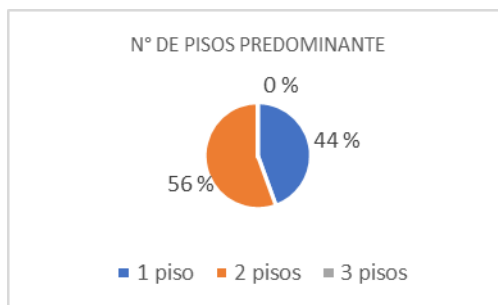


Gráfico 24: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 7

Zona 8

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 8 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

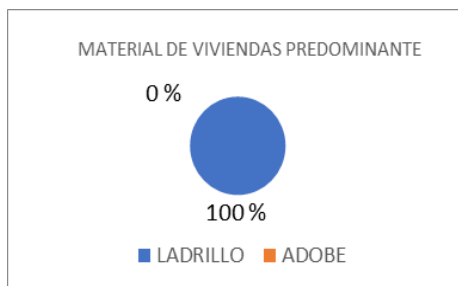


Gráfico 25: Material predominante de las viviendas de la zona 8

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 5% están en mal estado, y el 95% están en estado regular siendo este el estado predominante.

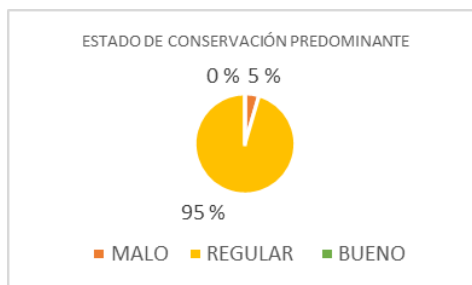


Gráfico 26: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 8

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona 8, donde el 9% de las viviendas son de 1 piso, y el 91% son de 2 pisos y sería el predominante.

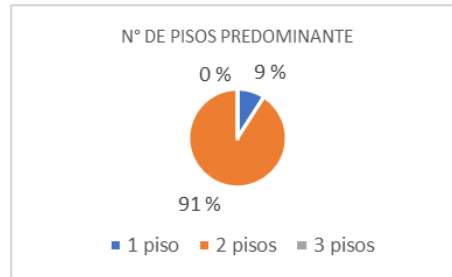


Gráfico 27: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 8

Zona 9

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 9 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

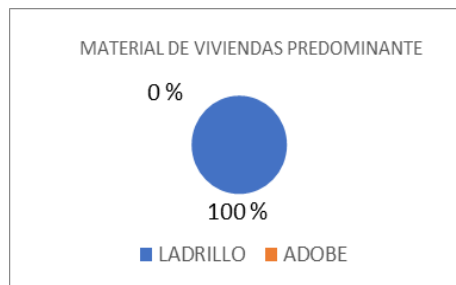


Gráfico 28: Material predominante de las viviendas de la zona 9

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 33% están en regular estado, y el 67% están en buen estado siendo este el estado predominante.

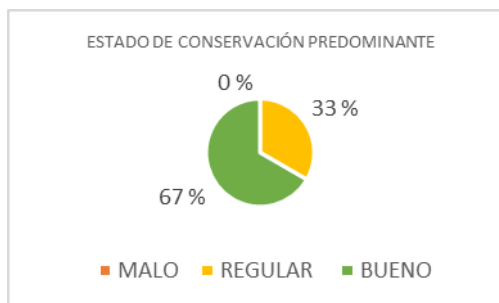


Gráfico 29: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 9

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas presentes en la zona donde el 100% son de 2 pisos y sería el predominante.

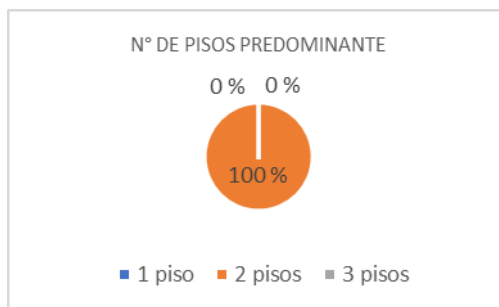


Gráfico 30: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 9

Zona 10

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 10 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

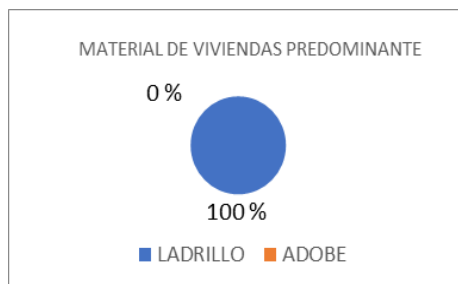


Gráfico 31: Material predominante de las viviendas de la zona 10

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 8% están en mal estado, otro 8% se encuentran en buen estado y el 83% están en regular estado siendo este el estado predominante.

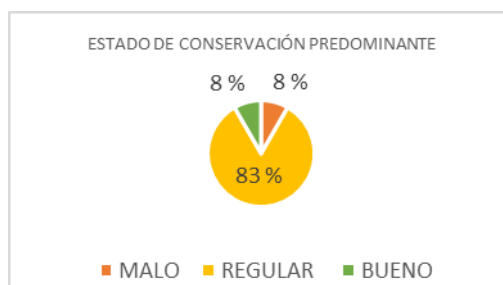


Gráfico 32: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 10

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 33% son de 1 piso y el 67% son de 2 pisos y este sería el predominante.

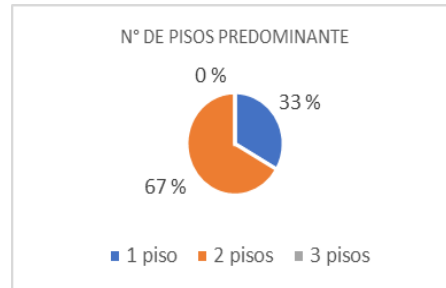


Gráfico 33: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 10

Zona 11

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 11 es “ladrillo” con un 90% de la cantidad total de viviendas.

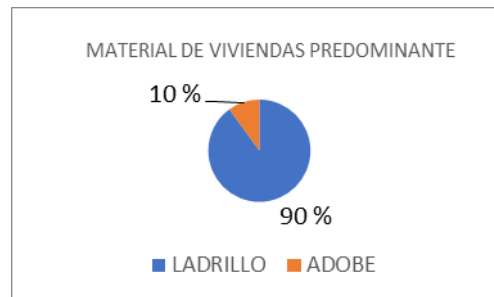


Gráfico 34: Material predominante de las viviendas de la zona 11

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 10% están en mal estado, otro 25% se encuentran en buen estado y el 65% están en regular estado siendo este el estado predominante.

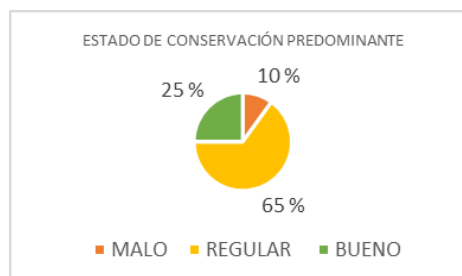


Gráfico 35: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 11

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 33% son de 1 piso y el 67% son de 2 pisos y este sería el predominante.

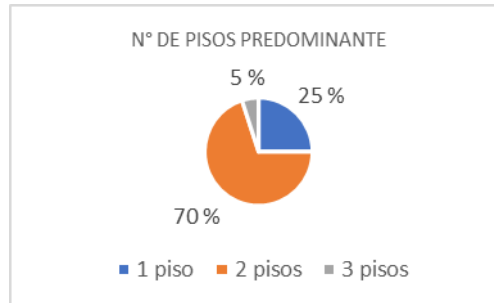


Gráfico 36: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 11

Zona 12

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 12 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

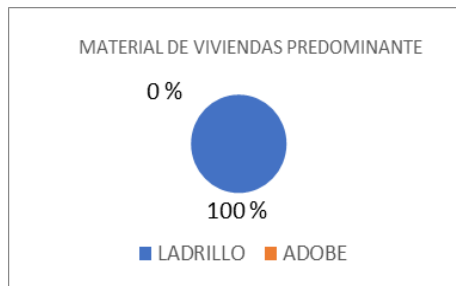


Gráfico 37: Material predominante de las viviendas de la zona 12

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 6% están en mal estado, otro 12% se encuentran en buen estado y el 82% están en regular estado siendo este el estado predominante.

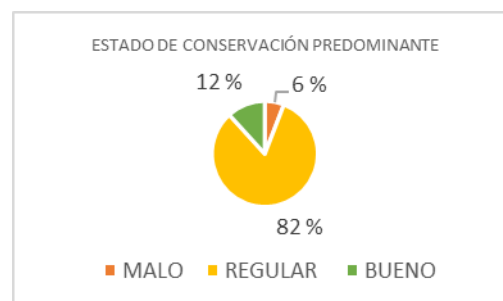


Gráfico 38: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 12

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 33% son de 1 piso y el 67% son de 2 pisos y este sería el predominante.

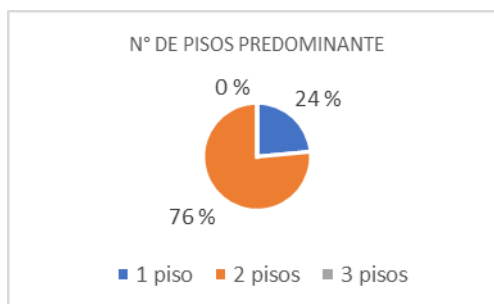


Gráfico 39: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 12

Zona 13

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 13 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

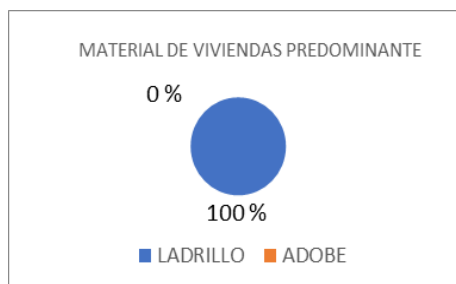


Gráfico 40: Material predominante de las viviendas de la zona 13

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 2% están en mal estado, otro 21% se encuentran en buen estado y el 77% están en regular estado siendo este el estado predominante.

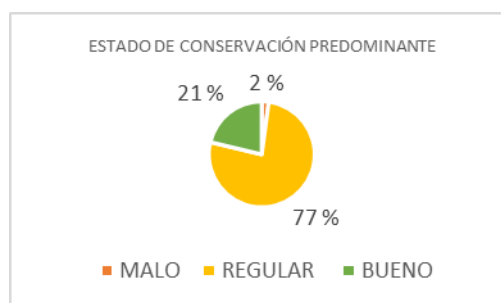


Gráfico 41: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 13

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 8% son de 3 pisos, el 32% es de 1 piso y el 61% son de 2 pisos y este sería el predominante.

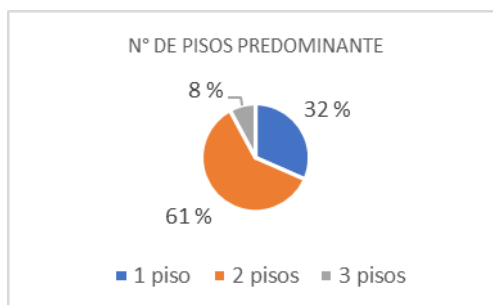


Gráfico 42: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 13

Zona 14

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 14 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

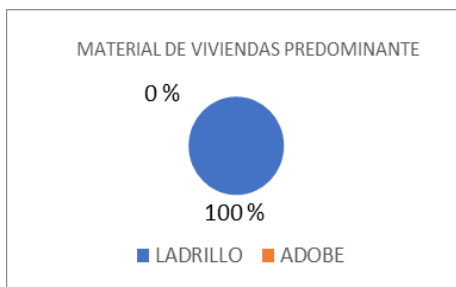


Gráfico 43: Material predominante de las viviendas de la zona 14

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 3% están en mal estado, otro 16% se encuentran en buen estado y el 82% están en regular estado siendo este el estado predominante.

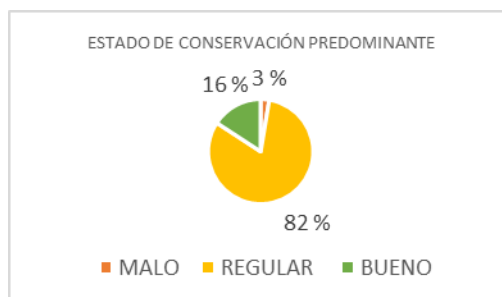


Gráfico 44: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 14

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 11% son de 3 pisos, el 39% es de 1 piso y el 50% son de 2 pisos y este sería el predominante.

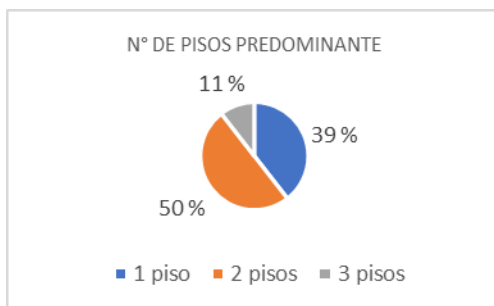


Gráfico 45: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 14

Zona 15

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 15 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

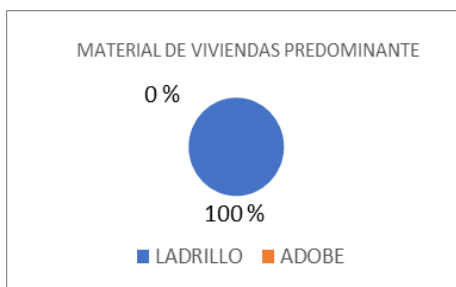


Gráfico 46: Material predominante de las viviendas de la zona 15

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 9% están en mal estado, otro 16% se encuentran en buen estado y el 75% están en regular estado siendo este el estado predominante.

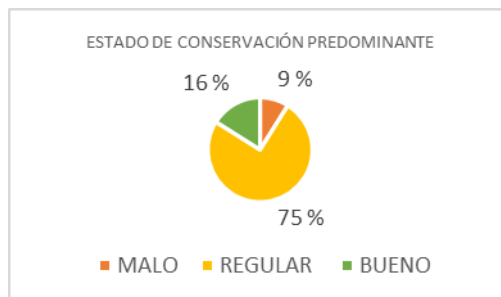


Gráfico 47: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 15

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 4% son de 3 pisos, el 45% es de 1 piso y el 52% son de 2 pisos y este sería el predominante.

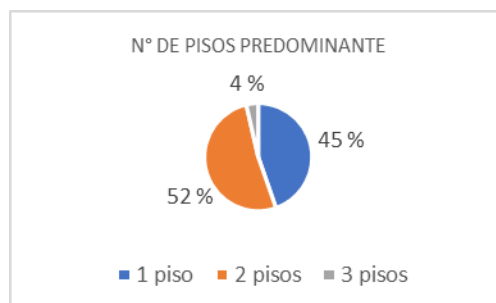


Gráfico 48: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 15

Zona 16

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 16 es “ladrillo” con un 98% de la cantidad total de viviendas.

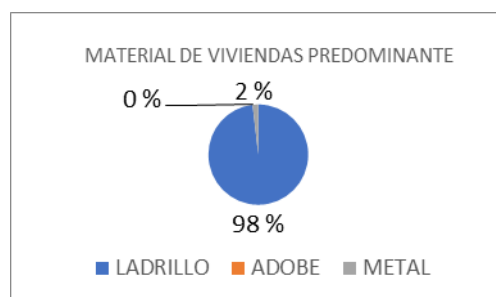


Gráfico 49: Material predominante de las viviendas de la zona 16

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 17% están en buen estado, y el 83% están en regular estado siendo este el estado predominante.

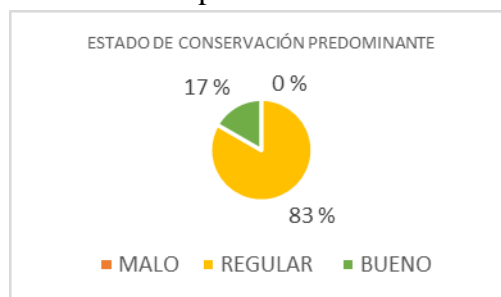


Gráfico 50: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 16

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 9% son de 3 pisos, el 19% es de 1 piso y el 72% son de 2 pisos y este sería el predominante.

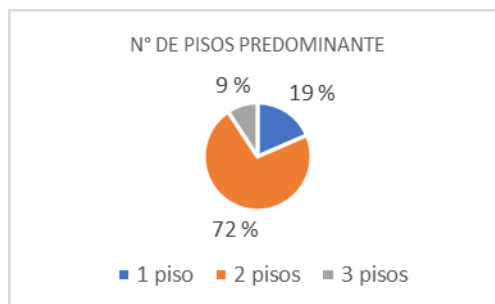


Gráfico 51: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 15

Zona 17

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 17 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

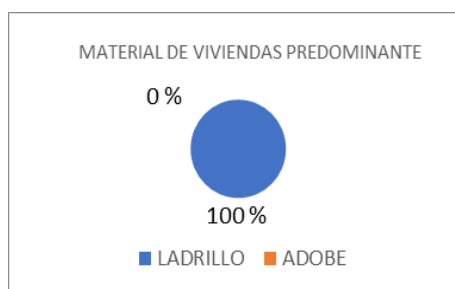


Gráfico 52: Material predominante de las viviendas de la zona 17

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 17% están en buen estado, y el 83% están en regular estado siendo este el estado predominante.

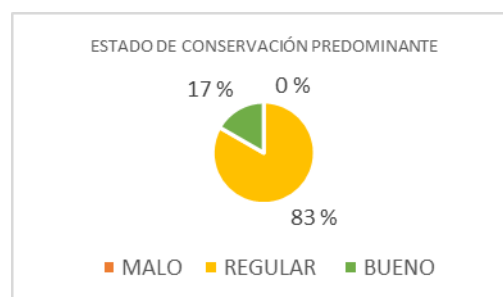


Gráfico 53: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 17

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 3% son de 3 pisos, el 14% es de 1 piso y el 83% son de 2 pisos y este sería el predominante.

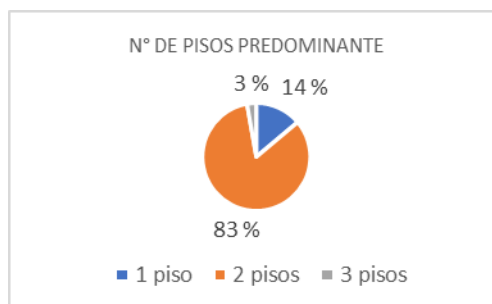


Gráfico 54: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 17

Zona 18

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 18 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

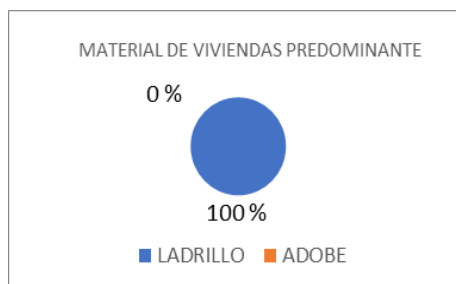


Gráfico 55: Material predominante de las viviendas de la zona 18

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, donde el 100% están en regular estado siendo este el estado predominante.

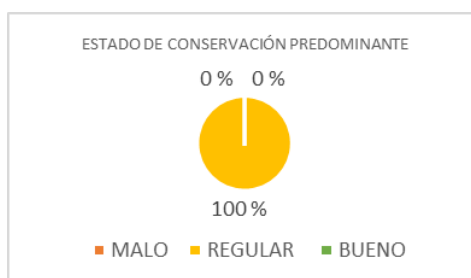


Gráfico 56: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 18

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 9% son de 1 piso, otro 9% es de 4 pisos, el 27% es de 3 pisos y el 55% son de 2 pisos y este sería el predominante.

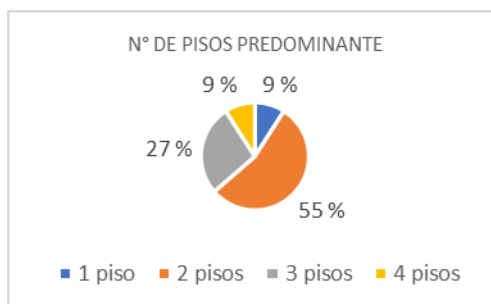


Gráfico 57: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 18

Zona 19

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 19 es “ladrillo” con un 100% de la cantidad total de viviendas.

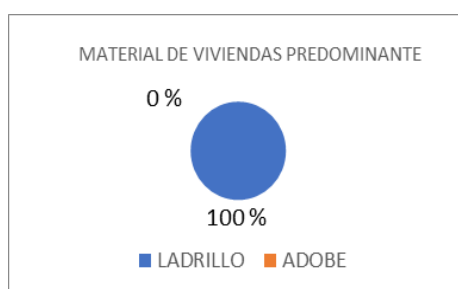


Gráfico 58: Material predominante de las viviendas de la zona 19

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 18% están en buen estado, y el 82% están en regular estado siendo este el estado predominante.

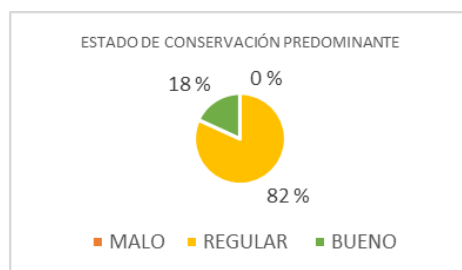


Gráfico 59: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 19

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 27% son de 3 pisos, y el 73% son de 2 pisos y este sería el predominante.

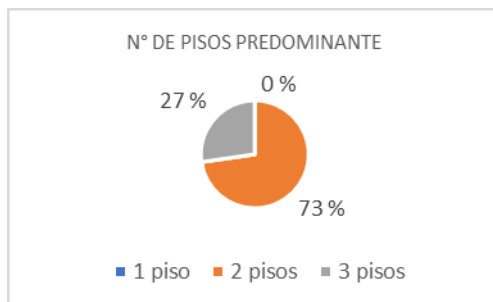


Gráfico 60: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 19

Zona 20

Luego del análisis de la información recopilada, y de procesar todos los datos encontrados con la ficha de inspección visual, se determinó que el material predominante de las viviendas de la zona 20 es “ladrillo” con un 88% de la cantidad total de viviendas.

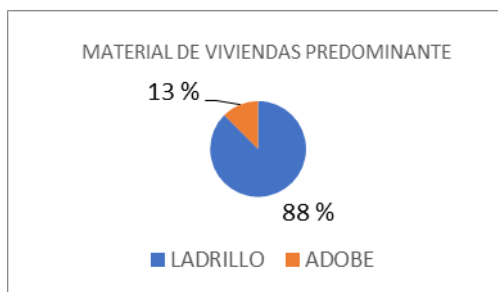


Gráfico 61: Material predominante de las viviendas de la zona 20

Del análisis de datos también se determinó el estado de conservación predominante de las viviendas, encontrándose que el 13% están en mal estado, y el 88% están en regular estado siendo este el estado predominante.

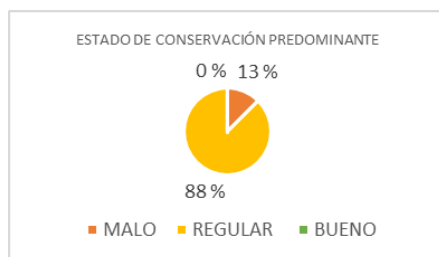


Gráfico 62: Estado de conservación de las viviendas presentes en la zona 20

Del análisis de la información también se determinó la cantidad de pisos predominante de las viviendas, donde el 38% son de 2 pisos, y el 63% son de 1 piso y este sería el predominante.

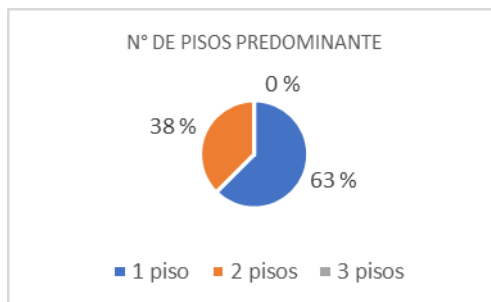


Gráfico 63: Número de pisos predominante de las viviendas en la zona 20

A continuación, en la tabla N° 148 se puede observar un resumen completo de los datos obtenidos haciendo uso de la ficha de campo, estos resultados se usarán para la ponderación de los parámetros correspondiente a las diferentes zonas de estudio para el análisis de peligrosidad y vulnerabilidad.

Tabla 151: Resumen de resultados obtenidos mediante ficha de recolección de

N° DE SECTOR	N° DE MANZANAS	MATERIAL PREDOMINANTE	ESTADO DE CONSERVACIÓN	N° DE PISOS PREDOMINANT	SERVICIOS BÁSICOS
1	19	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
2	11	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
3	13	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
4	28	LADRILLO	REGULAR	1 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
5	22	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
6	37	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
7	9	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
8	22	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
9	16	LADRILLO	BUENO	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI
10	12	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ SI
					AGUA SI
					DESAGÜE SI

11	26	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
12	19	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
13	38	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
14	38	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
15	57	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
16	56	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
17	37	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
18	13	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
19	11	LADRILLO	REGULAR	2 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI
20	8	LADRILLO	REGULAR	1 PISOS	LUZ	SI
					AGUA	SI
					DESAGÜE	SI

Fuente: Elaboración propia

- **TIPO DE SUELO**

En el siguiente cuadro se presentan los tipos de suelos encontrados luego hacer los estudios de suelos en diferentes puntos de la zona de estudio, en la ilustración N° 57. Estas calicatas se realizaron en los sectores donde se pudieron retirar muestras, ya que algunas otras zonas de estudio no se puede ya que están totalmente interiorizadas en el casco urbano de la ciudad.

En la zona 15 se encontró un suelo del tipo “*limo arenoso de baja plasticidad*” de clasificación S.U.C.S ML y clasificación AASHTO A-4(5) según los resultados de los anexos N° 11.

Tabla 152: Tipo de suelo de la zona 15

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C1	CALLE ROBERTO SEGURA CON AV. A	ZONA 15	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

Fuente: Elaboración propia

En la zona 11 se encontró un suelo de características “*Arena limosa con grava*” de clasificación S.U.C.S SM y clasificación AASHTO A-2-4(0) según los resultados presentes en el anexo N° 11.

Tabla 153: Tipo de suelo de la zona 11

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C2	CALLE JORGE CHAVEZ FRENTE A UNP	ZONA 11	ARENA LIMOSA CON GRAVA

Fuente: Elaboración propia

En la zona 1 se encontró un suelo de características “*Grava limosa con arena*” de clasificación S.U.C.S GM y clasificación AASHTO A-2-4(0) según los resultados presentes en el anexo N° 11.

Tabla 154: Tipo de suelo de la zona 1

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C3	CALLE TUPAC AMARU 476	ZONA 1	GRAVA LIMOSA CON ARENA

Fuente: Elaboración propia

En la zona 14 se encontró un suelo de características “*Arena arcillosa con grava*” de clasificación S.U.C.S SC y clasificación AASHTO A-2-4(0) según los resultados presentes en el anexo N° 11

Tabla 155: Tipo de suelo de la zona 14

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C4	CALLE ARANA VIDA CON TORRE TAGLE	ZONA 14	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA

Fuente: Elaboración propia

En la zona 13 se encontró un suelo de características “*Arena limosa*” de clasificación S.U.C.S SM y clasificación AASHTO A-4(1) según los resultados presentes en el anexo N° 11.

Tabla 156: Tipo de suelo de la zona 13

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C5	I.E.S.T. 4 DE JUNIO	ZONA 13	ARENA LIMOSA

Fuente: Elaboración propia

En la zona 6 se encontró un suelo de características “*Arena limosa con grava*” de clasificación S.U.C.S SM y clasificación AASHTO A-2-6(0) según los resultados presentes en el anexo N° 11.

Tabla 157: Tipo de suelo de la zona 6

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C6	CALLE LA MARINA 450	ZONA 6	ARENA LIMOSA CON GRAVA

Fuente: Elaboración propia

En la zona 16 se encontró un suelo de características “*Arena limosa con grava*” de clasificación S.U.C.S SM y clasificación AASHTO A-2-4(0) según los resultados presentes en el anexo N° 11.

Tabla 158: Tipo de suelo de la zona 16

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C7	CALLE UNIVERSIDAD 320	ZONA 16	ARENA LIMOSA CON GRAVA

Fuente: Elaboración propia

En la zona 15 se encontró un suelo de características “*Limo arenoso de baja plasticidad*” de clasificación S.U.C.S ML y clasificación AASHTO A-4(6) según los resultados presentes en el anexo N° 11.

Tabla 159: Tipo de suelo de la zona 15

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C8	CALLE LA MARINA CON AV. A	ZONA 15	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

Fuente: Elaboración propia

En la zona 19 se encontró un suelo de características “*Limo arenoso de baja plasticidad*” de clasificación S.U.C.S ML y clasificación AASHTO A-5(7) según los resultados presentes en el anexo N° 11.

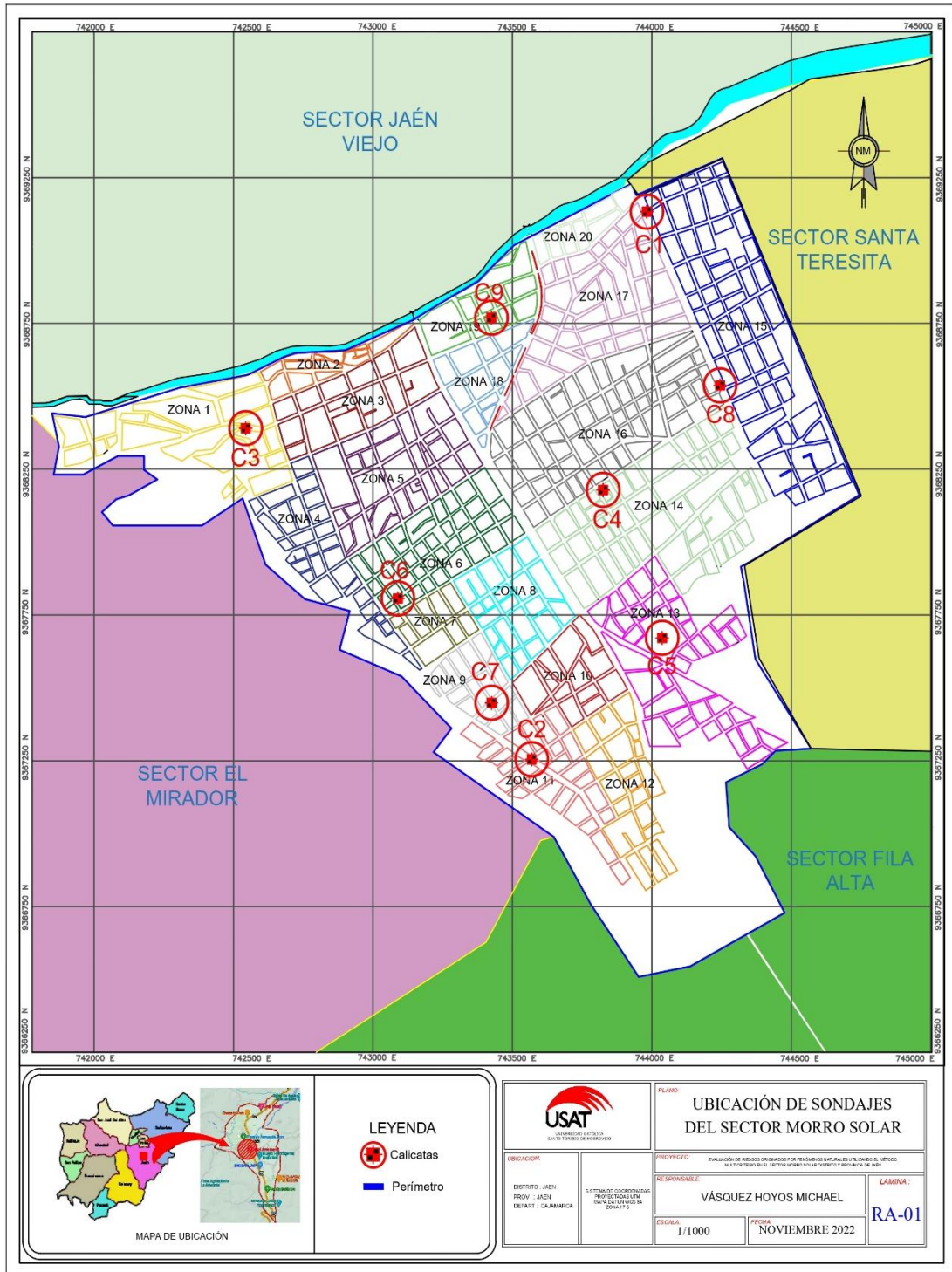
Tabla 160: Tipo de suelo de la zona 19

CALICATA	UBICACIÓN	SECTOR	TIPO DE MATERIAL
C9	CALLE ROBERTO SEGURA CON PEDRO VERGARA	ZONA 19	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa de la ilustración N° 57 se aprecia la ubicación de las calicatas de donde se extrajeron las muestras, además también se ven los sectores debidamente nombrados.

Ilustración 61: Mapa de ubicación de calicatas



Fuente: Elaboración propia

- **NIVELES DE VULNERABILIDAD Y PELIGROSIDAD**

- **Niveles de Vulnerabilidad**

El momento de evaluar los riesgos, los umbrales de vulnerabilidad se establecen en cuatro escalas: bajo, media, alta y muy alta, en función de las características y parámetros correspondientes. Los valores correspondientes a estos niveles se muestran en la tabla que se observa a continuación.

Tabla 161: Matriz de vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario: de 0 a 5 años y mayor a 65 años. Servicios educativos expuestos: mayor a 75% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: mayor a 60% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: estera/cartón. Estado de conservación de la edificación: Muy malo. Topografía del terreno: $50\% \leq P \leq 80\%$. Configuración de elevación de la edificación: 5 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: mayor a 80%. Localización de la edificación: Muy cerca 0 a 0.20km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: mayor a 75%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: mayor a 75%. Servicio de empresas de transporte expuesto: mayor a 75%. Área agrícola: mayor a 75%. Servicios de telecomunicación: mayor a 75%. Antigüedad de construcción: de 40 a 50 años. PEA desocupada: escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Organización y capacitación institucional: presentan poca efectividad en su gestión, desprestigio y aprobación popular. Deforestación: áreas sin vegetación, terrenos eriazos. Flora y fauna: 76 a 100% expuesta. Pérdida de suelo: erosión provocada por lluvias. Pérdida de agua: demanda agrícola y pérdida por contaminación.	$0.260 \leq R < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 60% y mayor a 35% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: madera. Estado de conservación de la edificación: Malo. Topografía del terreno: $30\% \leq P \leq 50\%$. Configuración de elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación: cercana 0.20 a 1km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicios de telecomunicación: menor o igual 75% y mayor a 50%. Área agrícola: menor o igual 75% y mayor a 50%.	$0.134 \leq R < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 50% y mayor a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: quincha (caña con barro). Estado de conservación de la edificación: Regular. Topografía del terreno: $20\% \leq P \leq 30\%$. Actitud frente al riesgo: parcialmente provisoria de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo sin implementación de medidas para prevenir. Localización de la edificación: medianamente cerca 1 a 3km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 50% y mayor a 25% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%.	$0.068 \leq R < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario: de 15 a 50 años. Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 25% del servicio educativo expuesto. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 20% del servicio de salud expuesto. Materia de construcción: ladrillo o bloque de cemento. Estado de conservación de la edificación: Bueno a muy bueno. Topografía del terreno: $P \leq 10\%$. Configuración de elevación de la edificación: menos de 2 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normatividad vigente: menor a 40%. Actitud frente al riesgo: parcial y/o provisoria de la mayoría o totalidad de la población, implementando medidas para prevenir el riesgo. Localización de la edificación: alejada a muy alejada mayor a 3km.	$0.035 \leq R < 0.068$

Fuente: Cenepred 2014

- Resultados Finales de niveles de Vulnerabilidad de cada Sector

Una vez hecho el análisis y el procesamiento de la información, se obtienen resultados de vulnerabilidad únicos por cada sector de estudio, determinando así su nivel de vulnerabilidad de acuerdo con la tabla N° 160.

Se termina un valor para el aspecto social ambiental y económica único por sector de estudio, tomando en cuenta el 74.8% del exposición, 18.1% de fragilidad y el 7.1% de resiliencia. Se determina el valor de la vulnerabilidad única por cada polígono ponderando los mismos porcentajes para valor social (74.8%) económico (18.1%) y ambiental (7.1%) para finalmente sumar los resultados. Estos resultados se verán reflejados en los mapas que se encuentran en los anexos.

Los resultados muestran que, de acuerdo con el análisis anteriormente hecho, todos los sectores presentan una vulnerabilidad media. Los valores que se obtuvieron como resultado, se encuentran en el umbral ($0.068 < R < 0.134$), dando como resultado una **vulnerabilidad media** tomando en cuenta el valor social, económico y ambiental

Tabla 162: Nivel de vulnerabilidad de los diferentes sectores

SECTOR	DIMENSIÓN SOCIAL			DIMENSIÓN ECONÓMICA			DIMENSIÓN AMBIENTAL			VALOR SOCIAL (74.8%)	VALOR ECONÓMICO (18.1%)	VALOR AMBIENTAL (7.1%)	VULNERABILIDAD (VS+VE+VA)
	EXPOSICIÓN (74.8%)	FRAGILIDAD (18.1%)	RESILIENCIA (7.1%)	EXPOSICIÓN (74.8%)	FRAGILIDAD (18.1%)	RESILIENCIA (7.1%)	EXPOSICIÓN (74.8%)	FRAGILIDAD (18.1%)	RESILIENCIA (7.1%)				
S-1	0.022	0.082	0.184	0.198	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.169	0.267	0.083
S-2	0.022	0.082	0.184	0.261	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.216	0.267	0.091
S-3	0.026	0.082	0.184	0.261	0.072	0.120	0.286	0.229	0.163	0.047	0.216	0.267	0.093
S-4	0.026	0.078	0.184	0.198	0.065	0.120	0.286	0.229	0.163	0.046	0.168	0.267	0.084
S-5	0.038	0.082	0.184	0.263	0.085	0.120	0.286	0.229	0.163	0.057	0.221	0.267	0.101
S-6	0.031	0.082	0.184	0.205	0.072	0.120	0.286	0.229	0.163	0.051	0.175	0.267	0.089
S-7	0.022	0.082	0.184	0.198	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.169	0.267	0.083
S-8	0.026	0.082	0.184	0.203	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.047	0.173	0.267	0.085
S-9	0.022	0.063	0.184	0.198	0.049	0.120	0.286	0.229	0.163	0.041	0.166	0.267	0.080
S-10	0.022	0.082	0.184	0.198	0.072	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.170	0.267	0.083
S-11	0.026	0.082	0.184	0.198	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.047	0.169	0.267	0.085
S-12	0.022	0.082	0.184	0.198	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.169	0.267	0.083
S-13	0.026	0.082	0.184	0.198	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.047	0.169	0.267	0.085
S-14	0.038	0.082	0.184	0.203	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.057	0.172	0.267	0.093
S-15	0.022	0.082	0.184	0.200	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.170	0.267	0.083
S-16	0.097	0.082	0.184	0.266	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.100	0.219	0.267	0.134
S-17	0.022	0.082	0.184	0.207	0.085	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.179	0.267	0.085
S-18	0.022	0.082	0.184	0.381	0.067	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.306	0.267	0.108
S-19	0.022	0.082	0.184	0.383	0.072	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.308	0.267	0.108
S-20	0.022	0.078	0.184	0.265	0.069	0.120	0.286	0.229	0.163	0.044	0.220	0.267	0.091

Fuente: Elaboración propia

- Niveles de Peligrosidad

Para el análisis de peligrosidad, es posible estratificarse los umbrales en cuatro escalas: bajo, medio, alto y muy alto. Cada nivel se caracteriza por su grado de riesgo y el valor de cada grado de peligrosidad se detalla en la tabla N° 163.

Tabla 163: Matriz de peligro

NIVEL	DECRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m ³ , alcance mayor a 1000m, IEV mayor a 4. Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 - 6746msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60. Sequia: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).	$0.260 \leq R < 0.503$
PELIGRO ALTO	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas. Tipo de suelo arena Eólica y/o limo (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 - 70 %. Uso actual de suelo. Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados. Tsunami: Grado = 3, magnitud del sismo 7, Intensidad muy grande. Vulcanismo: piroclastos 100 000 000 m ³ , alcance entre 500 a 1000m, IEV igual a 3. Descenso de Temperatura: - 6 y -3°C, altitud 4000 - 4800msnm, nubosidad N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8, el cielo estará poco nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60. Sequia: moderada, precipitaciones anómalas negativas 100% a 300%. Sismo: 6.0 a 7.9: sismo mayor, intensidad IX y X. Pendiente 25° a 45°. Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	$0.134 \leq R < 0.260$
PELIGRO MEDIO	Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 - 40 %. Uso actual de suelo Plantaciones forestales, establecimientos 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. Tsunami: Grado = 2, magnitud del sismo 6.5, Intensidad grandes. Vulcanismo: piroclastos 10 000 000 m ³ , alcance entre 100 a 500m, IEV igual a 2. Descenso de Temperatura: -3°C a 0°C, altitud 500 - 4000msnm, nubosidad N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8, el cielo estará nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30. Sequia: ligera, precipitaciones anómalas negativas 50% a 100%. Sismo: 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, intensidad VI, VII y VIII. Pendiente 20° a 30°, Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados	$0.068 \leq R < 0.134$
PELIGRO BAJO	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0 - 20 %. Uso actual de suelo Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Tsunami: Grado = 0 o 1, magnitud del sismo menor a 6.5, Intensidad algo grandes y/o ligeras. Vulcanismo: piroclastos 1 000 000 m ³ , alcance menor a 100m, IEV menor a 1. Descenso de Temperatura: 0°C a 6°C, altitud menor a 3500msnm, nubosidad N es mayor o igual a 6/8 y menor o igual que 7/8, el cielo estará muy nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15. Sequia: incipiente, precipitaciones anómalas negativas menor a 50%. Sismo: menor a 4.4: Sentido por mucha gente, intensidad menor a V. Pendiente menor a 20°, Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturados.	$0.035 \leq R < 0.068$

Fuente: Cenepred 2014

- Resultados de Nivel de Peligrosidad de cada sector

Para el análisis de peligrosidad se tomará en cuenta la información recopilada de cada zona de estudio, se otorga un valor numérico dependiendo de cada descriptor y luego el resultado será de la multiplicación del peso ponderado del parámetro y el valor numérico descriptor.

Hecho el análisis de peligrosidad por sismo, el resultado que nos brinda es que todas las viviendas presentes en los diferentes sectores tienen una peligrosidad alta ante los sismos, ya que su ponderación se encuentra entre el rango $0.134 < R < 0.260$.

Para el análisis de peligrosidad ante deslizamientos, los sectores que presentan una peligrosidad media son 1, 4 y 11, mientras que los sectores 7, 9 y 12 se encuentran con peligrosidad alta,

Para el análisis de peligrosidad por inundación los sectores 1, 2, 19 y 20 presentan una peligrosidad alta, esto debido principalmente a la cercanía que tienen con la fuente de agua más cercana ya que en tiempo de grandes avenidas se podría desbordar el río y afectar a estos sectores. Los sectores 3, 5, 15, 17 y 18 presentan una peligrosidad alta, y los demás sectores presentan una vulnerabilidad alta debido a inundaciones por fenómenos pluviométricos y la ausencia de un sistema de drenaje en toda la ciudad.

Tabla 164: Nivel de peligrosidad de los diferentes

SECTORES	FENÓMENOS NATURALES			PARAMETROS DE SUCEPTIBILIDAD		SUCEPTIBILIDAD (50% F.C + 50% F.D)	PELIGROSIDAD SISMO (83.3% P.S + 16.7% SUCEP.)	PELIGROSIDAD DESLIZA. (83.3% P.D + 16.7% SUCEP.)	PELIGROSIDAD INUNDACIÓN (83.3% P.I + 16.7% SUCEP.)
	VALOR SISMO	VALOR DESLIZA.	VALOR INUNDACI.	VALOR FAC. CONDICIO.	VALOR FAC. DESECADE.				
S-1	0.180	0.065	0.364	0.180	0.269	0.225	0.188	0.091	0.341
S-2	0.180	0.000	0.364	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.343
S-3	0.180	0.000	0.130	0.216	0.269	0.243	0.191	0.041	0.149
S-4	0.180	0.085	0.088	0.214	0.269	0.242	0.191	0.111	0.114
S-5	0.180	0.000	0.130	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.149
S-6	0.180	0.000	0.088	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.114
S-7	0.180	0.182	0.067	0.214	0.269	0.242	0.191	0.192	0.097
S-8	0.180	0.000	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.094
S-9	0.180	0.161	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.171	0.094
S-10	0.180	0.000	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.094
S-11	0.180	0.068	0.067	0.214	0.269	0.242	0.191	0.097	0.097
S-12	0.180	0.161	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.171	0.094
S-13	0.180	0.000	0.067	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.097
S-14	0.180	0.000	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.094
S-15	0.180	0.000	0.130	0.216	0.269	0.243	0.191	0.041	0.149
S-16	0.180	0.000	0.088	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.111
S-17	0.180	0.000	0.130	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.149
S-18	0.180	0.000	0.130	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.149
S-19	0.180	0.000	0.364	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.343
S-20	0.180	0.000	0.364	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.343

Fuente: Elaboración propia

- Resultados de nivel de riesgo de cada sector

Para la obtención de los niveles de riesgos se debe tener conocimiento de los grados de peligrosidad y vulnerabilidad, esto de los diferentes sectores en los que se está realizando este estudio, luego de ello se multiplica el valor de peligrosidad por vulnerabilidad y se relaciona con la siguiente tabla, para conocer riesgo presente.

Tabla 165: Matriz de riesgo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO NO MITIGABLE	Indica que las medidas de reducción del riesgo son de muy alto costo o el proceso del fenómeno es indetenible, el cual debe ser sustentado en informes técnicos en donde se determine el nivel de peligrosidad elaborado por las instituciones técnicas científica respectiva. Población en extrema pobreza. Muy alto porcentaje de deserción escolar. Geología del suelo: zona muy fracturada, falla, etc. Organización poblacional nula. Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas). No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre Gestión del Riesgo.	
RIESGO MUY ALTO	Grupo Etario: De 0 a 5 años y mayor a 65 años (hombres y mujeres). Escaso acceso y no permanencia a un puesto de trabajo. Organización poblacional nula. Ingreso familiar promedio mensual menor a 149 soles. Población en extrema pobreza. Muy alto porcentaje de deserción escolar. No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre Gestión del Riesgo. Edificaciones en muy mal estado. Estructura de quincha, caña y otros de menor resistencia, en estado precario. Edificaciones con más de 31 años. Viviendas sin abastecimiento de agua ni desagüe. Sistema de producción basada en actividad primaria extractiva sin tecnificación. Ambiental: terrenos sin vegetación. Erosión provocada por lluvias con pendientes pronunciadas. Demanda agrícola y perdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Geología del suelo: zona muy fracturada, falla, etc. Localización de centros poblados muy cercana de 0 a 0.20km. Actitud fatalista y conformista de la población. No existen instrumentos legales locales que apoyen la reducción del riesgo. Relieve abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares. Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo Areas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Tsunami: Grado = 4, magnitud del sismo mayor a 7, Intensidad desastroso. Vulcanismo: piroclastos mayor o igual a 1 000 000 000 m3, alcance mayor a 1000m, IEV mayor a 4. Descenso de Temperatura: Menor a -6°C, altitud 4800 - 6746msnm, nubosidad N = 0. El cielo estará despejado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrencales: mayor a 60. Sequia: severa, precipitaciones anómalas negativas mayor a 300%. Sismo: Mayor a 8.0: Grandes terremotos, intensidad XI y XII. Pendiente 30° a 45°, Zonas muy inestables. Laderas con zonas de falla, masas de rocas intensamente meteorizadas y/o alteradas; saturadas y muy fracturadas y depósitos superficiales inconsolidados y zonas con intensa erosión (cárcavas).	$0.068 \leq R < 0.253$
RIESGO ALTO	Grupo Etario: De 5 a 12 años y de 60 a 65 años (hombres y mujeres). Bajo acceso y poca permanencia a un puesto de trabajo. Organización poblacional efimera. Ingreso familiar promedio mensual mayor a 149 y menor a 264 soles. Población en condición de pobreza. Alto porcentaje de deserción educativa. Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión de Riesgo. Edificaciones en mal estado. Estructuras de madera, sin refuerzos estructurales. Edificaciones de 21 a 30 años. Viviendas con abastecimiento solo de desagüe. Sistema de producción bajo con muy pocas posibilidades de insertarse a un mercado competitivo. Ambiental: áreas de cultivo. Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos. Prácticas de consumo poblacional uso indiscriminado de riesgo. Geología del suelo: zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante. Localización de centros poblados cercana de 0.20 a 1km. Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población. Existe poco interés en el desarrollo planificado del territorio del área en estudio que se presenta en casi todo el territorio. El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas con los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas. Tipo de suelo arena Eólica y/o limo (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 - 70 %. Uso actual de suelo. Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivos por periodos determinados. Tsunami: Grado = 3, magnitud del sismo 7, Intensidad muy grande. Vulcanismo: piroclastos 100 000 000 m3, alcance entre 500 a 1000m, IEV igual a 3. Descenso de Temperatura: - 6 y -3°C, altitud 4000 - 4800msnm, nubosidad N es mayor o igual que 1/8 y menor o igual que 3/8, el cielo estará poco nublado. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60. Sequia: moderada, precipitaciones anomalas negativas 100% a 300%. Sismo: 6.0 a 7.9: sismo mayor, intensidad IX y X. Pendiente 25° a 45°. Zonas inestables, macizos rocosos con meteorización y/o alteración intensa a moderada, muy fracturadas; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, zonas de intensa erosión.	$0.018 \leq R < 0.068$

RIESGO MEDIO	<p>Grupo Etario: De 12 a 15 años y de 50 a 60 años (hombres y mujeres). Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Organización social limitada. Ingreso familiar promedio mensual entre 264 y 1200 soles. Población de clase media baja. Mediano porcentaje de deserción educativa. Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo. Edificaciones en regular estado. Estructura de adobe y piedra, sin refuerzos estructurales. Edificaciones de 16 a 20 años. Vivienda con solo abastecimiento de agua. Sistema de producción con algunos puntos que presentan competitividad. Ambiental: tierras dedicadas al cultivo de pastos. Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua. Consumo industrial y minero, pérdidas de evaporación y otros. Geología del suelo: zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante. Localización de centros poblados medianamente cercana de 1 a 3km. Actitud parcialmente provisoria de la mayoría de la población. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio.</p> <p>Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 - 40 %. Uso actual de suelo Plantaciones forestales, establecimientos 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. Tsunami: Grado = 2, magnitud del sismo 6.5, Intensidad grandes. Vulcanismo: piroclastos 10 000 000 m3, alcance entre 100 a 500m, IEV igual a 2. Descenso de Temperatura: -3°C a 0°C, altitud 500 - 4000msnm, nubosidad N es mayor o igual que 4/8 y menor o igual que 5/8, el cielo estará nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30. Sequía: ligera, precipitaciones anómalas negativas 50% a 100%. Sismo: 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, intensidad VI, VII y VIII. Pendiente 20° a 30°. Zonas de estabilidad marginal, laderas con erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados</p>	0.005≤R<0.018
RIESGO BAJO	<p>Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0 - 20 %. Uso actual de suelo Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Tsunami: Grado = 0 o 1, magnitud del sismo menor a 6.5, Intensidad algo grandes y/o ligeras. Vulcanismo: piroclastos 1 000 000 m3, alcance menor a 100m, IEV menor a 1. Descenso de Temperatura: 0°C a 6°C, altitud menor a 3500msnm, nubosidad N es mayor o igual a 6/8 y menor o igual que 7/8, el cielo estará muy nuboso. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15. Sequía: incipiente, precipitaciones anómalas negativas menor a 50%. Sismo: menor a 4.4: Sentido por mucha gente, intensidad menor a V. Pendiente menor a 20°, Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionadas, no saturados.</p> <p>Grupo Etario: De 15 a 50 años (hombres y mujeres). Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Organización social activa. Ingreso familiar promedio mensual mayor a 1200 soles. Población económicamente sostenible. Escaso porcentaje de deserción educativa. Difusión masiva y frecuente en medios de comunicación en temas de Gestión del Riesgo. Edificaciones en buen estado. Estructura de concreto armado y acero, con adecuadas técnicas de construcción. Edificaciones menores a 15 años. Viviendas con abastecimiento de agua y desagüe. Sistema de producción del área en estudio presenta importante inserción a la competitividad. Ambiental: áreas de bosques. Factor cultivo y contenido en sales ocasiona pérdidas por desertificación. Geología del suelo: zona sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas. Localización de centros poblados muy alejada mayor a 5km. Actitud provisora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo.</p>	0.001≤R<0.005

Fuente: Manual Cenepred (2014)

Del estudio hecho se obtienen los valores de riesgo que se presentan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 166: Resultados de nivel de riesgo

SECTOR	PELIGROSIDAD			VULNERABILIDAD	RIESGO		
	SISMO	DESPLAZAMIENTO	INUNDACIÓN		SISMO	DESPLAZAMIENTO	INUNDACIÓN
S - 1	0.188	0.091	0.341	0.083	0.016	0.008	0.028
S - 2	0.191	0.040	0.343	0.091	0.017	0.004	0.031
S - 3	0.191	0.041	0.149	0.093	0.018	0.004	0.014
S - 4	0.191	0.111	0.114	0.084	0.016	0.009	0.010
S - 5	0.191	0.040	0.149	0.101	0.019	0.004	0.015
S - 6	0.191	0.040	0.114	0.089	0.017	0.004	0.010
S - 7	0.191	0.192	0.097	0.083	0.016	0.016	0.008
S - 8	0.188	0.037	0.094	0.085	0.016	0.003	0.008
S - 9	0.188	0.171	0.094	0.080	0.015	0.014	0.007
S - 10	0.188	0.037	0.094	0.083	0.016	0.003	0.008
S - 11	0.191	0.097	0.097	0.085	0.016	0.008	0.008
S - 12	0.188	0.171	0.094	0.083	0.016	0.014	0.008
S - 13	0.191	0.040	0.097	0.085	0.016	0.003	0.008
S - 14	0.188	0.037	0.094	0.093	0.017	0.003	0.009
S - 15	0.191	0.041	0.149	0.083	0.016	0.003	0.012
S - 16	0.188	0.037	0.111	0.134	0.025	0.004	0.015
S - 17	0.191	0.040	0.149	0.085	0.016	0.003	0.013
S - 18	0.191	0.040	0.149	0.108	0.020	0.004	0.016
S - 19	0.191	0.040	0.343	0.108	0.021	0.004	0.037
S - 20	0.191	0.040	0.343	0.091	0.017	0.004	0.031

Fuente: Elaboración propia

- **PERDIDAS MATERIALES**

Para cuantificar los daños debido a fenómenos de origen natural como sismos, deslizamientos o inundaciones se refleja en la valoración aproximada del daño sufrido por los componentes expuestos. Esto incluye la destrucción o afectación parcial o total de la infraestructura, que puede incluir viviendas, escuelas, hospitales y edificios públicos. Los costos asociados a estos daños varían en función del tipo de infraestructura y el nivel de depreciación o deterioro que presente [9]. La evaluación del nivel de riesgo en cada uno de los sectores en estudio permite identificar los componentes expuestos a un riesgo considerable.

La determinación del costo estimado por metro cuadrado que tenga cada vivienda de área techada es una parte crucial en la evaluación de riesgos y en la preparación para eventos sísmicos.

Los valores unitarios por metro cuadrado de techado fueron sacados del diario El Peruano exactamente del cuadro de valores unitarios oficiales de edificación y para la Sierra al 31 de octubre de 2023.

Estos datos se usaron para valorizar las viviendas de los sectores expuestos a sufrir daños. Adicionalmente a lo mencionado, se hará uso de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 172-2016-VIVIENDA “Resolución Ministerial que aprueba el reglamento Nacional de Tasaciones”, donde enseñan los porcentajes de depreciación por categoría, tomando en cuenta la infraestructura, su antigüedad y su nivel conservación, esto también condicionado por el material estructural predominante en sus estructuras.

- Valorización de Viviendas

En la tabla N° 163, proporciona el valor aproximado por metro cuadrado de área techada para las edificaciones que se encuentran expuestas a peligro sísmico, estos se cuantifican ante posibles daños ocasionados ante la presencia de peligro sísmico. Para la mayoría de las zonas el precio por metro cuadrado de las viviendas es de \$/627.65 tomando en cuenta un estado de conservación regular.

Tabla 167: Valorización de costo aproximado por m2 de área techada para viviendas zona (1-10)

SECTOR	VALORES UNITARIOS POR PARTIDA POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA						SUB TOTAL/M2 SOLES (\$/.)	DEPRE-CIACIÓN EST. DE CONSER./(%)	TOTAL/M ² SOLES (\$/.)
	ESTRUCTURALES		ACABADOS		INSTALACIÓN				
	MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PUERTAS Y VENTANAS	REVESTIMIENTO	BAÑOS	ELÉCTRICAS Y SANITARIAS			
ZONA 1	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 2	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 3	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 4	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 5	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 6	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 7	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 8	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 9	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	
ZONA 10	ALBAÑILERIA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	

Fuente: Elaboración propia

Zonas valorizadas desde la 11 hasta la 20, según los datos recopilados en las fichas de inspección visual y de acuerdo con la valorización hecha. Donde la zona 11, 13, 14, 18 tiene un precio por m² de s/743.53 y el estado de conservación de sus viviendas, las demás mantiene un precio de s/ 627.65 por su estado de conservación regular.

Tabla 168: Valorización de costo aproximado por m² de área techada para viviendas zona (11-20)

SECTOR	VALORES UNITARIOS POR PARTIDA POR METRO CUADADO DE ÁREA TECHADA						SUB TOTAL/M2	DEPRECIACIÓN	TOTAL/m ²
	ESTRUCTURALES		ACABADOS			INSTALACIÓN			
	MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PUERTAS Y VENTANAS	REVESTIMIENTO	BAÑOS	ELÉCTRICAS Y SANITARIAS			
ZONA 11	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	
ZONA 12	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 13	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	
ZONA 14	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	
ZONA 15	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	MUY BUENO	5/869.06
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		10%	
ZONA 16	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	
ZONA 17	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	REGULAR	5/627.65
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		35%	
ZONA 18	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	
ZONA 19	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	
ZONA 20	ALBAÑILERIA ARMA DA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	A GUA FRIA / SIST. MONOFASICO	5/965.62	BUENO	5/743.53
	5/387.87	5/224.78	5/228.98	5/62.44	5/28.35	5/33.20		23%	

Fuente: Elaboración propia

- Valorización de Establecimientos de Salud

De acuerdo con la tabla N° 165, presenta una valorización aproximada por metro cuadrado de área techada para los establecimientos de salud expuestos ante la ocurrencia de un sismo.

Tabla 169: Valorización de costo aproximado por m2 de área techada para establecimientos de salud - Peligro sísmico

SECTOR	CENTRO DE SALUD	VALORES UNITARIOS POR PARTIDA POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA						SUB TOTAL/M2	DEPRECIACIÓN	TOTAL/m ²
		ESTRUCTURALES		ACABADOS			INSTALACIÓN			
		MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PUERTAS Y VENTANAS	REVESTIMIENTO	BAÑOS	ELÉCTRICAS Y SANITARIAS			
ZONA 16	HOSPITAL II JAÉN RED ASISTENCIAL JAÉN	COLUMNAS, VIGAS Y/O PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y/O METÁLICAS	LOSA O ALIGERADO DE CONCRETO ARMADO CON SOBRECARGA MAYOR A 300	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AIRE ACONDICIONADO, ILUMINACIÓN ESPECIAL, VENTILACIÓN, ASCENSOR	S/1,701.35	BUENO	S/1,310.04
		S/534.59	S/467.23	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/379.76			
ZONA 5	CENTRO DE SALUD MORRO SOLAR	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	S/965.62	BUENO	S/743.53
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/33.20			
ZONA 14	PUESTO DE SALUD MONTEGRANDE	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	S/965.62	REGULAR	S/627.65
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/33.20			

Fuente: Elaboración propia

- Valorización de Edificios Municipales

En la tabla N° 166, presenta el valor aproximado por metro cuadrado de área techada para los edificios estatales que se consideran elementos expuestos en los sectores en riesgo de sufrir daño por sismo.

Tabla 170: Valorización de costo aproximado por m2 de área techada para edificio municipal y/o – Peligro sísmico

SECTOR	CENTRO DE SALUD	VALORES UNITARIOS POR PARTIDA POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA						SUB TOTAL/M2	DEPRECIACIÓN	TOTAL/m ²
		ESTRUCTURALES		ACABADOS			INSTALACIÓN			
		MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PUERTAS Y VENTANAS	REVESTIMIENTO	BAÑOS	ELÉCTRICAS Y SANITARIAS			
ZONA 3	PODER JUDICIAL JAÉN	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	SIS. BOMBEO/ASCENSOR/TRIFASICO	S/1,148.60	BUENO	S/884.42
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/216.18			
ZONA 19	COMISARIA DE JAÉN	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. TRIFASICO	S/1,018.57	REGULAR	S/662.07
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/86.15			
ZONA 6	POLIDEPORTIVO LOS AROMOS	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	S/965.62	BUENO	S/743.53
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/33.20			
ZONA 10	POLIDEPORTIVO GUAYACAN	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	S/965.62	BUENO	S/743.53
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/33.20			
ZONA 5	UGEL JAÉN	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	S/965.62	REGULAR	S/627.65
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/33.20			
ZONA 17	CEPRONAM-CENTRO DE PROMOCIÓN DE LOS DECHOS DEL NIÑO ADOLESCENTE Y MUJER	ALBANILERÍA ARMADA CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES	ALUMINIO O MADERA FINA, VIDRIO LAMINADO O TEMPLADO	TARRAJEO C/ PINTURA LAVABLE	BAÑO COMPLETO C/ MAYOLICA	AGUA FRIA / SIST. MONOFASICO	S/965.62	BUENO	S/743.53
		S/387.87	S/224.78	S/228.98	S/62.44	S/28.35	S/33.20			

Fuente: Elaboración propia

- **Cuantificación de daños**

Se realizará el cálculo de los daños tomando en consideración el costo aproximado por metro cuadrado de área techada para cada uno de los elementos mencionados, como viviendas, colegios, establecimientos de salud, edificios municipales o del estado. Este cálculo se efectuará para los elementos que se encuentran en un estado de conservación de infraestructura considerado como regular (con deterioros subsanables que no comprometen la estructura) o malo (con deterioros que comprometen la estructura, pero sin riesgo de colapso). A continuación, se procederá a cuantificar los daños en función de esta información.

- **Costo de daños aproximados en viviendas:** En la tabla N° 169, se presenta el costo estimado de los daños sufridos por las viviendas ubicadas en zonas de riesgo, tomando en cuenta el estado de conservación de la infraestructura como regular o malo.

Tabla 171: Costo de daño para viviendas - Peligro sísmico

ZONA	N° MANZANAS (A)	N° DE LT/MZ APROX (B)	AREA (m2) DE LOTE APROX (C)	AREA (m2) TECHADA DE LOTE APROX. (D)	AREA (m2) TECHADA TOTAL/ZONA APROX. (E)	TOTAL/m2	TOTAL EN PÉRDIDAS
						SOLES (S/.)	SOLES (S/.)
ZONA 1	8	20	120	80	12800	627.65	S/8,033,920.00
ZONA 2	10	21	110	70	14700	627.65	S/9,226,455.00
ZONA 3	14	15	120	80	16800	627.65	S/10,544,520.00
ZONA 4	28	12	120	80	26880	627.65	S/16,871,232.00
ZONA 5	21	12	120	80	20160	627.65	S/12,653,424.00
ZONA 6	39	16	120	80	49920	627.65	S/31,332,288.00
ZONA 7	8	12	120	80	7680	627.65	S/4,820,352.00
ZONA 8	14	15	110	75	15750	627.65	S/9,885,487.50
ZONA 9	16	4	120	70	4480	743.53	S/3,331,014.40
ZONA 10	10	7	120	84	5880	743.53	S/4,371,956.40
ZONA 11	25	4	120	80	8000	743.53	S/5,948,240.00
ZONA 12	16	18	120	80	23040	627.65	S/14,461,056.00
ZONA 13	26	6	120	84	13104	743.53	S/9,743,217.12
ZONA 14	41	12	120	84	41328	743.53	S/30,728,607.84
ZONA 15	42	17	120	84	59976	869.06	S/52,122,742.56
ZONA 16	47	14	120	84	55272	743.53	S/41,096,390.16
ZONA 17	35	19	120	80	53200	627.65	S/33,390,980.00
ZONA 18	12	23	180	140	38640	743.53	S/28,729,999.20
ZONA 19	10	19	120	80	15200	743.53	S/11,301,656.00
ZONA 20	8	22	120	84	14784	743.53	S/10,992,347.52
Fuente: Elaboración propia							S/349,585,885.70

○ **Costos de daños en Establecimientos de Salud**

En la tabla N° 168, se detallan los costos estimados de los daños sufridos por los establecimientos de salud que se ubican en zonas con riesgo, considerando el estado de conservación de su infraestructura, el cual se clasifica como regular o malo.

Tabla 172: Costo de daño para establecimientos de

ZONA	CENTROS DE SALUD	AREA (m2) DE LOTE APROX (C)	AREA (m2) TECHADA DE LOTE APROX. (D)	TOTAL/m2	TOTAL EN PÉRDIDAS
				SOLES (S/.)	SOLES (S/.)
ZONA 16	HOSPITAL II JAÉN RED ASISTENCIAL JAÉN	3000	2700	1310.4	S/3,538,080.00
ZONA 5	CENTRO DE SALUD MORRO SOLAR	2090	1254	743.53	S/932,386.62
ZONA 14	PUESTO DE SALUD MONTEGRANDE	1200	720	627.65	S/451,908.00
					S/4,922,374.62

Fuente: Elaboración propia

○ **Costos de daño en Edificios Municipales**

En la tabla N° 169, se presenta el costo estimado de los daños sufridos por los edificios municipales y/o estatales ubicados en los sectores en riesgo, teniendo en cuenta el estado de conservación de la infraestructura, que se califica como regular o malo.

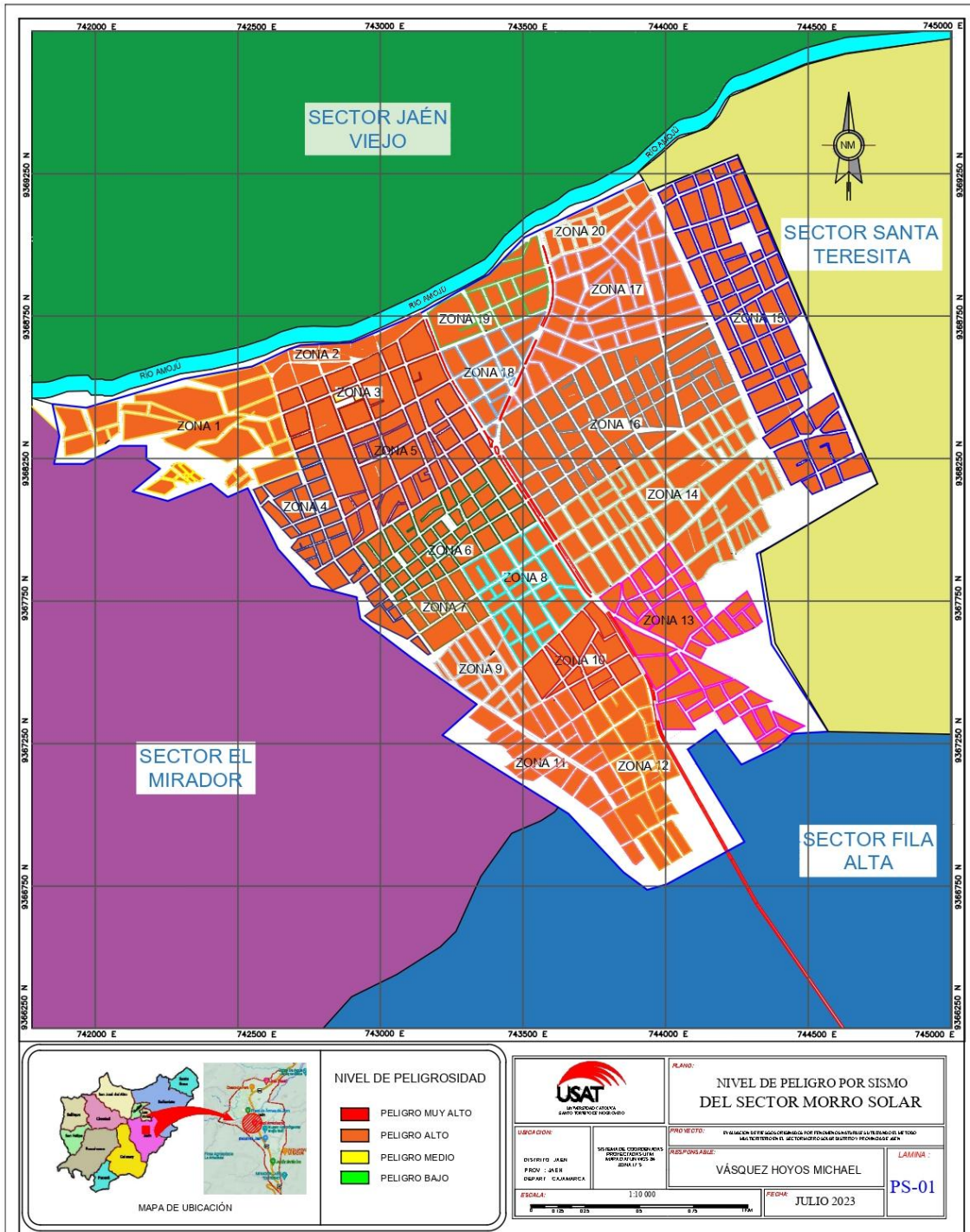
Tabla 173: Costo de daños para los edificios municipales y/o del estado

ZONA	EDIFICIOS MUNICIPALES	AREA (m2) DE LOTE APROX (C)	AREA (m2) TECHADA DE LOTE APROX. (D)	TOTAL/m2	TOTAL EN PÉRDIDAS
				SOLES (S/.)	SOLES (S/.)
ZONA 3	PODER JUDICIAL JAÉN	760	608	884.42	S/537,727.36
ZONA 19	COMISARIA JAÉN	2850	1710	662.07	S/1,132,139.70
ZONA 6	POLIDEPORTIVO LOS AROMOS	2680	1876	743.53	S/1,394,862.28
ZONA 10	POLIDEPORTIVO GUAYACAN	5850	4095	743.53	S/3,044,755.35
ZONA 5	UGEL JAÉN	236	188.8	627.65	S/118,500.32
ZONA 17	CEPRONAM-CENTRO DE PROMOCIÓN DE LOS DERECHOS DEL NIÑO ADOLESCENTE Y MUJER	1030	824	743.53	S/612,668.72
					S/6,840,653.73

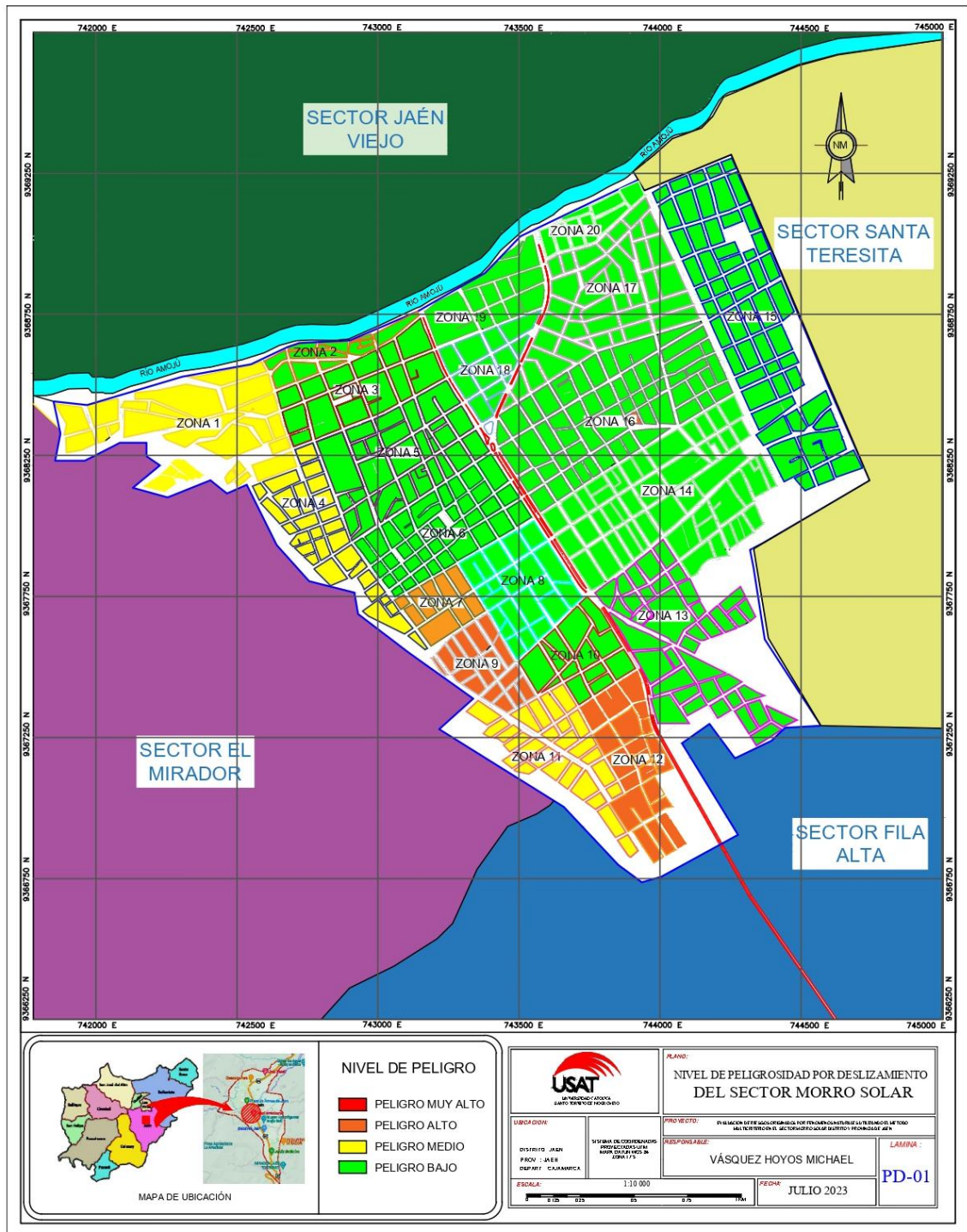
Fuente: Elaboración propia

- PLANOS

Plano de peligrosidad por sismo



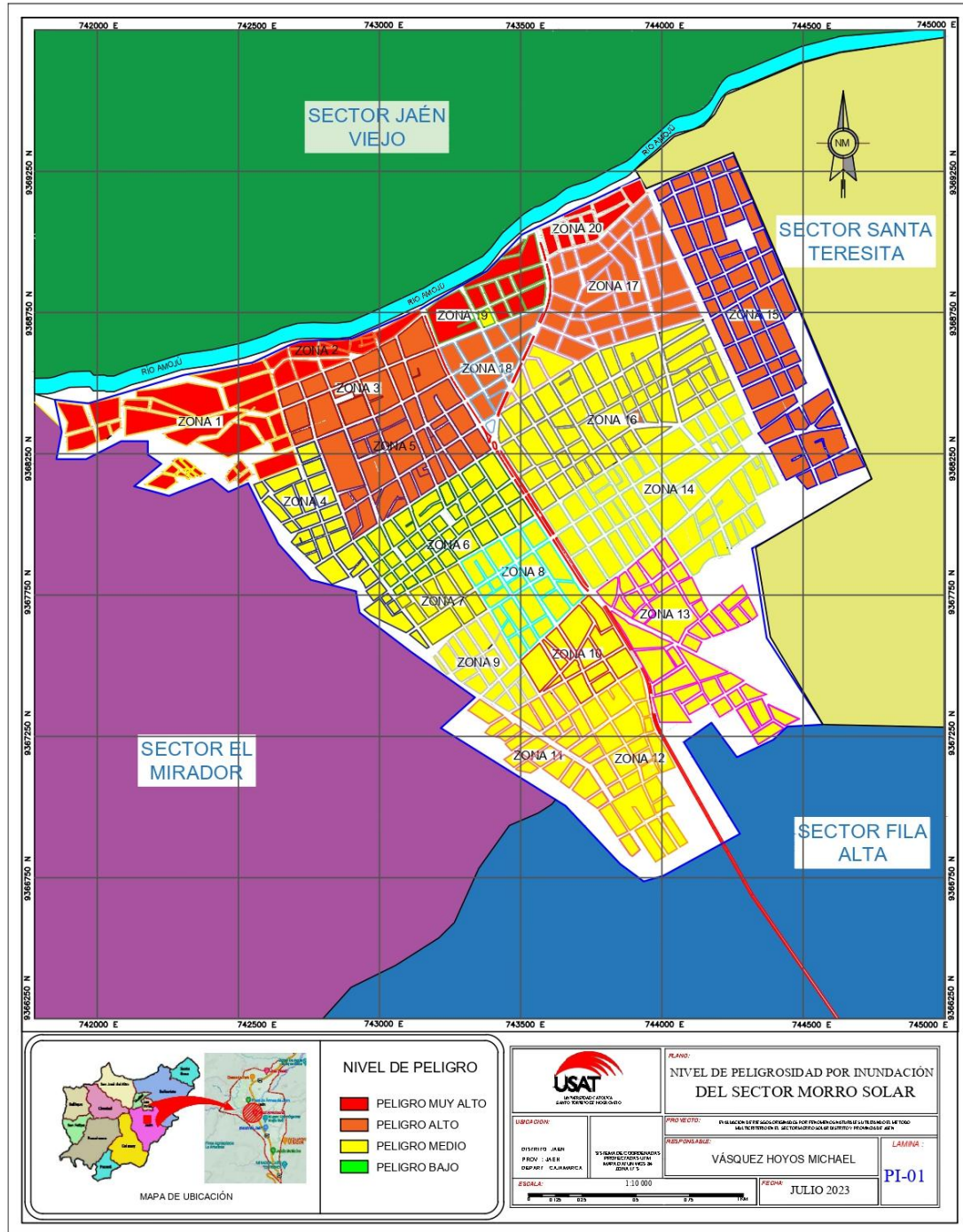
Plano peligrosidad por deslizamiento



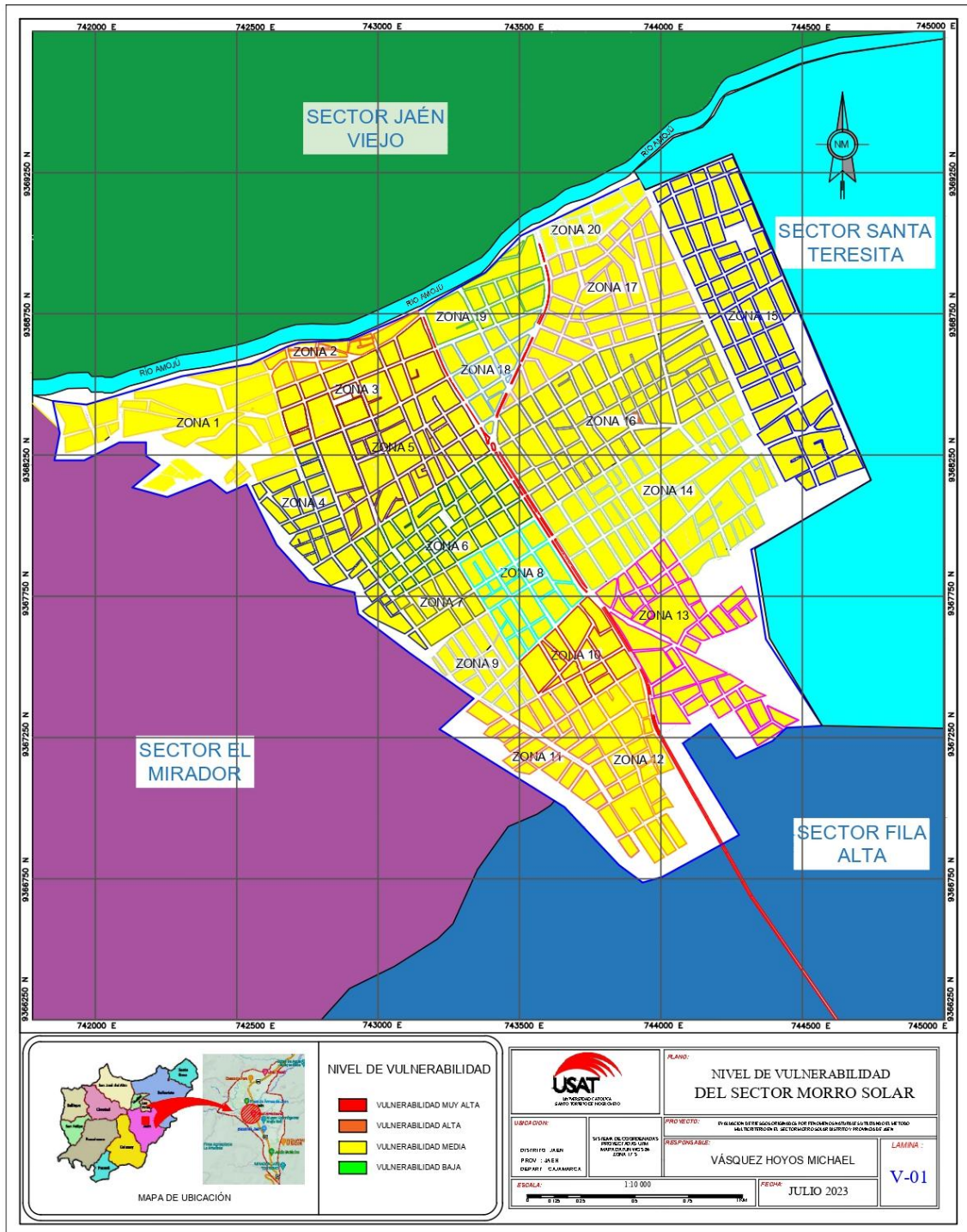
NIVEL DE PELIGRO	
■	PELIGRO MUY ALTO
■	PELIGRO ALTO
■	PELIGRO MEDIO
■	PELIGRO BAJO

 <p>USAT UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA</p>		<p>PLANO: NIVEL DE PELIGROSIDAD POR DESLIZAMIENTO DEL SECTOR MORRO SOLAR</p>	
<p>SUBCIDIÓN: DISTRITO : JAÉN PROV. : CAJAMA DEPART. : CAJAMA</p>		<p>PROYECTO: PLAN DE ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES EN EL SECTOR MORRO SOLAR</p>	
<p>RESPONSABLE: VÁSQUEZ HOYOS MICHAEL</p>		<p>LABORA: PD-01</p>	
<p>ESCALA: 1:10 000</p>		<p>FECHA: JULIO 2023</p>	

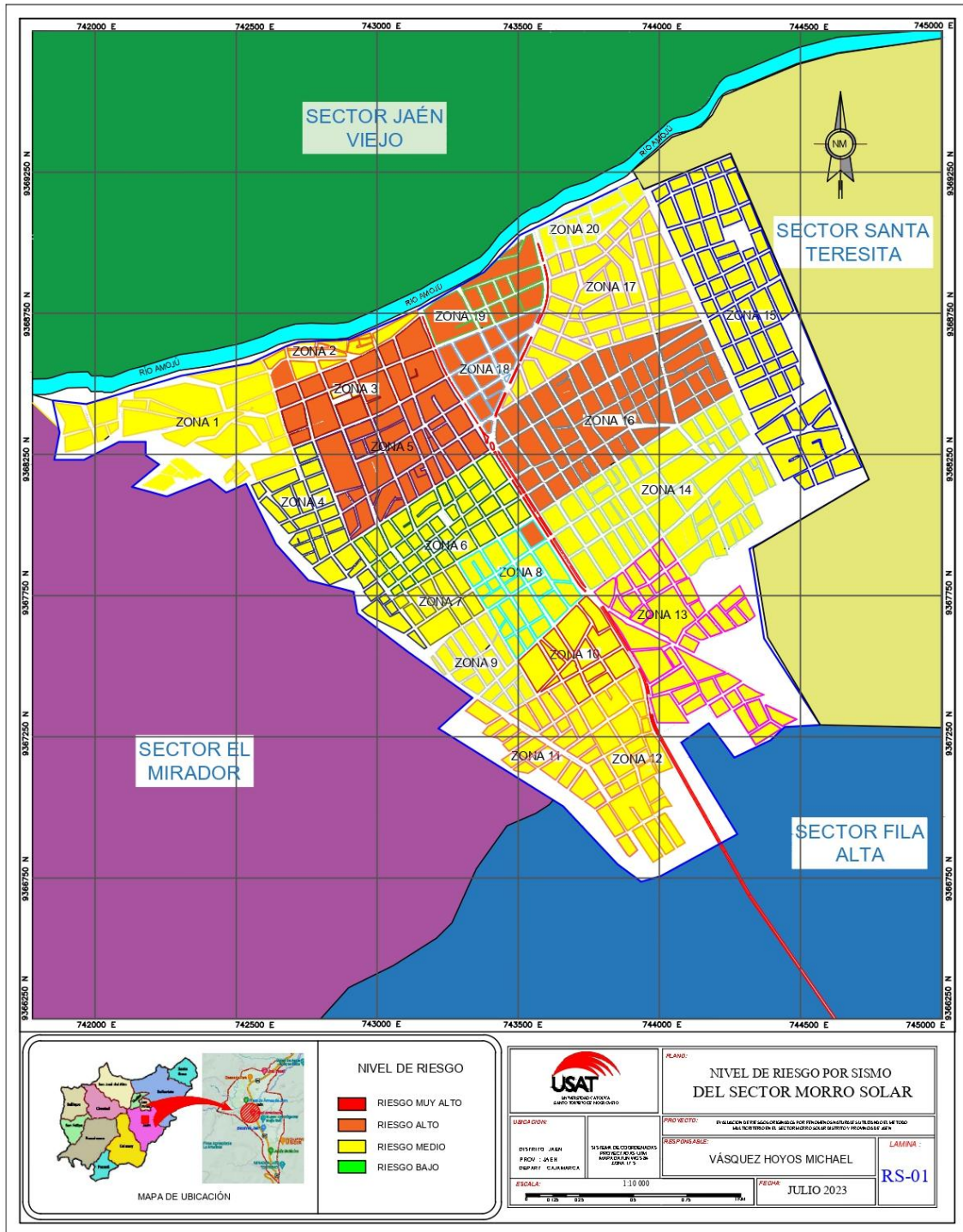
Plano de peligrosidad por inundación



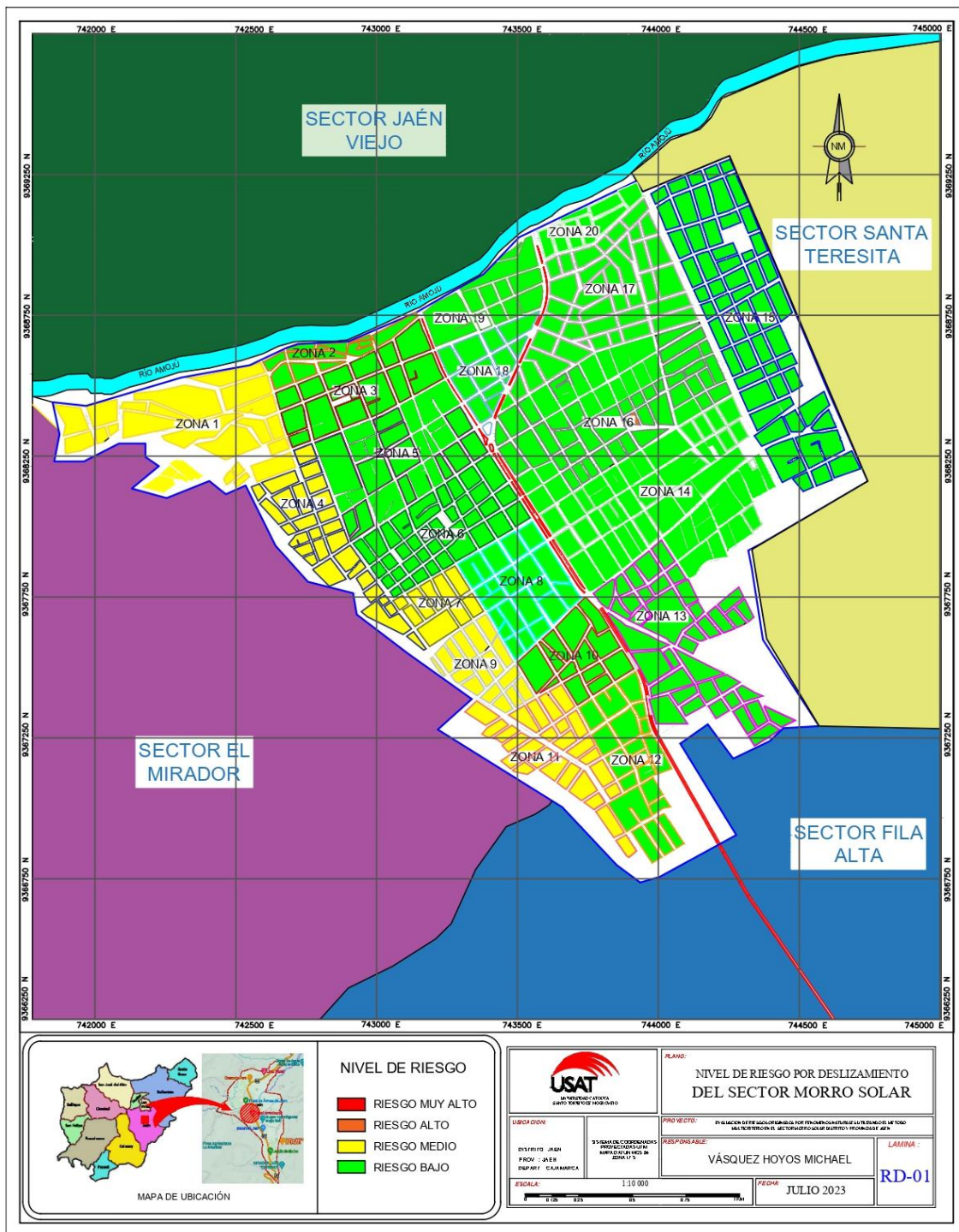
Plano de Vulnerabilidad



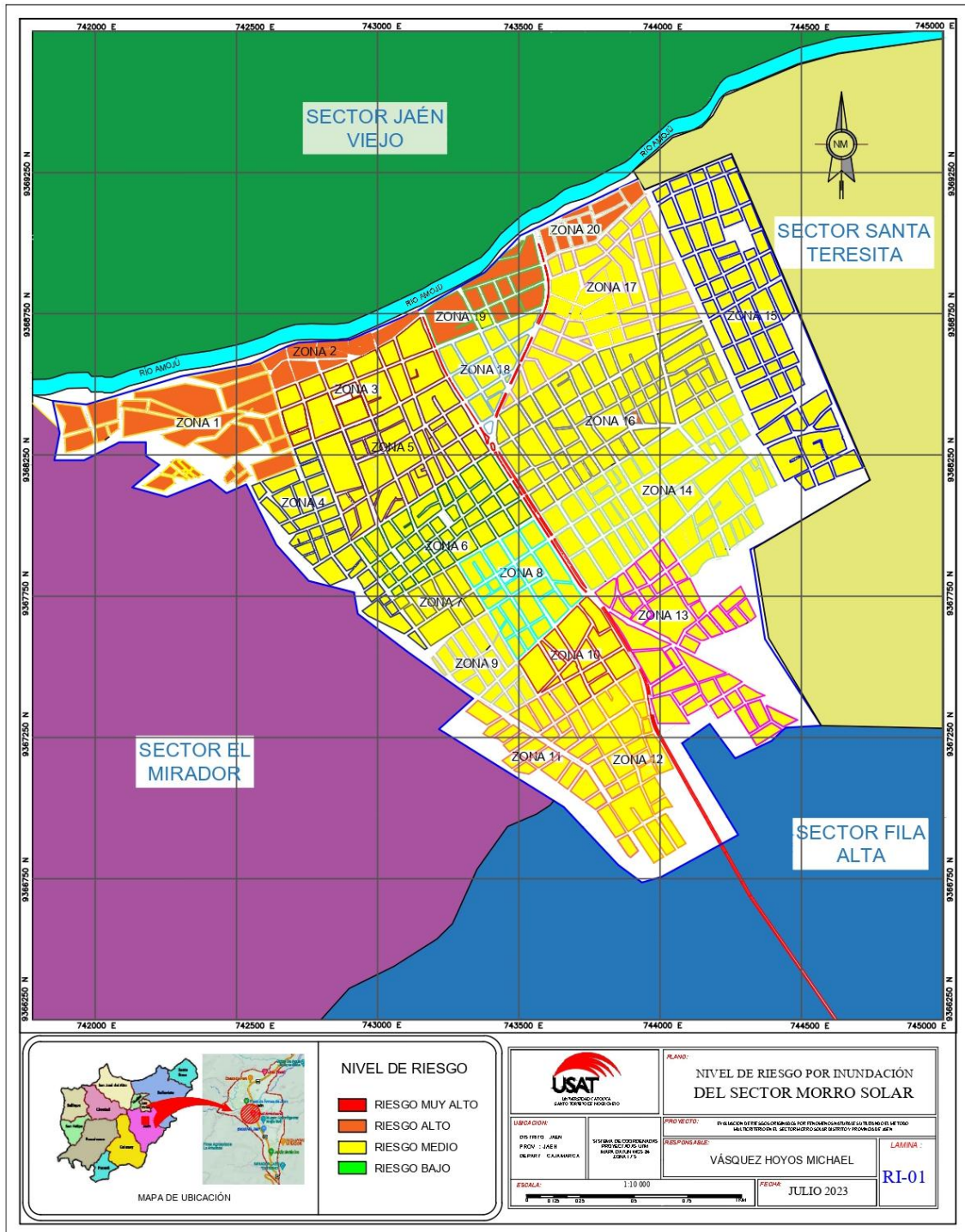
Plano de riesgo por sismo



Plano de riesgo por deslizamientos



Plano riesgo por inundación



- **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Son estrategias o acciones preventivas que se implementan anticipándose al suceso de un desastre en las zonas donde se concluyó tienen un alto riesgo, por las características de sus construcciones, por el suelo en el que se encuentran establecidas y por todos los aspectos que hacen tener un peligro inminente. Su función es mitigar o disminuir los efectos colaterales de estos desastres, principalmente de los fenómenos naturales que podrían ocurrir en la zona de estudio (sismo, deslizamientos inundaciones). A continuación, se presentarán medidas de control de riesgos agrupándolas en 2 aspectos, que son protección contra el riesgo y disminución del riesgo.

Protección Ante el Riesgo: Su función primordial es prevenir la propagación del pánico entre la población en respuesta a la aparición de un fenómeno, al mismo tiempo que se encarga de mantener a los pobladores debidamente informados a través de un sistema de vigilancia y alertas. Esto asegura una respuesta apropiada por parte de los habitantes de la zona en estudio.

- **Capacitaciones en temas de riesgo**

Brindar charlas a la población beneficiaria es una forma de lograr la motivación para que las personas se involucren en la gestión y reducción del riesgo, así pues, lograr una disminución de la vulnerabilidad. Es necesario proporcionar capacitación a las juntas vecinales, dotándolas de conocimientos que les permitan abordar y hacer frente a los riesgos presentes en sus respectivas áreas. Esto permite a las personas involucrarse de manera directa en la preparación frente a emergencias que pueden suceder en cualquier momento.

Esto promueve el fortalecimiento de las juntas vecinales en trabajar a reducir los riesgos que presentan las zonas donde tienen sus viviendas, generando una cultura de prevención entre los sectores colindantes, para que junto al gobierno local se logre una mejor respuesta de manera organizada ante posibles sucesos.

Las autoridades competentes son los que están encargados de brindar a la población un alcance sobre la situación de los distintos sectores de la ciudad, por ello se deben encargar de capacitar a su comunidad brindándoles la siguiente información:

- ✓ **Planes de contingencia:** El informe debe detallar, según el tipo de riesgo provocado por un fenómeno particular, los pasos a seguir, la coordinación, la alerta, la movilización y la respuesta de la población frente al desastre ocurrido.

Importante también que en este informe se encuentre un mapa donde se conozca las rutas de evacuación, y los puntos de concentración, pero la principal función es que esta información sea del total dominio público y llegue a todos los sectores de la ciudad para que así los pobladores tengan el conocimiento de los procedimientos correctos que se deben llevar ante la ocurrencia de un desastre.

- ✓ **Talleres y asociaciones:** Estas actividades son llevadas a cabo por las organizaciones gubernamentales, como las municipalidades, instituciones y el estado. Tienen como objetivo crear consciencia en la comunidad (asociaciones, vecindarios, juntas vecinales, etc.) para promover una adecuada gestión del riesgo del desastre.

Estas reuniones son espacios donde la comunidad puede participar de forma conjunta y están diseñados para fomentar la discusión y la concientización acerca de los peligros existentes en sus comunidades. Su propósito es capacitar a la población para que pueda reaccionar de manera adecuada e inmediata frente a situaciones de desastre. Esto además fortalece la relación entre las municipalidades y la comunidad al involucrar a los residentes a potenciar sus capacidades de respuesta.

- ✓ **Simulacros inopinados:** Aparte de los simulacros programados a nivel nacional se deben preparar espacios para conocer como se reacciona ante una emergencia, estos ejercicios son de gran importancia y utilidad para desarrollar hábitos efectivos de prevención, por lo tanto no debe tomarse de manera improvisada e informal si no que deben ser planificados y llevados a cabo de manera que contribuyan a una respuesta eficaz y oportuna.
- **Medidas preventivas a Nivel Político Institucional:** Tiene que ser liderado por el gobierno local, generando un cambio en el desarrollo de la población, a fin de garantizar un plan de acción, incorporando en los proyectos de desarrollo urbano medidas de mitigación ante desastres [19].

Es esencial proporcionar información detallada para que la sociedad pueda tomar conciencia de las relaciones costo-beneficio asociadas a la gestión de riesgos en los distintos niveles. Esto implica destacar cómo las inversiones en prevención y mitigación de desastres pueden generar ahorros significativos en términos de costos de recuperación y reconstrucción en el futuro. Además, una gestión adecuada de los riesgos reduce la pérdida de vidas y propiedades además contribuye a la estabilidad social, política y promueve un crecimiento económico sostenible.

- **Medidas preventivas para la planificación y desarrollo de la ciudad**

Es conveniente que en todo momento se prevea una actualización del Plan director de la Ciudad, poniendo énfasis en el Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante desastres que puedan ocurrir, teniendo en cuenta que la ciudad es constantemente azotada por frecuentes lluvias de fuerte intensidad y estas pueden generar otro tipo de desastre [19].

Es fundamental establecer una coordinación con las autoridades locales para la intervención de las viviendas construidas al borde o cerca de las áreas donde las

aguas de este pueden tener influencia, a fin de implementar medidas de seguridad ante un inevitable desbordamiento y posterior inundación.

En el estudio sobre el tipo de material del que están construidas las viviendas este dio resultado que los materiales predominantes y de lo que la gran mayoría de las viviendas están construidas son de adobe y ladrillo; ante esto se debe evaluar y normarse un sistema constructivo, estableciendo características primordiales como el tipo de cimentación propias para cada zona, capacitando a la población en el empleo de sistemas constructivos mejorados [19].

La creación de un plan de evaluación y fortalecimiento de edificaciones ubicadas en sectores críticos o en suelos inestables es fundamental para garantizar la seguridad y resiliencia de las comunidades.

Desarrollar un proyecto con la finalidad de actualizar y optimizar las infraestructuras de abastecimiento de agua y sistemas de alcantarillado en zonas significativas de la ciudad. Asimismo, se plantea la implementación de un sistema de drenaje pluvial que no solo simplifique el desagüe de aguas pluviales, sino que las aproveche para fines de riego y la promoción de áreas verdes.

- **Medidas Preventivas a Nivel Socio – Económico, Cultural**

La realización de simulacros es muy importante para generar una cultura de prevención en la población, así como para tener el hábito de realizarlo de manera correcta y ordenada; puesto que los sismos son una realidad y forman parte de nuestro entorno, ya que nuestro país forma parte del llamado Cinturón de Fuego. Lugar donde se concentran la mayor cantidad de sismos, por ello debemos tener buen hábito de participar de los simulacros de sismos tanto nacionales como locales.

El propósito de estos simulacros es entrenar a la población para que adquiera los conocimientos necesarios sobre cómo actuar ante la inminencia de la llegada de estos fenómenos.; Evaluar la forma en cómo se comportan los pobladores ante el suceso de una emergencia; El objetivo es informar a la población acerca de las rutas de evacuación, particularmente las áreas seguras y en última instancia considerar el tiempo necesario para que la población se ponga a buen recaudo.

Promover en las escuelas la cultura preventiva a fin de fomentar la voluntad ciudadana para participar, cumplir y respetar las normas para la correcta respuesta ante el suceso de un fenómeno.

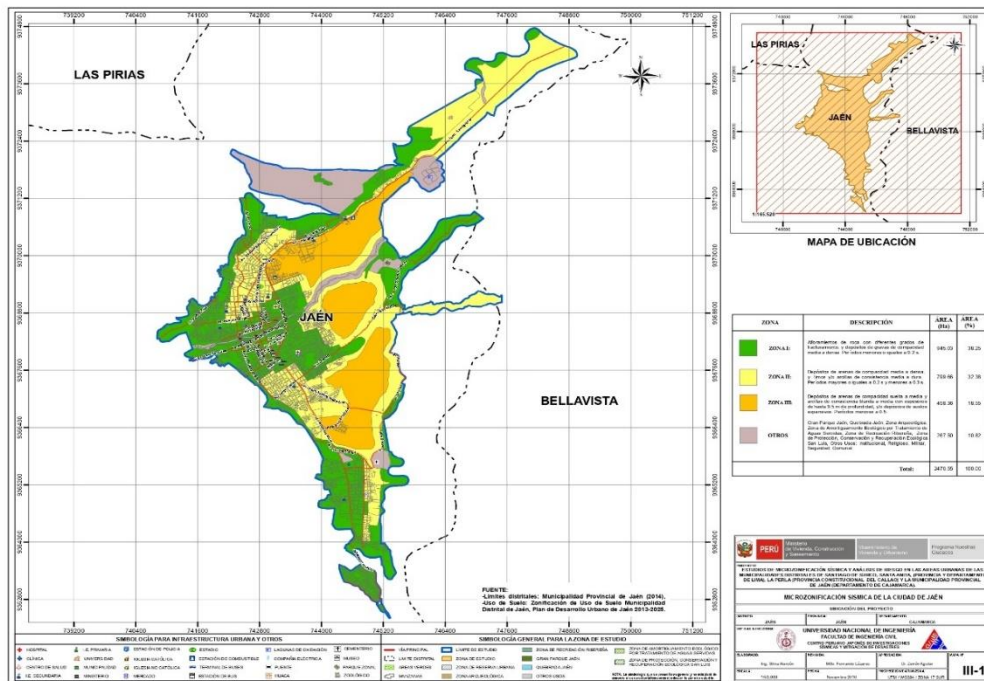
Promover en las organizaciones vecinales a fin de tener una participación concertada en la ejecución de obras en beneficio de la seguridad física y del mejoramiento de la infraestructura ante los riesgos por fenómenos naturales.

- **Microzonificación Sísmica**

La microzonificación sísmica se considera la metodología adecuada para reducir el riesgo sísmico en áreas urbanas. El propósito de un proyecto de microzonificación sísmica es evaluar los niveles de peligro sísmico y los posibles efectos locales. Esto permite la implementación de estrategias que consideren las características regionales y locales del suelo, que son responsables de modificar la respuesta sísmica en una ciudad. Para lograrlo, se analizan datos disponibles del subsuelo y se realizan nuevos estudios mediante un enfoque multidisciplinario. [25].

La obtención de una microzonificación requiere la realización de diversos estudios fundamentales. Comenzando con el análisis de las características geológicas de la zona en estudio, se deben llevar a cabo investigaciones de peligro sísmico para determinar la aceleración máxima horizontal en la roca y en el suelo. La obtención de estos datos involucra la realización de exploraciones en campo y ensayos de laboratorio.

Ilustración 62: Plano de Zonificación sísmica



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanecamiento

En la siguiente figura se puede apreciar la zonificación sísmica de la ciudad de Jaén, las características mencionadas anteriormente han sido representadas en el siguiente mapa.

- Difusión de alerta o alarma

El propósito fundamental de los Sistemas de Alerta Temprana Comunitaria es proporcionar una advertencia anticipada a los habitantes de una comunidad, brindando el tiempo necesario para que puedan realizar evacuaciones y adoptar las precauciones requeridas para afrontar una situación de emergencia o desastre [26]. Otra forma de conocer y entender un sistema de alerta temprana (SAT) es por ser un conjunto de habilidades y recursos para generar y comunicar información de alerta de manera oportuna y significativa. Tiene como propósito permitir que las personas, comunidades y organizaciones en zonas de riesgo se preparen y tomen medidas apropiadas con suficiente antelación para minimizar daños y pérdidas [27].

Para la difusión de esta alerta se pueden usar los siguientes recursos:

- Radio Local
- Campana de Iglesia
- Megáfonos
- Parlantes
- Sirena
- Silbato

Ilustración 63: Instrumentos para la diseminación o difusión de alerta o alarma



Fuente: INDECI

Además de los canales de comunicación mencionados anteriormente se deben mantener canales alternativos en caso suceda algún imprevisto o se corte la

comunicación del primer medio de alerta. Estos equipos de alerta deben estar a cargo de un grupo responsable de pobladores, que estén constantemente en el sitio en mención y se encarguen de dirigir y brindar ayuda a la población durante el suceso del siniestro. Previamente estos pobladores necesitan ser capacitados por las autoridades locales para que puedan responder de manera eficiente cuando se las necesite.

- **Señalización**

Este aspecto es uno de los más importantes para la reducción del riesgo, ya que su función es llamar la atención sobre los sectores de mayor influencia, se deben considerar señales de evacuación los cuales deben indicar una ruta de escape ante cualquier eventualidad. El INDECI recomienda usar señales fotoluminiscentes para ayudar a las personas a seguir las indicaciones.

El INDECI brinda algunas de las señales principales que sirven para guiar a la población ante el suceso de un desastre, se muestran rutas de evacuación, zonas de seguridad, albergues temporales identificados, etc.

Ilustración 64: Zonas de peligro por inundación y zonas de peligro por huaico



Fuente: SDMT - DIPRE

Ilustración 66: Ruta de evacuación en dirección a la izquierda



Fuente: SDMAT - DIPRE

Ilustración 65: Ruta de evacuación en dirección a la derecha



Fuente: SDMAT - DIPRE

Ilustración 67: Punto de reunión o zona de seguridad



Fuente: NTP399.010-1/DIPRE

Ilustración 68: Señaléticas para puntos de concentración



Fuente: Fuente: NTP399.010-1/DIPRE

Reducción del Riesgo:

Es el proceso de gestión que busca modificar o disminuir los riesgos existentes de las obras de ingeniería con intervenciones físicas evitando posibles impactos dentro de un proyecto de construcción civil, logrando el óptimo estado en las estructuras para bienestar de la población.

- Muros De Contención

El incremento desmedido de la población y la falta de regulación gubernamental han llevado a la edificación de hogares en zonas que se encuentran en riesgo, como las orillas de los ríos y las orillas de los cerros, donde los deslizamientos e inundaciones causan importantes daños económicos y humanos. Se han utilizado muros de contención que ayuden a reducir estos efectos.

Los muros de contención son estructuras diseñadas para resistir las fuerzas generadas por el suelo y transferir esas fuerzas de manera segura a la base o área de anclaje del elemento. Los muros de gravedad y los muros en voladizo son los tipos más comúnmente empleados para prevenir deslizamientos de tierra y amenazas parecidas.

✓ Muros de Contención de Gravedad

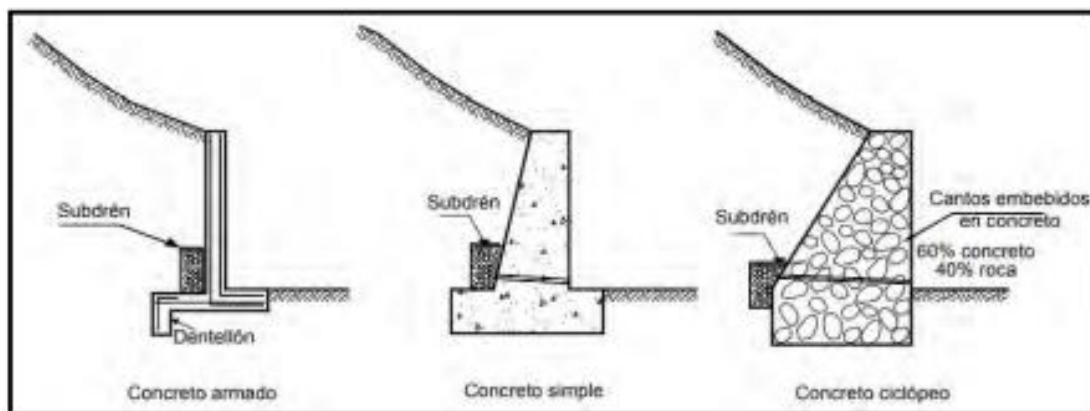
Estos muros que se construyen con hormigón simple o mampostería de piedra dependen de su propio peso y al suelo donde se apoya, son hechos para alturas modernas, su concreto es de poca calidad, su altura puede llegar hasta los 4 metros, para la construcción de estos muros se recomienda que la base sea lo más angosta posible lograr la estabilidad y evitar su vuelco o deslizamiento [28].

✓ Muros de Contención en Voladizo:

Estos muros contruidos de concreto reforzado que trabajan como viga en voladizo empotrados en una zapata inferior, compuestos por un muro delgado que se refuerza verticalmente para contrarrestar el momento

flexionante horizontal para evitar grietas. Son más baratos de construir que los de gravedad hasta una altura de 8 metros aproximadamente. A continuación, vemos en la imagen un esquema de muro de contención de voladizo [28].

Ilustración 69: Tipos de Muros de Contención



Fuente: Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmfir7411d/doc/bmfir7411d.pdf>

Tabla 174: Tipos de muros de contención

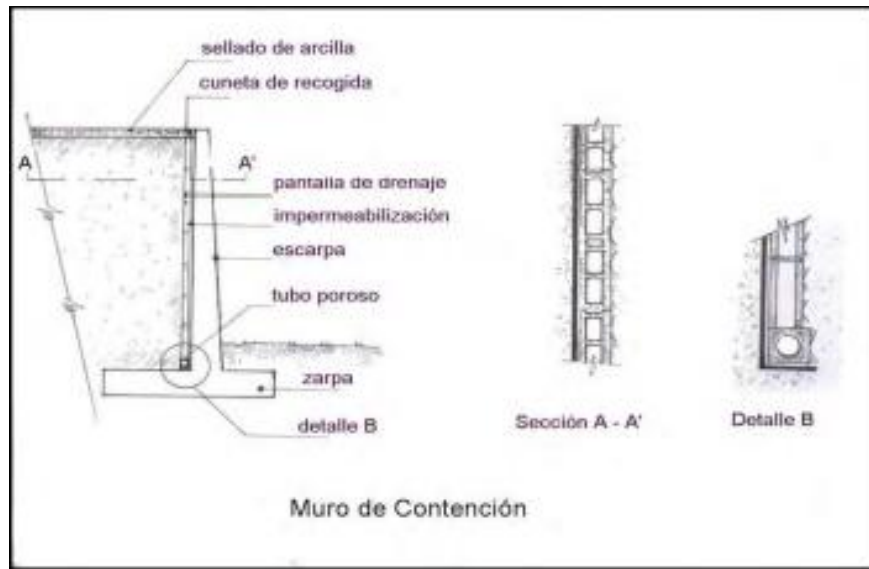
TIPO DE MURO DE CONTENCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MURO DE GRAVEDAD – CONCRET SIMPLE	Estos muros son relativamente sencillos de construir y mantener, y tienen la particularidad de poder ser edificados en curvas.	Estos muros no toleran deformaciones significativas, lo que implica la necesidad de utilizar grandes cantidades de concreto y un periodo prolongado de tiempo para su curado.
MURO GRAVEDAD - CONCRETO CICLOPEO	Estos muros permiten reducir la cantidad de concreto utilizado al incorporar bloques o cantos de roca como material incrustado.	Este tipo de muro no es capaz de resistir elevadas fuerzas de flexión.
MURO EN VOLADIZO - CONCRETO ARMADO	Estos muros son apropiados para alturas considerables, siempre que se realice un análisis de diseño estructural y de estabilidad adecuado.	Debido a su bajo peso, estos muros pueden carecer de la estabilidad necesaria para contrarrestar la presión ejercida por masas de suelo, lo que podría dar lugar a deslizamientos.

Fuente: Elaboración propia

Para los tres tipos de muros de contención previamente mencionados, es esencial incorporar un sistema de drenaje en la pared vertical del muro o salidas para el agua acumulada detrás del mismo. Esto se hace con el propósito de prevenir que el agua se acumule y genere un aumento en las fuerzas de empuje que podrían afectar la

integridad del muro. La siguiente imagen ilustra el sistema de drenaje en un muro de contención.

Ilustración 70: Partes de un muro de construcción



- Geosintéticos

Los suelos reforzados con geosintéticos son productos planos fabricados de material polimérico usado en suelos, rocas y otros materiales, es una alternativa rentable para la retención de los suelos con un concreto reforzado o muros de gravedad.

Los geosintéticos se instalan durante el proceso de compactación en terrenos con pendientes pronunciadas, colocándolos de forma paralela a la dirección principal de la masa de suelo. Esto compensa y mejora la falta de resistencia a la tensión en el suelo. En la interacción del geosintético con el suelo, se observan las siguientes características

- ✓ Transferencia continua de esfuerzo entre el suelo y el geosintético.
- ✓ Distribución uniforme del geosintético en toda la masa del suelo.

A continuación, se presenta un esquema de estructuras de tierra reforzada para ilustrar este proceso.

Ilustración 71: Tipos de Geosintéticos

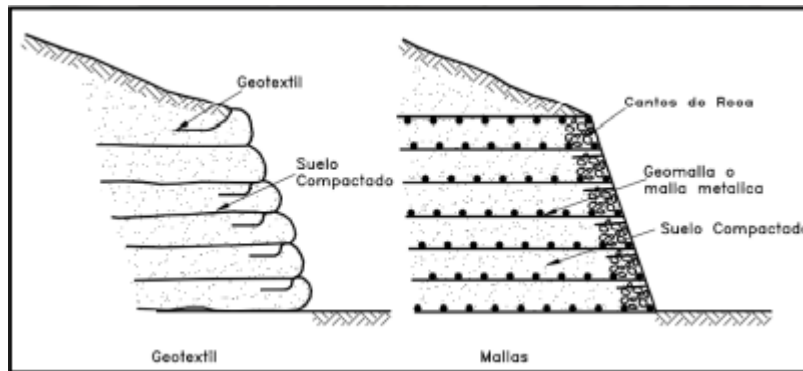


Tabla 175: Tipos de Geosintéticos

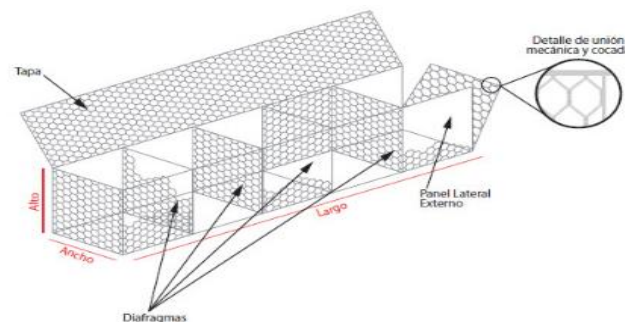
TIPO DE MURO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Muro De Contención De Tierra Reforzada / Geotextil	Estas estructuras son económicas y de construcción sencilla.	Estas estructuras son altamente flexibles y pueden deformarse con facilidad. Además, pueden descomponerse bajo la exposición prolongada a la luz solar.
Muro De Contención De Tierra Reforzada / Geomalla	Este enfoque proporciona rigidez al terraplén, y las capas no se convierten en superficies de debilidad.	Este tipo de estructuras pueden degradarse o descomponerse con la exposición prolongada a la luz solar.

Fuente: Estabilidad de taludes en zonas tropicales – Jaime Suarez (1998)

- Gaviones

Los gaviones son estructuras en forma de paralelepípedos rectangulares que se componen de alambre de acero con tratamientos especiales como galvanización y plastificación. Se colocan a lo largo de los ríos y se llenan con piedras de cantos rodados o piedras chancadas de tamaños y pesos específicos [28].

Ilustración 72: Estructura de Gaviones



Fuente: Recuperado de: <https://igc.com.pe/gaviones/>

El proceso de ensamblaje y llenado de piedras en los gaviones no demanda personal altamente capacitado. Desde una perspectiva económica, su fácil montaje implica que no se necesite mano de obra especializada para llevar a cabo el proceso de ensamblaje y llenado de piedras en los gaviones, lo que acelera la ejecución de la obra. Las ventajas de construir estas estructuras en comparación con los muros de concreto son las que se muestran a continuación:



- ✓ Una de las ventajas clave de los gaviones es su menor costo, ya que no se necesita personal especializado para su ensamblaje.
- ✓ Otra ventaja significativa de los gaviones es la reducción del tiempo de ejecución de la obra, gracias a su sencillo montaje.
- ✓ La estructura de gaviones es altamente flexible y puede adaptarse a los desniveles y asentamientos de la superficie donde están apoyados, permitiendo su deformación pero sin perder su funcionalidad.
- ✓ Los gaviones se integran mejor con el entorno natural, ya que permiten el crecimiento de vegetación y la conservación del ecosistema circundante.
- ✓ La construcción de gaviones es rápida y su funcionamiento es inmediato una vez construidos, lo que permite una reparación ágil en caso de que ocurra alguna falla.

- **Reforzamiento de Infraestructura**

En el Perú, aproximadamente el 70% de las viviendas fueron edificadas por sus propietarios sin la asesoría técnica necesaria, lo que las clasifica como viviendas autoconstruidas o autogestionadas. Estas viviendas, producto de ocupaciones ilegales, se construyeron sin la supervisión de profesionales que garantizaran su seguridad, salubridad y comodidad para sus ocupantes. Las viviendas ubicadas en laderas de cerros sin previo estudio de suelos o estabilidad de taludes, así como las viviendas de un solo nivel de ladrillo que no cuentan con la capacidad adecuada para soportar pisos adicionales, se consideran como viviendas vulnerables [29].

Por esta razón, es fundamental destacar la importancia del reforzamiento estructural en los cimientos y muros, con el propósito de reducir los daños ocasionados por un terremoto. La construcción de viviendas seguras implica utilizar cantidades mínimas de muros de refuerzo, columnas y vigas, de acuerdo con las normas pertinentes, como la Norma E-070 / E-030. En estas edificaciones, se suele reemplazar el típico muro de ladrillo industrial tubular, conocido como pandereta y que posee una resistencia muy limitada frente a un sismo, por un ladrillo sólido de mayor robustez, como el ladrillo King kong con 18 huecos. Esto contribuye a incrementar la resistencia y estabilidad de las viviendas ante eventos sísmicos.

Tabla 176: Comparación de unidades de albañilería

	
PANDERETA	KING KONG 18 HUECOS
Son usados para construir muros divisorios	Son usados para construir muros portantes
No tienen la capacidad de soportar muchas cargas	Este tipo de ladrillo se diseñaron para resistir cargas
Son más económicos	Cumplen con mantener un 30% de vacíos del volumen total, esto por sus 18 huecos
Son unidades livianas, de aproximadamente 2.2 kg	Estas unidades son más pesadas en comparación con el pandereta

Fuente: Elaboración propia

Exactamente, el reforzamiento estructural en los cimientos y muros es esencial para minimizar los daños causados por los terremotos. Al construir viviendas de acuerdo con las normas establecidas, utilizando cantidades mínimas de refuerzo, columnas y vigas, se garantiza una mayor resistencia y estabilidad de las estructuras, lo que es crucial para proteger la vida y la propiedad de los residentes en áreas propensas a sismos.

DISCUSIÓN

- A partir de los hallazgos encontrados acerca del tipo de suelo presente en la ciudad de Jaén, más exactamente en el sector Morro Solar, estos guardan relación de manera parcial con los estudios hechos por INDECI en el 2005 en su “PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES NATURALES DE LA CIUDAD DE JAÉN, ya que el tipo de suelo presente en los mapas de INDECI son caracterizados de manera general, como si estuvieran presentes a lo largo de todo el sector, sin embargo con la presente investigación hecho se determinó que existe una variedad de suelos en el sector Morro Solar, esto debido a las diferentes ubicaciones donde se realizó la extracción de material para los respectivos ensayos .
- Los resultados acerca de los materiales predominante en el sector Morro Solar concuerdan parcialmente con los hechos por INDECI en el 2005 por el “PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE JAÉN” donde se muestra en su plano de Materiales Predominantes, que las viviendas presentes en el sector Morro Solar están compuestas en su mayoría por unidades de albañilería (ladrillo).
- Los resultados de riesgo por inundación guardan relación con los hechos por INDECI, ya que la mayor parte del sector Morro Solar presenta un riesgo por inundación medio, esto debido a la confluencia del río Amojú y la concurrencia de lluvias constantes.
- A partir del análisis de información y del tratamiento de datos, los resultados por riesgos por sismo concuerdan con los resultados de la investigación hecho por Juan Orlando Villegas [30]. Donde demuestra que mas del 80% de las viviendas presentes en el sector Morro Solar bajo, se encuentran en riesgo alto ante un fenómeno sísmico, además sus resultados guardan relación con la presente investigación al determinar que se ha encontrado viviendas con material predominante de ladrillo y concreto armado en más de un 80%.

CONCLUSIONES

- La investigación realizada demostró que en el sector Morro Solar el material predominante de sus viviendas es de bloque de cemento o ladrillo, puesto que se realizó visita a todos los microsectores correspondientes y luego de hacer un análisis de los resultados, se determinó que si bien existen viviendas que están construidas a base de madera o adobe estas son escasas a diferencia de la gran mayoría de viviendas presentes que estaban construidas a base de ladrillo, esta característica es información importante ya que influye de manera directa en la determinación del nivel de riesgo presente en el sector Morro Solar.
- Luego de realizados los estudios de suelos para conocer las características presentes en algunos sectores de Morro Solar, especialmente en aquellos que se encontraban ubicados en la falda de los cerros colindantes, se determinó que son suelos intermedios, entre arenas eólicas con limos y suelos granulares y también arcillosos. Esta información complementada con los estudios generales hechos en el 2005 por INDECI permitió ponderar los parámetros relacionados con estas características pertenecientes a los sectores en estudio, puesto que luego la información recopilada permitió desarrollar el estudio de peligrosidad y vulnerabilidad para finalmente conocer el riesgo en el que se encuentran.
- Luego de procesada y analizada la información que se recopiló haciendo revisión documentaria, así como también la recogida en campo se realizaron los mapas de vulnerabilidad, peligrosidad y riesgo de los microsectores de Morro Solar, se obtuvo como resultado que la peligrosidad por **fenómeno sísmico** presente está en un **nivel alto** en todos los sectores en los que se hizo el análisis, esto se debe a que se analizó con una magnitud de sismo entre 6.0 Mw a 7.9 Mw en la escala de Richter, esto combinado con intensidades de grado VI – VII provocó que diera el resultado indicado. La peligrosidad por el **fenómeno de deslizamiento** dio como evidencia que los sectores que presentan un **nivel alto** son los que colindan con los cerros, como lo son los sectores N° 7, 9 y 12, esto también se debe a que tienen pendientes pronunciadas, lo que conlleva a que estén con esa graduación de peligrosidad. Los sectores N° 1, 4 y 11 se encuentran con un **nivel de**

peligrosidad medio, ya que si bien se ubican de igual manera en la base de la ladera de los cerros, su pendiente es gradualmente baja a comparación de los anteriores sectores. Los sectores restantes presentan un **nivel bajo** de peligrosidad ante deslizamientos, ya que la mayor parte presentan un relieve poco accidentado y plano en la mayor parte de su territorio. El estudio de peligrosidad por el **fenómeno de inundación** da como resultado que los sectores N° 1, 2, 19 y 20 presentan un **nivel muy alto**, esto debido a que se encuentran al margen de las aguas del río Amojú, eso conlleva a que esos sectores estén propensos a desbordamientos del río ante grandes avenidas. Los sectores N° 3, 5, 15, 17 y 18 presentan un peligro de **nivel alto** ya también están relativamente cerca al margen del río Amojú, mientras que los sectores restantes presentan un **nivel de peligrosidad medio**, ya que, si bien están a una distancia considerable de las aguas del río, las fuertes lluvias y la inexistencia de un sistema de drenaje pluvial en la ciudad, hacen que se encuentren en este umbral de peligrosidad por inundaciones.

- La realización del mapa y luego del análisis de vulnerabilidad revela que en el sector Morro Solar existe un **nivel medio de vulnerabilidad** en todos los sectores en estudio. Este nivel se atribuye a varios factores, como la predominancia de la población en el rango de edades de 30 a 50 años, lo que puede indicar una capacidad relativamente rápida de respuesta a eventos naturales. También se considera la presencia de hospitales y escuelas estatales que están expuestos a peligros naturales, lo que aumenta la vulnerabilidad debido a la importancia de estas infraestructuras. Además, la existencia de construcciones de material noble en estado de conservación regular a malo, con un mantenimiento deficiente, contribuye a esta evaluación. Por último, la falta de capacitación en gestión de riesgos en la comunidad también se considera un factor que contribuye a la vulnerabilidad. Abordar estos factores es esencial para reducir la vulnerabilidad del distrito y mejorar su preparación y capacidad de respuesta ante desastres naturales.
- El estudio de **nivel de riesgo** nos muestra que el 25 % (5 sectores) del total de sectores estudiados presente un **riesgo alto por sismo**, esto principalmente se

debe a la magnitud e intensidad que se ha tomado en cuenta en el estudio, por otro lado los 15 sectores restantes presentan un **nivel de riesgo medio**, esto es causa de una menor vulnerabilidad porque no hay presencia de edificios públicos o instituciones educativas, además también puede ser por la antigüedad y el estado de conservación de sus edificaciones.

Los resultados del estudio de riesgos por deslizamientos nos muestran que los sectores N° 1, 4, 7, 9, 11, 12 presentan un **nivel de riesgo medio** por deslizamientos, esto se debe a que esos sectores están ubicados en las laderas de los cerros además de tener pendientes pronunciadas. Al contrario de los sectores restantes que su nivel de riesgo por deslizamientos es **bajo** ya que estos sectores presentan pendientes poco pronunciadas.

Los resultados de los niveles de riesgos por inundaciones presentan que los sectores N° 1, 2, 19 y 20 presentan un **nivel alto**, esto por su colindancia con el río Amojú, los demás sectores presentan un **nivel medio** esto debido a que ya han sucedido inundaciones por lluvias fuertes y la falta de un sistema de drenaje.

- Si no se toma consciencia y sobre todo no se actúa inmediatamente luego de conocer los resultados de los análisis hechos anteriormente, el costo de los daños equivaldría aproximadamente a 350 millones por daños a viviendas, 5 millones por daños a centros de salud y 7 millones aproximadamente por daños a edificios municipales en el sector Morro Solar. Por ello las medidas de control de riesgos para protección y disminución del riesgo, deben ser adoptadas por las autoridades competentes para poder mitigar los posibles efectos ante un suceso inevitable de desastres por fenómenos naturales, y aún mucho más ante la llegada del Fenómeno del Niño.
- Con ello se refuta la hipótesis de que el sector Morro Solar, ubicado en la ciudad de Jaén presente un nivel de riesgo muy alto, ya que luego del análisis si hay sectores que presentan riesgo muy alto, pero son pocos, en cambio la gran mayoría de los sectores tiene riesgo de medio a bajo ante fenómenos de origen natural como sismos, deslizamiento e inundación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para realizar este tipo de trabajos de investigación se debe agenciar de toda la información posible, ya que la cantidad de criterio y análisis que requiere necesitan de una base firme para poder ser caracterizados y descritos de manera objetiva y adecuada.
- Es importante que además de la recopilación de información se realicen estudios adicionales para comprender y poder conocer el estado situacional de la zona geográfica donde se vaya a realizar un estudio de cálculo de riesgos.
- El área de la subgerencia de gestión del riesgo de la Municipalidad Provincial de Jaén debe otorgar máxima prioridad a la planificación urbana del sector Morro Solar, lo que incluye la definición de zonas urbanas actualizadas al año en que estamos, además brindar asistencia y apoyo a las personas que viven en viviendas precarias y ubicadas en zonas de riesgo con el objetivo de mejorar su preparación frente a posibles desastres naturales y en consecuencia reducir su vulnerabilidad.
- Así mismo se recomienda instalar sistemas de alerta temprana (SAT), instalar señales en los sectores que presentan mayor riesgo y sobre todo realizar campañas de concientización acerca de como prevenir y actuar ante la llegada inminente de este tipo de fenómenos, para que la población se sepa asistir en momentos de emergencia.
- Se recomienda coordinar de manera conjunta entre las diferentes entidades públicas y privadas para llevar a cabo acciones preventivas y correctivas, además estas deben estar plasmadas en un Plan de Prevención del Riesgo de Desastres para el sector Morro Solar. Con ello se debe implementar una estrategia efectiva de comunicación y concientización para fomentar la participación de la ciudadanía en la elaboración de este plan.

REFERENCIAS

- [1] STATISTA, «STATISTA,» 18 setiembre 2019. [En línea]. Available: <https://es.statista.com/temas/3597/desastres-naturales/>.
- [2] IDENCITY, «IDENCITY,» 21 junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.idencityconsulting.com/viviendas-informales-en-el-peru/>.
- [3] M. P. D. JAÉN, «Plan de Operaciones de Emergencia de la Provincia de Jaén,» Jaén, 2015.
- [4] CENEPRED, «Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres,» [En línea]. Available: <https://cenepred.gob.pe/web/quienes-somos/#:~:text=El%20Centro%20Nacional%20de%20Estimaci%C3%B3n,Gesti%C3%B3n%20del%20Riesgo%20de%20Desastres%2C>.
- [5] N. UNIDAS, «Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Desastres,» Junio 2001. [En línea]. Available: <https://eird.org/esp/acerca-eird/marco-accion-esp.htm>.
- [6] J. E. Vargas Gonzales, «Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales,» Santiago de Chile, 2002.
- [7] M. Watanabe, «Gestión del riesgo de desastres en ciudades de América Latina,» 2015.
- [8] S. Hilario Ureta, «Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales en el distrito de los Olivos utilizando el método multicriterio empleado por Cenepred,» Lima, 2020.
- [9] CENEPRED, «Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales,» Lima, 2014.
- [10] INDECI, «GESTIÓN COMUNITARIA DE RIESGOS,» LIMA, 2002.
- [11] A. S. Molina, Terremotos e infraestructura, Mexico+, 2009.
- [12] G. d. Perú, «Plataforma digital única del estado,» [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/12742-consultar-datos-de-aceleracion-del-suelo-despues-de-sismos-alceldat-peru>.
- [13] A. B. Acevedo, «SciELO.org,» 2012. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372012000100006#:~:text=Los%20acelerogramas%20son%20registros%20de,que%20ocurra%20un%20movimiento%20fuerte..

- [14] GAMA, «¿TODAS LAS INUNDACIONES SON IGUALES?,» 2015. [En línea]. Available: [http://www.floodup.ub.edu/clasificacion/#:~:text=Se%20pueden%20clasificar%20seg%C3%BAAn%20las,lluvias%20d%C3%A9biles%20durante%20muchos%20d%C3%ADAs\)..](http://www.floodup.ub.edu/clasificacion/#:~:text=Se%20pueden%20clasificar%20seg%C3%BAAn%20las,lluvias%20d%C3%A9biles%20durante%20muchos%20d%C3%ADAs)..)
- [15] G. J. Medina C., «SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y CONTENCIÓN DE TALUDES. PROTECCIONES VEGETALES,» 16 Julio 2017. [En línea]. Available: <https://es.linkedin.com/pulse/sistemas-de-protecci%C3%B3n-y-contenci%C3%B3n-taludes-vegetales-medina-c->.
- [16] O. A. Cuanalo Campos, A. O. Oliva Gonzáles y R. Gallardo Amaya, «Inestabilidad de laderas Influencia de la actividad humana,» 2011. [En línea]. Available: <https://elementos.buap.mx/post.php?id=237>.
- [17] EsSalud, «TEXTO ACTUALIZADO Y CONCORDADO DEL MANUAL DE OPERACIONES DE LA RED ASISTENCIA JAÉN,» JAÉN, 2021.
- [18] G. R. d. Huancavelica, «PERFIL DE PUESTO PARA PUESTOS YCENTROS DE SALUD,» 2015.
- [19] INDECI, «Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Jaén,» Jaén, 2005.
- [20] H. Talavera, «Plataforma digital única del Estado Peruano,» 22 abril 2020. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/127394-cinturon-de-fuego-del-pacifico-activacion-en-cadena/>.
- [21] Municipalidad Provincial de Jaén, «Plan de Desarrollo Urbano 2013-2025,» Jaén, 2013.
- [22] I. N. D. E. E. INFORMÁTICA, «Ingreso Promedio Proveniente del Trabajo,» [En línea]. Available: <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/income/>.
- [23] M. P. d. Jaén, «Plataforma Única del Estado Peruano,» 5 Enero 2023. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/munijaen/noticias/685930-mas-de-700-toneladas-de-residuos-solidos-fueron-recogidas-en-diferentes-puntos-criticos-de-jaen>.
- [24] M. P. d. Jaén, «Programa municipal de educación, cultura y ciudadanía municipal - Plan de Trabajo,» Jaén, 2022.
- [25] F. d. I. U. C. d. Venezuela, «La microzonificación sísmica para la reducción del riesgo sísmico,» Junio 2011. [En línea]. Available: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652011000200001.

- [26] INDECI, «GUÍA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA COMUNITARIO,» Lima, 2018.
- [27] F. I. d. S. d. I. C. R. y. d. I. M. Luna, «Sistemas comunitarios de alerta temprana: principios rectores,» 2013.
- [28] S. R. Martinez, «DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN SECTOR LA AGUADA COMUNA DE CORRAL,» 2009.
- [29] C. A. Zavala Toledo, «GUÍA TÉCNICA PARA REDUCIR EL RIESGO DE VIVIENDAS EN LADERAS,» Lima, 2018.
- [30] J. O. Villegas Ramirez, «ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD Y RIESGO DE LAS EDIFICACIONES EN EL SECTOR MORRO SOLAR BAJO, CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA,» JAÉN, 2014.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados de Peligrosidad Fenómenos de Origen Natural

- Sismo

Tabla 177: Ponderación de los sectores por fenómeno sísmico

SECTOR	FENÓMENO SISMICO						VALOR
	MAGNITUD DEL SISMO		INTENSIDAD DEL SISMO		ACELERACIÓN DEL SUELO		
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S-1	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-2	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-3	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-4	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-5	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-6	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-7	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-8	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-9	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-10	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-11	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-12	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-13	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-14	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-15	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-16	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-17	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-18	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-19	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180
S-20	0.261	0.260	0.633	0.134	0.106	0.260	0.180

Fuente: Elaboración propia

- Derrumbes y/o Deslizamientos

Tabla 178: Ponderación de los sectores por derrumbes

SECTOR	FENÓMENO DERRUMBES Y/O DESLIZAMIENTOS						VALOR
	TEXTURA DEL SUELO		PENDIENTE		EROSIÓN		
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S-1	0.261	0.068	0.633	0.068	0.106	0.035	0.065
S-2	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-3	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-4	0.261	0.134	0.633	0.068	0.106	0.068	0.085
S-5	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-6	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-7	0.261	0.503	0.633	0.068	0.106	0.068	0.182
S-8	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-9	0.261	0.503	0.633	0.035	0.106	0.068	0.161
S-10	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-11	0.261	0.068	0.633	0.068	0.106	0.068	0.068
S-12	0.261	0.503	0.633	0.035	0.106	0.068	0.161
S-13	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-14	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-15	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-16	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-17	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-18	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-19	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000
S-20	0.261	0.000	0.633	0.000	0.106	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia

- **Inundaciones**

Tabla 179: Ponderación de los sectores por inundaciones

FENÓMENO INUNDACIONES							
SECTOR	PRECIPITACIONES ANOMALAS		CERCANÍA AL AGUA		INTENSIDAD MEDIA		VALOR
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.106	0.260	0.633	0.503	0.261	0.068	0.364
S - 2	0.106	0.260	0.633	0.503	0.261	0.068	0.364
S - 3	0.106	0.260	0.633	0.134	0.261	0.068	0.130
S - 4	0.106	0.260	0.633	0.068	0.261	0.068	0.088
S - 5	0.106	0.260	0.633	0.134	0.261	0.068	0.130
S - 6	0.106	0.260	0.633	0.068	0.261	0.068	0.088
S - 7	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 8	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 9	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 10	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 11	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 12	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 13	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 14	0.106	0.260	0.633	0.035	0.261	0.068	0.067
S - 15	0.106	0.260	0.633	0.134	0.261	0.068	0.130
S - 16	0.106	0.260	0.633	0.068	0.261	0.068	0.088
S - 17	0.106	0.260	0.633	0.134	0.261	0.068	0.130
S - 18	0.106	0.260	0.633	0.134	0.261	0.068	0.130
S - 19	0.106	0.260	0.633	0.503	0.261	0.068	0.364
S - 20	0.106	0.260	0.633	0.503	0.261	0.068	0.364

Fuente: Elaboración propia

Susceptibilidad del Ámbito Geográfico

- **Factores Condicionantes**

Tabla 180: Ponderación de sectores por factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES									
SECTOR	RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGETAL		USO ACTUAL DE SUELOS		VALOR
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S-1	0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.068	0.268	0.503	0.180
S-2	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-3	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.068	0.268	0.503	0.216
S-4	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-5	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-6	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-7	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-8	0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.035	0.268	0.503	0.178
S-9	0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.035	0.268	0.503	0.178
S-10	0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.035	0.268	0.503	0.178
S-11	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-12	0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.035	0.268	0.503	0.178
S-13	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-14	0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.035	0.268	0.503	0.178
S-15	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.068	0.268	0.503	0.216
S-16	0.125	0.035	0.546	0.068	0.061	0.035	0.268	0.503	0.178
S-17	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-18	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-19	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214
S-20	0.125	0.035	0.546	0.134	0.061	0.035	0.268	0.503	0.214

Fuente: Elaboración propia

- **Factores Desencadenantes**

Tabla 181: Ponderación de los sectores por factores desencadenantes

SECTOR	FACTORES DESENCADENANTES						VALOR
	HIDROMETEREOLÓGICOS		GEOLÓGICOS		INDUC. POR EL HUMANO		
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 2	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 3	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 4	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 5	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 6	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 7	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 8	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 9	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 10	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 11	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 12	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 13	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 14	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 15	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 16	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 17	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 18	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 19	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269
S - 20	0.106	0.503	0.261	0.503	0.633	0.134	0.269

Fuente: Elaboración propia

NIVEL DE PELIGROSIDAD

Tabla 182: Niveles de peligrosidad

CUADRO DE NIVEL DE PELIGROSIDAD			
NIVEL	RANGO		
PELIGRO MUY ALTO	0.260	<=P <	0.503
PELIGRO ALTO	0.134	<= P <	0.260
PELIGRO MEDIO	0.068	<= P <	0.134
PELIGRO BAJO	0.035	<= P <	0.068

Fuente: Elaboración propia

Tabla 183: Calculo de nivel de peligrosidad de sectores por tipo de fenómeno

SECTORES	FENÓMENOS NATURALES			PARAMETROS DE SUCEPTIBILIDAD		SUSCEPTIBILIDAD (50% F.C + 50% F.D)	PELIGROSIDAD SISMO (83.3% PS + 16.7% SUCEP.)	PELIGROSIDAD DESLIZA. (83.3%P.D + 16.7% SUCEP.)	PELIGROSIDAD INUNDACIÓN (83.3% P.I + 16.7% SUCEP.)
	VALOR SISMO	VALOR DESLIZA.	VALOR INUNDACI.	VALOR FAC. CONDICIO.	VALOR FAC. DESENCADE.				
S-1	0.180	0.065	0.364	0.180	0.269	0.225	0.188	0.091	0.341
S-2	0.180	0.000	0.364	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.343
S-3	0.180	0.000	0.130	0.216	0.269	0.243	0.191	0.041	0.149
S-4	0.180	0.085	0.088	0.214	0.269	0.242	0.191	0.111	0.114
S-5	0.180	0.000	0.130	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.149
S-6	0.180	0.000	0.088	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.114
S-7	0.180	0.182	0.067	0.214	0.269	0.242	0.191	0.192	0.097
S-8	0.180	0.000	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.094
S-9	0.180	0.161	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.171	0.094
S-10	0.180	0.000	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.094
S-11	0.180	0.068	0.067	0.214	0.269	0.242	0.191	0.097	0.097
S-12	0.180	0.161	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.171	0.094
S-13	0.180	0.000	0.067	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.097
S-14	0.180	0.000	0.067	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.094
S-15	0.180	0.000	0.130	0.216	0.269	0.243	0.191	0.041	0.149
S-16	0.180	0.000	0.088	0.178	0.269	0.224	0.188	0.037	0.111
S-17	0.180	0.000	0.130	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.149
S-18	0.180	0.000	0.130	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.149
S-19	0.180	0.000	0.364	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.343
S-20	0.180	0.000	0.364	0.214	0.269	0.242	0.191	0.040	0.343

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Resultados de Vulnerabilidad Componente Exposición

Exposición Social

Tabla 184: Ponderación de sectores por exposición social

SECTOR	EXPOSICIÓN SOCIAL						VALOR
	GRUPO ETARIO		SERV. EDU. EXPUESTOS		SERV. DE SALUD EXPUESTOS		
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 2	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 3	0.633	0.035	0.106	0.035	0.260	0.000	0.026
S - 4	0.633	0.035	0.106	0.035	0.260	0.000	0.026
S - 5	0.633	0.035	0.106	0.068	0.260	0.035	0.038
S - 6	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.035	0.031
S - 7	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 8	0.633	0.035	0.106	0.035	0.260	0.000	0.026
S - 9	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 10	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 11	0.633	0.035	0.106	0.035	0.260	0.000	0.026
S - 12	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 13	0.633	0.035	0.106	0.035	0.260	0.000	0.026
S - 14	0.633	0.035	0.106	0.068	0.260	0.035	0.038
S - 15	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 16	0.633	0.035	0.106	0.068	0.260	0.260	0.097
S - 17	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 18	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 19	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022
S - 20	0.633	0.035	0.106	0.000	0.260	0.000	0.022

Fuente: Elaboración propia

Exposición Económica

Tabla 185: Ponderación de los sectores por exposición económica

SECTOR	EXPOSICIÓN ECONÓMICA										VALOR
	LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		SERVICIO DE AGUA Y DESAGÜE		SERVICIO ESTACIONES ELÉCTRICAS EXP.		SERVICIO DE DISTR. DE COMBUSTIBLE EXP.		SERVICIO DE TRANSPORTE EXP.		
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 2	0.496	0.260	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.261
S - 3	0.496	0.260	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.261
S - 4	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 5	0.496	0.260	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.068	0.263
S - 6	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.068	0.205
S - 7	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 8	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.134	0.203
S - 9	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 10	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 11	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 12	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 13	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.198
S - 14	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.000	0.203
S - 15	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.035	0.200
S - 16	0.496	0.260	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.134	0.266
S - 17	0.496	0.134	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.134	0.037	0.000	0.207
S - 18	0.496	0.503	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.381
S - 19	0.496	0.506	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.000	0.037	0.000	0.383
S - 20	0.496	0.260	0.262	0.503	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.000	0.265

Fuente: Elaboración propia

Exposición Ambiental

Tabla 186: Ponderación por exposición

EXPOSICIÓN AMBIENTAL							
SECTOR	DEFORESTACIÓN		PÉRDIDA DEL SUELO COMO RECUR. NATURAL		PÉRDIDA DE AGUA COMO RECUR. NATURAL		VALOR
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 2	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 3	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 4	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 5	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 6	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 7	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 8	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 9	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 10	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 11	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 12	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 13	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 14	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 15	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 16	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 17	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 18	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 19	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286
S - 20	0.106	0.503	0.261	0.260	0.633	0.260	0.286

Fuente: Elaboración

Componente Fragilidad

Fragilidad Social

Tabla 187: Ponderación de sectores por fragilidad

FRAGILIDAD SOCIAL									
SECTOR	MATER. CONSTRUC. DE EDIFICACIÓN		ESTADO CONSERV. DE EDIFICACIÓN		ELEVACIÓN DE EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		VALOR
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 2	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 3	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 4	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.035	0.061	0.260	0.078
S - 5	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 6	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 7	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 8	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 9	0.546	0.035	0.286	0.068	0.125	0.068	0.061	0.260	0.063
S - 10	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 11	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 12	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 13	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 14	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 15	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 16	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 17	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 18	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 19	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.068	0.061	0.260	0.082
S - 20	0.546	0.035	0.286	0.134	0.125	0.035	0.061	0.260	0.078

Fuente: Elaboración

Fragilidad Económica

Tabla 188: Ponderación de sectores por fragilidad económica

SECTOR	FRAGILIDAD ECONÓMICA										VALOR
	MATER. CONSTRUC. DE EDIFICACIÓN		ESTADO CONSERV. DE EDIFICACIÓN		ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN		ELEVACIÓN DE EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 2	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 3	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.035	0.069	0.068	0.037	0.260	0.072
S - 4	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.035	0.037	0.260	0.065
S - 5	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.134	0.069	0.068	0.037	0.260	0.085
S - 6	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.035	0.069	0.068	0.037	0.260	0.072
S - 7	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 8	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 9	0.496	0.035	0.262	0.068	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.049
S - 10	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.035	0.069	0.068	0.037	0.260	0.072
S - 11	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 12	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 13	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 14	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 15	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 16	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 17	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.134	0.069	0.068	0.037	0.260	0.085
S - 18	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.000	0.069	0.068	0.037	0.260	0.067
S - 19	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.035	0.069	0.068	0.037	0.260	0.072
S - 20	0.496	0.035	0.262	0.134	0.136	0.035	0.069	0.035	0.037	0.260	0.069

Fuente: Elaboración propia

Fragilidad Ambiental

Tabla 189: Ponderación de sectores por fragilidad ambiental

SECTOR	FRAGILIDAD AMBIENTAL				VALOR
	CARACT. GEOLÓGICAS DEL SUELO		LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS		
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 2	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 3	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 4	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 5	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 6	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 7	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 8	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 9	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 10	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 11	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 12	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 13	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 14	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 15	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 16	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 17	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 18	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 19	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229
S - 20	0.250	0.134	0.750	0.260	0.229

Fuente: Elaboración propia

Componente Resiliencia

Resiliencia Social

Tabla 190: Ponderación de sectores por resiliencia social

RESILIENCIA SOCIAL											
SECTOR	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GRD		CONOCIMIENTO DESASTRES PASADOS		NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL		ACTITUD FRENTE AL RIESGO		CAMPAÑA DE DIFUSIÓN		VALOR
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 2	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 3	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 4	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 5	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 6	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 7	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 8	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 9	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 10	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 11	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 12	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 13	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 14	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 15	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 16	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 17	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 18	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 19	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184
S - 20	0.262	0.260	0.037	0.134	0.069	0.134	0.496	0.134	0.136	0.260	0.184

Fuente: Elaboración propia

Resiliencia Económica

Tabla 191: Ponderación de sectores por resiliencia económica

RESILIENCIA ECONÓMICA							
SECTOR	POBLACIÓN ECONO. ACTIVA DESOCUPADA		INGRESO PROMEDIO MENSUAL		ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL		VALOR
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 2	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 3	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 4	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 5	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 6	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 7	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 8	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 9	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 10	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 11	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 12	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 13	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 14	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 15	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 16	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 17	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 18	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 19	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120
S - 20	0.261	0.134	0.633	0.134	0.106	0.000	0.120

Fuente: Elaboración propia

Resiliencia Ambiental

Tabla 192: Ponderación de sectores por resiliencia ambiental

RESILIENCIA AMBIENTAL					
SECTOR	CONOC. Y CUMP. DE NOR. AMBIENTAL		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSER. AMBIENTAL		VALOR
	PONDERADO	DESCRIPTOR	PONDERADO	DESCRIPTOR	
S - 1	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 2	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 3	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 4	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 5	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 6	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 7	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 8	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 9	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 10	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 11	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 12	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 13	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 14	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 15	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 16	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 17	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 18	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 19	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163
S - 20	0.750	0.134	0.250	0.250	0.163

Fuente: Elaboración propia

NIVEL DE VULNERABILIDAD

Tabla 193: Niveles de

CUADRO DE NIVEL DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	RANGO		
VULNERABILIDAD MUY ALTA	0.260	<= P <	0.503
VULNERABILIDAD ALTA	0.134	<= P <	0.260
VULNERABILIDAD MEDIA	0.068	<= P <	0.134
VULNERABILIDAD BAJA	0.035	<= P <	0.068

Fuente: Elaboración

Tabla 194: Resultados de nivel de vulnerabilidad por sectores

SECTOR	DIMENSIÓN SOCIAL			DIMENSIÓN ECONÓMICA			DIMENSIÓN AMBIENTAL			VALOR SOCIAL (74.8%)	VALOR ECONÓMICO (18.1%)	VALOR AMBIENTAL (7.1%)	VULNERABILIDAD (VS+VE+VA)
	EXPOSICIÓN (74.8%)	FRAGILIDAD (18.1%)	RESILIENCIA (7.1%)	EXPOSICIÓN (74.8%)	FRAGILIDAD (18.1%)	RESILIENCIA (7.1%)	EXPOSICIÓN (74.8%)	FRAGILIDAD (18.1%)	RESILIENCIA (7.1%)				
S-1	0.022	0.068	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.042	0.324	0.297	0.111
S-2	0.022	0.068	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.042	0.324	0.297	0.111
S-3	0.026	0.076	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.046	0.324	0.297	0.114
S-4	0.022	0.068	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.042	0.324	0.297	0.111
S-5	0.064	0.076	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.075	0.324	0.297	0.136
S-6	0.026	0.076	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.046	0.324	0.297	0.114
S-7	0.022	0.068	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.042	0.324	0.297	0.111
S-8	0.026	0.076	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.046	0.324	0.297	0.114
S-9	0.022	0.050	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.039	0.324	0.297	0.109
S-10	0.022	0.050	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.039	0.324	0.297	0.109
S-11	0.022	0.050	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.039	0.324	0.297	0.109
S-12	0.022	0.068	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.042	0.324	0.297	0.111
S-13	0.022	0.050	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.039	0.324	0.297	0.109
S-14	0.044	0.058	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.056	0.324	0.297	0.122
S-15	0.022	0.041	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.037	0.324	0.297	0.107
S-16	0.104	0.058	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.102	0.324	0.297	0.156
S-17	0.022	0.076	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.043	0.324	0.297	0.112
S-18	0.022	0.058	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.040	0.324	0.297	0.110
S-19	0.022	0.058	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.040	0.324	0.297	0.110
S-20	0.022	0.050	0.184	0.385	0.108	0.227	0.286	0.394	0.166	0.039	0.324	0.297	0.109

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Resultado de Análisis de Riesgo

Tabla 195: Niveles de riesgo

CUADRO DE NIVEL DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
RIESGO MUY ALTO	0.068	<= P <	0.253
RIESGO ALTO	0.018	<= P <	0.068
RIESGO MEDIO	0.005	<= P <	0.018
RIESGO BAJO	0.001	<= P <	0.005

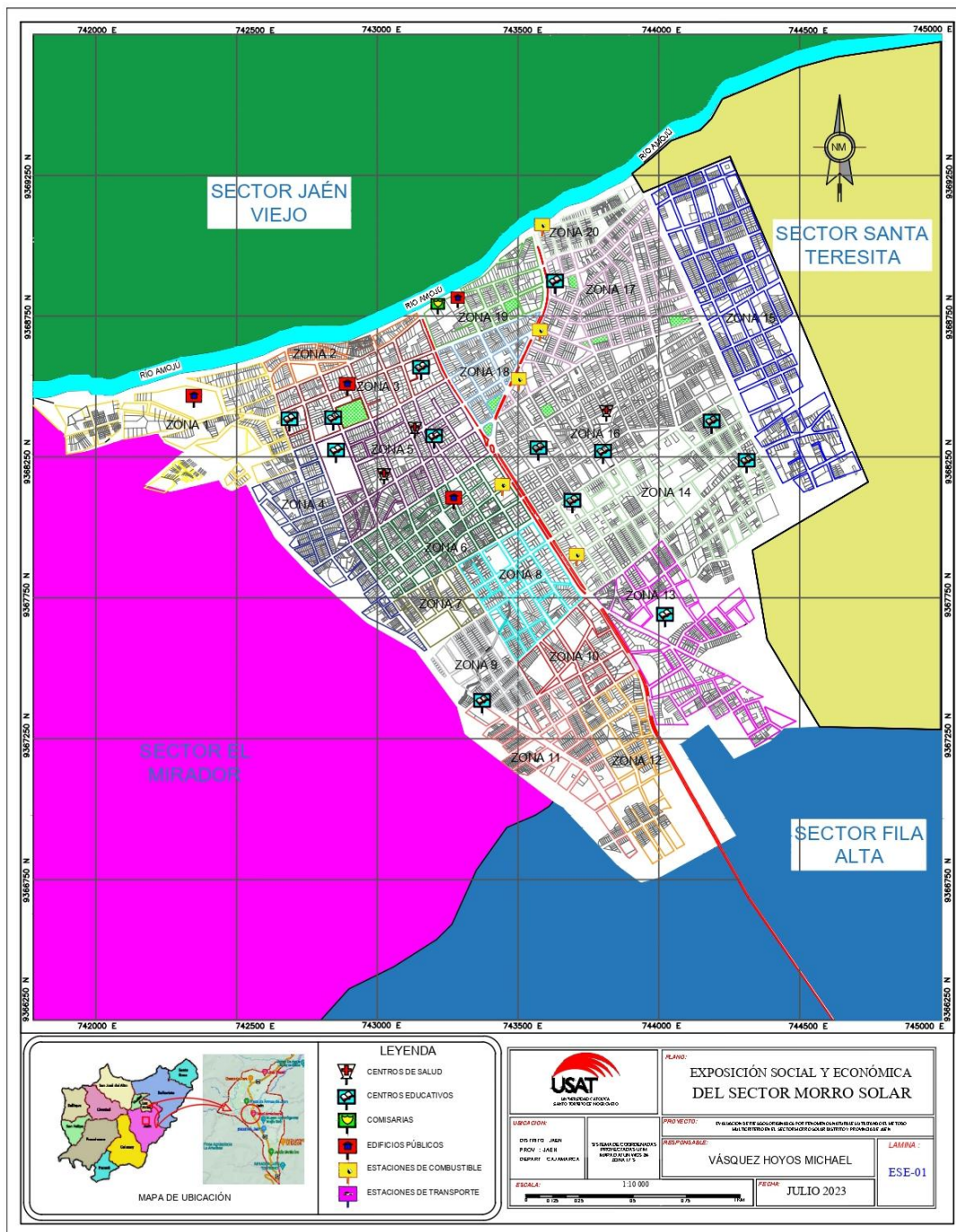
Fuente: Elaboración propia

Tabla 196: Cálculo de nivel de riesgo de cada fenómeno por sector

SECTOR	PELIGROSIDAD			VULNERABILIDAD	RIESGO		
	SISMO	DESLIZAMIENTO	INUNDACIÓN		SISMO	DESLIZAMIENTO	INUNDACIÓN
S - 1	0.188	0.091	0.341	0.083	0.016	0.008	0.028
S - 2	0.191	0.040	0.343	0.091	0.017	0.004	0.031
S - 3	0.191	0.041	0.149	0.093	0.018	0.004	0.014
S - 4	0.191	0.111	0.114	0.084	0.016	0.009	0.010
S - 5	0.191	0.040	0.149	0.101	0.019	0.004	0.015
S - 6	0.191	0.040	0.114	0.089	0.017	0.004	0.010
S - 7	0.191	0.192	0.097	0.083	0.016	0.016	0.008
S - 8	0.188	0.037	0.094	0.085	0.016	0.003	0.008
S - 9	0.188	0.171	0.094	0.080	0.015	0.014	0.007
S - 10	0.188	0.037	0.094	0.083	0.016	0.003	0.008
S - 11	0.191	0.097	0.097	0.085	0.016	0.008	0.008
S - 12	0.188	0.171	0.094	0.083	0.016	0.014	0.008
S - 13	0.191	0.040	0.097	0.085	0.016	0.003	0.008
S - 14	0.188	0.037	0.094	0.093	0.017	0.003	0.009
S - 15	0.191	0.041	0.149	0.083	0.016	0.003	0.012
S - 16	0.188	0.037	0.111	0.134	0.025	0.004	0.015
S - 17	0.191	0.040	0.149	0.085	0.016	0.003	0.013
S - 18	0.191	0.040	0.149	0.108	0.020	0.004	0.016
S - 19	0.191	0.040	0.343	0.108	0.021	0.004	0.037
S - 20	0.191	0.040	0.343	0.091	0.017	0.004	0.031

Fuente: Elaboración propia

Mapa de Exposición Social y Económica



Anexo 4. Análisis Jerárquico Multicriterio

Fenómenos de Origen Natural

A continuación, se mostrará la aplicación del análisis jerárquico multicriterio, usado para obtener de cada parámetro los valores ponderados que pertenecen a un origen natural.

- Sismo

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO	N° DE PARÁMETROS
SIDAD DE SISMO	1.00	3.00	5.00	3
ITUD DE SISMO	0.33	1.00	3.00	
RACIÓN DEL SUELO	0.20	0.33	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
SIDAD DE SISMO	1.00	3.00	5.00
ITUD DE SISMO	0.33	1.00	3.00
RACIÓN DEL SUELO	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)
SIDAD DE SISMO	0.652	0.692	0.556	0.633
ITUD DE SISMO	0.217	0.231	0.333	0.260
RACIÓN DEL SUELO	0.130	0.077	0.111	0.106
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

PARAMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	ACELERACIÓN DEL SUELO
INTENSIDAD DE SISMO	1.00	3.00	5.00
MAGNITUD DE SISMO	0.33	1.00	3.00
ELERACIÓN DEL SUELO	0.20	0.33	1.00

x

VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)
0.633
0.260
0.106

1.00 0.33 0.20	X	0.633	=	0.633 0.211 0.127
3.00 1.00 0.33	X	0.260	=	0.781 0.260 0.087
5.00 3.00 1.00	X	0.106	=	0.531 0.318 0.106

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO			VECTOR SUMA PONDERADA
0.633	0.781	0.531	1.946
0.211	0.260	0.318	0.790
0.127	0.087	0.106	0.320

VECTOR SUMA PONDERADA 1.946 0.790 0.320	/	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN) 0.633 0.260 0.106	=	λ_{max} 3.072 3.033 3.011
				SUMA 9.116
		$\lambda_{max} =$		PROMEDIO 3.039

INDICE DE CONSISTENCIA

$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$

IC = 0.019

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

$RC = IC / IA$

RC = 0.0369

CUMPLE

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizo la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parámetros en la matriz.

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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

- Deslizamientos – Derrumbes

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	PENDIENTE	TEXTURA DEL SUELO	EROSIÓN	N° DE PARÁMETROS
PENDIENTE	1.00	3.00	5.00	3
TEXTURA DEL SUELO	0.33	1.00	3.00	
EROSIÓN	0.20	0.33	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	PENDIENTE	TEXTURA DEL SUELO	EROSIÓN
PENDIENTE	1.00	3.00	5.00
TEXTURA DEL SUELO	0.33	1.00	3.00
EROSIÓN	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	PENDIENTE	TEXTURA DEL SUELO	EROSIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
PENDIENTE	0.652	0.692	0.556	0.633	1.946	3.072
TEXTURA DEL SUELO	0.217	0.231	0.333	0.260	0.790	3.033
EROSIÓN	0.130	0.077	0.111	0.106	0.320	3.011
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.039

λ_{max} =	3.039
IC=	0.019
IA=	0.525
RC=	0.0369

<0.1

CUMPLE

- Inundaciones

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	CERCANIA A UNA FUENTE	INTENSIDAD MEDIA	PRECIPITACIONES ANOMALAS	N° DE PARÁMETROS
CERCANIA A UNA FUENTE	1.00	3.00	5.00	3
INTENSIDAD MEDIA	0.33	1.00	3.00	
PRECIPITACIONES ANOMALAS	0.20	0.33	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	CERCANIA A UNA FUENTE	INTENSIDAD MEDIA	PRECIPITACIONES ANOMALAS
CERCANIA A UNA FUENTE	1.00	3.00	5.00
INTENSIDAD MEDIA	0.33	1.00	3.00
PRECIPITACIONES ANOMALAS	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	CERCANIA A UNA FUENTE	INTENSIDAD MEDIA	PRECIPITACIONES ANOMALAS	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
CERCANIA A UNA FUENTE	0.652	0.692	0.556	0.633	1.946	3.072
INTENSIDAD MEDIA	0.217	0.231	0.333	0.260	0.790	3.033
PRECIPITACIONES ANOMALAS	0.130	0.077	0.111	0.106	0.320	3.011
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.039

$\lambda_{max} =$	3.039
IC =	0.019
IA =	0.525
RC =	0.0369

<0.1

CUMPLE

FS – Factores de Susceptibilidad

▪ Factores Condicionantes

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	TIPO DE SUELO	USO ACTUAL DE SUELOS	RELIEVE	COBERTURA VEGETAL	N° DE PARÁMETROS
TIPO DE SUELO	1.00	3.00	5.00	6.00	4
USO ACTUAL DE SUELOS	0.33	1.00	3.00	5.00	
RELIEVE	0.20	0.33	1.00	3.00	
COBERTURA VEGETAL	0.17	0.20	0.33	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	TIPO DE SUELO	USO ACTUAL DE SUELOS	RELIEVE	COBERTURA VEGETAL
TIPO DE SUELO	1.00	3.00	5.00	6.00
USO ACTUAL DE SUELOS	0.33	1.00	3.00	5.00
RELIEVE	0.20	0.33	1.00	3.00
COBERTURA VEGETAL	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	4.53	9.33	15.00
1/SUMA	0.588	0.221	0.107	0.067

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	TIPO DE SUELO	USO ACTUAL DE SUELOS	RELIEVE	COBERTURA VEGETAL	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
TIPO DE SUELO	0.588	0.662	0.536	0.400	0.546	2.340	4.282
USO ACTUAL DE SUELOS	0.196	0.221	0.321	0.333	0.268	1.129	4.216
RELIEVE	0.118	0.074	0.107	0.200	0.125	0.507	4.066
COBERTURA VEGETAL	0.098	0.044	0.036	0.067	0.061	0.247	4.045
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		4.152

λ_{max} =	4.152
IC=	0.051
IA=	0.882
RC=	0.0576

<0.1

CUMPLE

- Factores Desencadenantes

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	INDUCIDO POR EL SER HUMANO	GEOLOGIA	HIDROMETEREOLÓGICOS	N° DE PARÁMETROS
INDUCIDO POR EL SER HUMANO	1.00	3.00	5.00	3
GEOLOGIA	0.33	1.00	3.00	
HIDROMETEREOLÓGICOS	0.20	0.33	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	INDUCIDO POR EL SER HUMANO	GEOLOGIA	HIDROMETEREOLÓGICOS
INDUCIDO POR EL SER HUMANO	1.00	3.00	5.00
GEOLOGIA	0.33	1.00	3.00
HIDROMETEREOLÓGICOS	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	INDUCIDO POR EL SER HUMANO	GEOLOGIA	HIDROMETEREOLÓGICOS	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
INDUCIDO POR EL SER HUMANO	0.652	0.692	0.556	0.633	1.946	3.072
GEOLOGIA	0.217	0.231	0.333	0.260	0.790	3.033
HIDROMETEREOLÓGICOS	0.130	0.077	0.111	0.106	0.320	3.011
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.039

$\lambda_{max} =$	3.039
IC =	0.019
IA =	0.525
RC =	0.0369

<0.1

CUMPLE

Vulnerabilidad – Dimensión Social

Exposición Social

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	GRUPO ETARIO	SERVICIOS EDUCACION EXP.	SERVICIOS SALUD EXP.	N° DE PARÁMETROS
GRUPO ETARIO	1.00	3.00	5.00	3
SERVICIOS EDUCACION EXP.	0.33	1.00	3.00	
SERVICIOS SALUD EXP.	0.20	0.33	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	GRUPO ETARIO	SERVICIOS EDUCACION EXP.	SERVICIOS SALUD EXP.
GRUPO ETARIO	1.00	3.00	5.00
SERVICIOS EDUCACION EXP.	0.33	1.00	3.00
SERVICIOS SALUD EXP.	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	GRUPO ETARIO	SERVICIOS EDUCACION EXP.	SERVICIOS SALUD EXP.	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
GRUPO ETARIO	0.652	0.692	0.556	0.633	1.946	3.072
SERVICIOS EDUCACION EXP.	0.217	0.231	0.333	0.260	0.790	3.033
SERVICIOS SALUD EXP.	0.130	0.077	0.111	0.106	0.320	3.011
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.039

λ_{max} =	3.039
IC=	0.019
IA=	0.525
RC=	0.0369

<0.1

CUMPLE

▪ Fragilidad Social

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CONFIGURACION DE ELEVA.	INCUMP. DE ELEV. DE ACUERDOA NORMA	N° DE PARÁMETROS
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	1.00	3.00	5.00	6.00	4
ESTADO DE CONSERVACIÓN	0.33	1.00	3.00	5.00	
CONFIGURACION DE ELEVA.	0.20	0.33	1.00	3.00	
INCUMP. DE ELEV. DE ACUERDOA NORMA	0.17	0.20	0.33	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CONFIGURACION DE ELEVA.	INCUMP. DE ELEV. DE ACUERDOA NORMA
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	1.00	3.00	5.00	6.00
ESTADO DE CONSERVACIÓN	0.33	1.00	3.00	5.00
CONFIGURACION DE ELEVA.	0.20	0.33	1.00	3.00
INCUMP. DE ELEV. DE ACUERDOA NORMA	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	4.53	9.33	15.00
1/SUMA	0.588	0.221	0.107	0.067

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CONFIGURACION DE ELEVA.	INCUMP. DE ELEV. DE ACUERDOA NORMA	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	0.588	0.662	0.536	0.400	0.546	2.340	4.282
ESTADO DE CONSERVACIÓN	0.196	0.221	0.321	0.333	0.268	1.129	4.216
CONFIGURACION DE ELEVA.	0.118	0.074	0.107	0.200	0.125	0.507	4.066
INCUMP. DE ELEV. DE ACUERDOA NORMA	0.098	0.044	0.036	0.067	0.061	0.247	4.045
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		4.152

$\lambda_{max} =$	4.152
IC =	0.051
IA =	0.882
RC =	0.0576

<0.1

CUMPLE

Resiliencia Social

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO	CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS	NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	N° DE PARÁMETROS
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00	5
CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00	
NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00	
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00	
CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO	CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS	NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.555	0.214	0.105	0.061	0.042

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO	CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS	NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497	2.736	5.509
CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262	1.435	5.471
NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136	0.712	5.238
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069	0.347	5.056
CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037	0.186	5.087
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		5.272

$\lambda_{max} =$	5.272
IC =	0.068
IA =	1.115
RC =	0.0611

<0.1

CUMPLE

Vulnerabilidad – Dimensión Económica

Exposición Económica

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	LOCAL. DE LA EDIFICACIÓN	SERV. DE AGUA Y DESAGÜE	SERV. ESTACIONES ELECTRICAS	SERV. DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	SERV. DE TRANSPORTE	N° DE PARÁMETROS
LOCAL. DE LA EDIFICACIÓN	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00	5
SERV. DE AGUA Y DESAGÜE	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00	
SERV. ESTACIONES ELECTRICAS	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00	
SERV. DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00	
SERV. DE TRANSPORTE	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	LOCAL. DE LA EDIFICACIÓN	SERV. DE AGUA Y DESAGÜE	SERV. ESTACIONES ELECTRICAS	SERV. DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	SERV. DE TRANSPORTE
LOCAL. DE LA EDIFICACIÓN	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
SERV. DE AGUA Y DESAGÜE	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
SERV. ESTACIONES ELECTRICAS	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
SERV. DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
SERV. DE TRANSPORTE	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.555	0.214	0.105	0.061	0.042

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	LOCAL. DE LA EDIFICACIÓN	SERV. DE AGUA Y DESAGÜE	SERV. ESTACIONES ELECTRICAS	SERV. DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	SERV. DE TRANSPORTE	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
LOCAL. DE LA EDIFICACIÓN	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497	2.736	5.509
SERV. DE AGUA Y DESAGÜE	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262	1.435	5.471
SERV. ESTACIONES ELECTRICAS	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136	0.712	5.238
SERV. DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069	0.347	5.056
SERV. DE TRANSPORTE	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037	0.186	5.087
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		5.272

$\lambda_{max} =$	5.272
IC =	0.068
IA =	1.115
RC =	0.0611

<0.1

CUMPLE

▪ Fragilidad Económica

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	INCUMP. DE ELEV. POR NORMA	N° DE PARÁMETROS
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00	5
ESTADO DE CONSERVACIÓN	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00	
ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00	
CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00	
INCUMP. DE ELEV. POR NORMA	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	INCUMP. DE ELEV. POR NORMA
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
ESTADO DE CONSERVACIÓN	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
INCUMP. DE ELEV. POR NORMA	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.555	0.214	0.105	0.061	0.042

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	INCUMP. DE ELEV. POR NORMA	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497	2.736	5.509
ESTADO DE CONSERVACIÓN	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262	1.435	5.471
ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136	0.712	5.238
CONFIGURACIÓN DE LA ELEVACIÓN	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069	0.347	5.056
INCUMP. DE ELEV. POR NORMA	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037	0.186	5.087
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		5.272

$\lambda_{max} =$	5.272
IC =	0.068
IA =	1.115
RC =	0.0611

<0.1

CUMPLE

▪ **Resiliencia Económica**

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	INGRESO PROMEDIO MENSUAL	POBLACIÓN ECO. ACTIVA DESOCUPADA	ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	N° DE PARÁMETROS
INGRESO PROMEDIO MENSUAL	1.00	3.00	5.00	3
POBLACIÓN ECO. ACTIVA DESOCUPADA	1/3	1.00	3.00	
ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	1/5	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	INGRESO PROMEDIO MENSUAL	POBLACIÓN ECO. ACTIVA DESOCUPADA	ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL
INGRESO PROMEDIO MENSUAL	1.00	3.00	5.00
POBLACIÓN ECO. ACTIVA DESOCUPADA	0.33	1.00	3.00
ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	INGRESO PROMEDIO MENSUAL	POBLACIÓN ECO. ACTIVA DESOCUPADA	ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
INGRESO PROMEDIO MENSUAL	0.652	0.692	0.556	0.633	1.946	3.072
POBLACIÓN ECO. ACTIVA DESOCUPADA	0.217	0.231	0.333	0.260	0.790	3.033
ORG. Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	0.130	0.077	0.111	0.106	0.320	3.011
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.039

$\lambda_{max} =$	3.039
IC =	0.019
IA =	0.525
RC =	0.0369

<0.1

CUMPLE

Vulnerabilidad – Dimensión Ambiental

Exposición Ambiental

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	PERDIDA DE AGUA	PERDIDA DE SUELO	DEFORESTACIÓN	N° DE PARÁMETROS
PERDIDA DE AGUA	1.00	3.00	5.00	3
PERDIDA DE SUELO	1/3	1.00	3.00	
DEFORESTACIÓN	1/5	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	PERDIDA DE AGUA	PERDIDA DE SUELO	DEFORESTACIÓN
PERDIDA DE AGUA	1.00	3.00	5.00
PERDIDA DE SUELO	0.33	1.00	3.00
DEFORESTACIÓN	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	PERDIDA DE AGUA	PERDIDA DE SUELO	DEFORESTACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
PERDIDA DE AGUA	0.652	0.692	0.556	0.633	1.946	3.072
PERDIDA DE SUELO	0.217	0.231	0.333	0.260	0.790	3.033
DEFORESTACIÓN	0.130	0.077	0.111	0.106	0.320	3.011
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.039

$\lambda_{max} =$	3.039
IC =	0.019
IA =	0.525
RC =	0.0369

<0.1

CUMPLE

- **Fragilidad Ambiental**

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	CARACT. GEOLÓGICAS DEL SUELO	Nº DE PARÁMETROS
LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	1.00	3.00	2
CARACT. GEOLÓGICAS DEL SUELO	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	CARACT. GEOLÓGICAS DEL SUELO
LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	1.00	3.00
CARACT. GEOLÓGICAS DEL SUELO	0.33	1.00
SUMA	1.33	4.00
1/SUMA	0.750	0.250

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	INTENSIDAD DE SISMO	MAGNITUD DE SISMO	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	0.750	0.750	0.750	1.500	2.000
CARACT. GEOLÓGICAS DEL SUELO	0.250	0.250	0.250	0.500	2.000
SUMA	1.000	1.000	1.000		2.000

$\lambda_{max} =$	2.000
IC =	0.000
IA =	xxxx
RC =	0.0000

<0.1

CUMPLE

- Resiliencia Ambiental

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	CONOCIMIENTO Y CUMP. DE NORMATIVIDAD	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN	Nº DE PARÁMETROS
CONOCIMIENTO Y CUMP. DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	1.00	3.00	2
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	CONOCIMIENTO Y CUMP. DE NORMATIVIDAD	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN
CONOCIMIENTO Y CUMP. DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	1.00	3.00
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN	0.33	1.00
SUMA	1.33	4.00
1/SUMA	0.750	0.250

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	CONOCIMIENTO Y CUMP. DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
CONOCIMIENTO Y CUMP. DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	0.750	0.750	0.750	1.500	2.000
CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN	0.250	0.250	0.250	0.500	2.000
SUMA	1.000	1.000	1.000		2.000

λ_{max} =	2.000
IC=	0.000
IA=	xxxx
RC=	0.0000

<0.1

CUMPLE

Peligrosidad Sismo/Deslizamiento/Inundación

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	FENÓMENO NATURAL	SUSCEPTIBILIDAD	N° DE PARÁMETROS
FENÓMENO NATURAL	1.00	5.00	2
SUSCEPTIBILIDAD	1/5	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	FENÓMENO NATURAL	SUSCEPTIBILIDAD
FENÓMENO NATURAL	1.00	5.00
SUSCEPTIBILIDAD	0.20	1.00
SUMA	1.20	6.00
1/SUMA	0.833	0.167

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	FENÓMENO NATURAL	SUSCEPTIBILIDAD	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{\max}
FENÓMENO NATURAL	0.833	0.833	0.833	1.667	2.000
SUSCEPTIBILIDAD	0.167	0.167	0.167	0.333	2.000
SUMA	1.000	1.000	1.000		2.000

λ_{\max} =	2.000
IC=	0.000
IA=	xxxx
RC=	0.0000

<0.1

CUMPLE

Valor Social/Económico/Ambiental

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Nº DE PARÁMETROS
EXPOSICIÓN	1.00	5.00	9.00	3
FRAGILIDAD	1/5	1.00	3.00	
RESILIENCIA	1/9	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	5.00	9.00
FRAGILIDAD	0.20	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.11	0.33	1.00
SUMA	1.31	6.33	13.00
1/SUMA	0.763	0.158	0.077

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
EXPOSICIÓN	0.763	0.789	0.692	0.748	2.293	3.065
FRAGILIDAD	0.153	0.158	0.231	0.180	0.544	3.017
RESILIENCIA	0.085	0.053	0.077	0.071	0.215	3.006
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.029

$\lambda_{max} =$	3.029
IC =	0.015
IA =	0.525
RC =	0.0279

<0.1

CUMPLE

Vulnerabilidad

Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	Nº DE PARÁMETROS
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	5.00	9.00	3
DIMENSIÓN ECONÓMICA	1/5	1.00	3.00	
DIMENSIÓN AMBIENTAL	1/9	1/3	1.00	

Inversa de las Sumas Totales

PARAMETRO	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	5.00	9.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.20	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.11	0.33	1.00
SUMA	1.31	6.33	13.00
1/SUMA	0.763	0.158	0.077

Matriz de Normalización - Vector Priorización

PARAMETRO	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA	λ_{max}
DIMENSIÓN SOCIAL	0.763	0.789	0.692	0.748	2.293	3.065
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.153	0.158	0.231	0.180	0.544	3.017
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.085	0.053	0.077	0.071	0.215	3.006
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000		3.029

λ_{max} =	3.029
IC=	0.015
IA=	0.525
RC=	0.0279

<0.1

CUMPLE

Anexo 5. Panel Fotográfico

Ilustración 73: Tesista realizando ensayos



Ilustración 74: Tesista lavando el material



Ilustración 75: Tesista realizando ensayos de límites



Ilustración 76: Muestra recogidas en campo



Ilustración 77: Tesista realizando ensayo de humedad



Ilustración 78: Tesista realizando ensayo de granulometría



Anexo 6. Ficha de Verificación visual para obtener las características de las viviendas

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS				
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA				
UBICACIÓN GEOGRÁFICA				
DEPARTAMENTO		SECTOR		
PROVINCIA		FECHA		
DISTRITO		ZONA		MANZANA
INFORMACION DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA				
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA				
MUY MALO				
MALO				
REGULAR				
BUENO				
MUY BUENO				
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA				
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA				
(1 PISO)				
(2 PISOS)				
(3 PISOS)				
(4 PISOS)				
(5 A MÁS)				
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA				
PARED		COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN				
MADERA				
QUINCHA				
ADOBE				
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO				
SERVICIOS BÁSICOS				
AGUA POTABLE				
DESAGÜE				
SERVICIO ELECTRICO				

Anexo 7. Fichas llenas con información de visita de campo

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA			
DEPARTAMENTO	Colombia	SECTOR	Planos Blancos
PROVINCIA	Bojía	FECHA	21/03/23
DISTRITO	Bojía	ZONA	01
		MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA			
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA			
MUY MALO			
MALO	11		2
REGULAR	111 111		10
BUENO	11		2
MUY BUENO			
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA			
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA			
(1 PISO)	111		3
(2 PISOS)	111 111		9
(3 PISOS)	11		2
(4 PISOS)			
(5 A MÁS)			
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA			
PARED		COBERTURA	
ESTERA - CARTÓN		Algodón	111 111 1
MADERA		Calamina	111
QUINCHA			
ADOBES	1	01	
INMUEBLE MUEBLE DE CONCRETO	111 111 111	13	
SERVICIOS BÁSICOS			
AGUA POTABLE	111 111 111		14
DESAGÜE	111 111 111		14
SERVICIO ELÉCTRICO	111 111 111		14

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA			
DEPARTAMENTO	Colombia	SECTOR	Planos Blancos
PROVINCIA	Bojía	FECHA	20/02/23
DISTRITO	Bojía	ZONA	01
		MANZANA	02
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA			
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA			
MUY MALO			
MALO	111		3
REGULAR	111 111		9
BUENO	1		1
MUY BUENO			
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA			
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA			
(1 PISO)	11		2
(2 PISOS)	111 111		8
(3 PISOS)	111		3
(4 PISOS)			
(5 A MÁS)			
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA			
PARED		COBERTURA	
ESTERA - CARTÓN		Madera	111 111 11
MADERA		Calamina	1
QUINCHA			
ADOBES	1	01	
INMUEBLE MUEBLE DE CONCRETO	111 111 111	12	
SERVICIOS BÁSICOS			
AGUA POTABLE	111 111 111		13
DESAGÜE	111 111 111		13
SERVICIO ELÉCTRICO	111 111 111		13

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA			
DEPARTAMENTO	Colombia	SECTOR	Planos Blancos
PROVINCIA	Bojía	FECHA	03/04/23
DISTRITO	Bojía	ZONA	02
		MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA			
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA			
MUY MALO			
MALO	1		1
REGULAR	111 111 111		15
BUENO	111		3
MUY BUENO			
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA			
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA			
(1 PISO)	11		2
(2 PISOS)	111		3
(3 PISOS)	111 111		10
(4 PISOS)	111		4
(5 A MÁS)			
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA			
PARED		COBERTURA	
ESTERA - CARTÓN		Algodón	111 111 111 11
MADERA		Calamina	11
QUINCHA			
ADOBES	1	4	
INMUEBLE MUEBLE DE CONCRETO	111 111 111 111	18	
SERVICIOS BÁSICOS			
AGUA POTABLE	111 111 111 111		19
DESAGÜE	111 111 111 111		19
SERVICIO ELÉCTRICO	111 111 111 111		19

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA			
DEPARTAMENTO	Colombia	SECTOR	Planos Blancos
PROVINCIA	Bojía	FECHA	07/04/23
DISTRITO	Bojía	ZONA	01
		MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA			
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA			
MUY MALO			
MALO	1		1
REGULAR	111 111 111		10
BUENO	111		3
MUY BUENO			
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA			
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA			
(1 PISO)	111		3
(2 PISOS)	111 111 111		13
(3 PISOS)			
(4 PISOS)			
(5 A MÁS)			
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA			
PARED		COBERTURA	
ESTERA - CARTÓN			
MADERA			
QUINCHA			
ADOBES	111	3	
INMUEBLE MUEBLE DE CONCRETO	111 111 111	13	
SERVICIOS BÁSICOS			
AGUA POTABLE	111 111 111 1		16
DESAGÜE	111 111 111 1		16
SERVICIO ELÉCTRICO	111 111 111 1		16

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Horno Salco		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	07/04/23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	03	MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO	1				1
REGULAR					
BUENO					
MUY BUENO					
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					2
(2 PISOS)					5
(3 PISOS)					15
(4 PISOS)					3
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Miguel		27
MADERA			Adobe	1	1
QUINCHA					
ADOBE	1				
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO					27
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					28
DESAGÜE					28
SERVICIO ELÉCTRICO					28

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Horno Salco		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	07-04-23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	04	MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO					
REGULAR					6
BUENO					12
MUY BUENO					
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					3
(2 PISOS)					13
(3 PISOS)					2
(4 PISOS)					
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Miguel		16
MADERA			Calamita	1	2
QUINCHA					
ADOBE					
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO					18
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					18
DESAGÜE					18
SERVICIO ELÉCTRICO					18

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Horno Salco		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	17-04-23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	05	MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO					
REGULAR					
BUENO					2
MUY BUENO					7
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					
(2 PISOS)					2
(3 PISOS)					4
(4 PISOS)	1				1
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Miguel		7
MADERA			Calamita		9
QUINCHA					
ADOBE					4
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO					12
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					7
DESAGÜE					7
SERVICIO ELÉCTRICO					7

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Horno Salco		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	17-04-23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	06	MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO					
REGULAR					11
BUENO					5
MUY BUENO					
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					10
(2 PISOS)					4
(3 PISOS)					2
(4 PISOS)					
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Miguel		7
MADERA			Calamita		9
QUINCHA					
ADOBE					4
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO					12
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					16
DESAGÜE					16
SERVICIO ELÉCTRICO					16

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Huano Solor		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	14-04-23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	07	MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO					02
REGULAR					04
BUENO					02
MUY BUENO					
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					04
(2 PISOS)					02
(3 PISOS)					02
(4 PISOS)					
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Algodón		03
MADERA			Calamina	LHT	5
QUINCHA					
ADOBE		2			
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO		6			
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					08
DESAGÜE					08
SERVICIO ELÉCTRICO					08

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Huano Solor		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	22-04-23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	08	MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO					03
REGULAR					15
BUENO					07
MUY BUENO					
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					06
(2 PISOS)					13
(3 PISOS)					04
(4 PISOS)					02
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Algodón		16
MADERA			Calamina		9
QUINCHA					
ADOBE		6			
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO		19			
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					22
DESAGÜE					22
SERVICIO ELÉCTRICO					22

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Huano Solor		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	29-04-23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	07	MANZANA	04
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO					
REGULAR					
BUENO					03
MUY BUENO					
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					
(2 PISOS)					02
(3 PISOS)					
(4 PISOS)					
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Algodón		03
MADERA					
QUINCHA					
ADOBE		03			
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO					
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					03
DESAGÜE					03
SERVICIO ELÉCTRICO					03

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA					
DEPARTAMENTO	Cajamarca	SECTOR	Huano Solor		
PROVINCIA	Jaya	FECHA	26-04-23		
DISTRITO	Jaya	ZONA	10	MANZANA	01
INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA					
DESDE EL EXTERIOR SE OBSERVA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA					
MUY MALO					
MALO					02
REGULAR					14
BUENO					03
MUY BUENO					
CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA					
CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA					
(1 PISO)					04
(2 PISOS)					12
(3 PISOS)					03
(4 PISOS)					
(5 A MÁS)					
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA					
PARED			COBERTURA		
ESTERA - CARTÓN			Algodón		16
MADERA			Calamina		03
QUINCHA					
ADOBE		3			
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO		16			
SERVICIOS BÁSICOS					
AGUA POTABLE					19
DESAGÜE					19
SERVICIO ELÉCTRICO					19

Anexo 8. Resultados de muestro de ficha de campo

N° DE SECTOR	MAZANA	N° DE LOTES	MATERIAL PREDOMINANTE		SERVICIOS BÁSICOS			ESTADO DE CONSERVACIÓN	N° DE PISOS PREDOMINANTE
			PARED	TECHO	LUZ	AGUA	DESAGUE		
ZONA 1	1	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	2	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	6	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	MALO	1
	4	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	5	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENA	2
	6	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENA	2
	7	21	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	8	41	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENA	3
	10	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	2	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	12	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	13	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	14	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	15	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	16	6	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	17	8	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	18	12	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	19	16	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	TOTAL	265							
ZONA 2	1	19	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	2	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	4	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	5	10	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	6	15	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	7	24	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	8	12	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	9	25	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	10	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	42	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	TOTAL	221							
ZONA 3	1	28	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	2	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	4	35	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	5	28	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	6	25	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	8	31	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	45	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	10	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	35	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	12	38	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	13	27	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	TOTAL	372							

ZONA 6	1	16	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	2	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	4	25	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	5	31	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	1	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	1
	8	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	10	12	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	11	13	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	12	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	13	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	14	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	15	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	16	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	17	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	18	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	19	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	20	3	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	21	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	22	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	23	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	24	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	25	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	26	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	27	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	28	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	29	9	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	30	11	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	31	-	-	-	-	-	-	-	-
	32	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	33	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	34	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	35	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	36	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	37	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	TOTAL	547							
ZONA 7	1	8	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	2	20	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	3	22	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	4	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	5	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	9	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	8	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	TOTAL	146							

ZONA 11	1	2	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	2	5	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	3	7	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	4	13	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	1	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	1	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	11	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	12	1	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	13	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	14	1	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	15	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	16	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	17	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	18	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	19	2	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	21	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	22	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	23	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	24	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	25	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	124								
ZONA 12	1	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	2	38	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	32	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	4	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	5	37	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	15	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	7	12	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	8	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	10	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	12	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	14	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	15	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	17	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	18	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	19	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
TOTAL	278								

ZONA 13	1	25	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	2	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	4	6	LADRILLOS	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	5	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	12	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	7	9	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	8	1	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	9	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	10	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	1	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	BUENO	1
	12	1	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	BUENO	1
	13	6	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	14	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	15	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	16	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	17	8	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	18	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	19	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	21	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	22	19	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	23	4	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	24	10	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	25	2	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	BUENO	1
	26	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	27	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	28	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	29	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	30	2	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	31	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	32	9	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	33	3	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	34	4	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	35	5	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	36	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	37	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	38	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
TOTAL	316								
ZONA 14	1	26	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	2	25	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	3	30	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	4	3	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	5	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	29	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	8	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	10	28	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	11	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	12	27	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	13	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	14	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
15	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
16	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
17	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
18	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
19	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
20	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	


ZONA 14	20	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
	21	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
	22	3	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
	23	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3	
	24	2	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2	
	25	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
	26	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
	27	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
	28	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
	29	9	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1	
	30	21	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1	
	31	24	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1	
	32	25	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
	33	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
	34	26	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1	
	35	18	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1	
	36	8	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1	
	37	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
	38	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
	TOTAL	607								
	ZONA 15	1	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
		2	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
		3	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
		4	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
		5	1	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
		6	1	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	BUENO	1
		7	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
		8	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
		9	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
		10	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
		11	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
		12	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	1
		13	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
		14	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
		15	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
		16	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
		17	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
		18	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
		19	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
20		10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
21		-	-	-	-	-	-	-	-	-
22		4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
23		7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3	
24		10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
25		9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
26		6	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
27		16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
28		1	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
29		3	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
30		1	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1	
31		9	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1	
32		20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
33		5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
34		2	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	MALO	1	
35		10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
36		11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
37		25	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
38		14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
39		15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	
40		9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1	
41		17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2	

	40	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	41	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	42	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	43	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	45	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	46	6	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	47	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	48	6	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	49	15	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	50	8	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	51	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	52	47	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	53	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	MALO	1
	54	21	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	55	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	56	4	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	57	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	TOTAL	526							
ZONA 16	1	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	2	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	3	19	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	4	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	5	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	6	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	8	23	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	9	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	10	25	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	17	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	12	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	13	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	14	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	15	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	16	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	17	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	18	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	19	26	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	20	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	21	29	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	22	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	23	26	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	24	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	25	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	26	17	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	27	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	28	29	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	29	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	30	26	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	31	16	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	32	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	33	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	34	6	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	35	26	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	36	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	37	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	38	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	39	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	40	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	41	-	-	-	-	-	-	-	-
	42	19	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	43	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	44	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	45	30	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	46	32	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1

	46	32	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	47	-	-	-	-	-	-	-	-
	48	9	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	BUENO	1
	49	12	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	BUENO	1
	50	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	51	7	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	52	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	53	1	METAL	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	54	-	-	-	-	-	-	-	-
	55	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	56	20	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	TOTAL								
ZONA 17	1	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	2	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	4	34	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	5	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	8	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	9	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	9	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	11	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	12	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	13	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	14	34	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	15	25	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	16	27	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	17	29	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	18	6	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	19	15	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	20	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	21	22	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	2
	22	38	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	23	54	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	24	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	25	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	26	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	27	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	28	9	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	1
	29	6	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	30	22	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	31	10	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	32	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	33	11	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	34	32	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	35	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	36	27	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	37	8	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	2
	TOTAL	712							

ZONA 18	1	26	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	2	40	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	4	42	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	5	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	23	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	13	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	8	14	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	4
	9	27	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	10	19	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	8	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	12	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	254								
ZONA 19	1	48	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
	2	17	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	3
	3	22	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	4	26	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	5	28	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	6	21	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	7	12	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	8	38	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	9	18	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	10	63	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	11	5	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	BUENO	3
TOTAL	298								
ZONA 20	1	20	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	2	24	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	3	29	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	2
	4	33	LADRILLO	LOSA ALIGER.	X	X	X	REGULAR	1
	5	25	ADOBE	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	6	24	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	MALO	1
	7	28	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
	8	6	LADRILLO	CALAMINA	X	X	X	REGULAR	1
TOTAL	189								

Anexo 9. Estudios de Mecánica de Suelos realizado para determinar el tipo de suelo existente en el lugar de investigación.

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<small>TESIS: "EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES USANDO EL MÉTODO MULTICRITERIO EMPLEADO POR CENEPRED EN EL SECTOR MORRO SOLAR, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA 2022"</small>			<small>SOLICITANTE: MICHAEL JAHIR VÁSQUEZ HOYOS</small>
	<small>PORTADA</small>	<small>LSP22 - MS - 714</small>	<small>FECHA</small>	<small>NOVIEMBRE - 2022</small>

ENSYAOS DE LABORATORIO

TESIS:

“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES USANDO EL MÉTODO MULTICRITERIO EMPLEADO POR CENEPRED EN EL SECTOR MORRO SOLAR, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA 2022”

SOLICITANTE:

MICHAEL JAHIR VÁSQUEZ HOYOS

JAÉN, CAJAMARCA NOVIEMBRE - 2022

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TOMÁS DE MOROQUECHO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENLACES DE MATERIALES

Expediente: L1702-001-714
Solicitante: PUEBLO RURA CIVIL Y AMBIENTAL
Técnico: MICHAEL JHON VÁSQUEZ HINOJOS

Tema: EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR EL MÉTODO DE ENLAZES NATURALES CUANDO EL MÉTODO DEL ENLAZADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS DEL SECTOR RURAL SOLAR, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, CALABARRA, PERÚ

Ubicación de la Tierra: DISTRITO JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CALABARRA
Ubicación de la Muestra: CALLE TUPAC AMARU
Caloteo: M + 1
Muestra: 0.10 M - 1.50
Profundidad: 0 SUELO
Ensayo: N.T.P. 300 120 - 1000

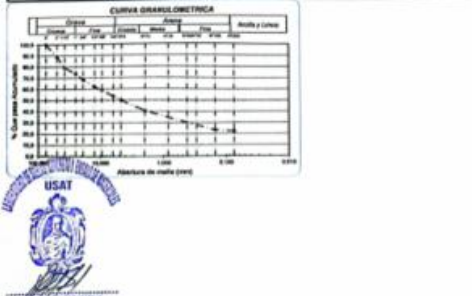
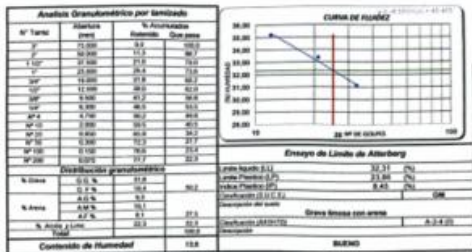


UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TOMÁS DE MOROQUECHO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENLACES DE MATERIALES

Expediente: L1702-001-714
Solicitante: PUEBLO RURA CIVIL Y AMBIENTAL
Técnico: MICHAEL JHON VÁSQUEZ HINOJOS

Tema: EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR EL MÉTODO DE ENLAZES NATURALES CUANDO EL MÉTODO DEL ENLAZADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS DEL SECTOR RURAL SOLAR, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, CALABARRA, PERÚ

Ubicación de la Tierra: DISTRITO JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CALABARRA
Ubicación de la Muestra: CALLE TUPAC AMARU
Caloteo: M + 1
Muestra: 0.10 M - 1.50
Profundidad: 0 SUELO
Ensayo: N.T.P. 300 120 - 1000



Escaneado con CamScanner



Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TOMÁS DE MOROQUECHO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENLACES DE MATERIALES

Expediente: L1702-001-714
Solicitante: PUEBLO RURA CIVIL Y AMBIENTAL
Técnico: MICHAEL JHON VÁSQUEZ HINOJOS

Tema: EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR ENLACES NATURALES CUANDO EL MÉTODO DEL ENLAZADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS DEL SECTOR RURAL SOLAR, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, CALABARRA, PERÚ

Ubicación de la Tierra: DISTRITO JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CALABARRA
Ubicación de la Muestra: CALLE ROBERTO SEGURA CON RA "K"
Caloteo: M + 1
Muestra: 0.10 M - 1.50
Profundidad: 0 SUELO
Ensayo: N.T.P. 300 120 - 1000



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TOMÁS DE MOROQUECHO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENLACES DE MATERIALES

Expediente: L1702-001-714
Solicitante: PUEBLO RURA CIVIL Y AMBIENTAL
Técnico: MICHAEL JHON VÁSQUEZ HINOJOS

Tema: EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR ENLACES NATURALES CUANDO EL MÉTODO DEL ENLAZADO EN LA ADQUISICIÓN DE DATOS DEL SECTOR RURAL SOLAR, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, CALABARRA, PERÚ

Ubicación de la Tierra: DISTRITO JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CALABARRA
Ubicación de la Muestra: CALLE ROBERTO SEGURA CON RA "K"
Caloteo: M + 1
Muestra: 0.10 M - 1.50
Profundidad: 0 SUELO
Ensayo: N.T.P. 300 120 - 1000



Escaneado con CamScanner



Escaneado con CamScanner



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MÓRRON
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES



Expediente : I 1922 - MS - 754
 Solicitante : INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
 Tercero : MICHAEL JHON VÁSQUEZ TORO

Tema : EVALUACIÓN DE TERCIOS ORGÁNICOS POR FENÓMENOS NATURALES USANDO EL MÉTODO MAS SENSIBLE PARA EL CASO POR CENTRIFUGACIÓN EN EL SUELO MORRO SOLAR, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA 2012
 Ubicación de la Tercia : DISTRITO JAÉN, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA
 Ubicación de la Muestra : CALLE AVANA VDA, CON TORRE TIGRE
 Calicuto : C: 4
 Muestra : M: 1
 Profundidad : 0.10 m -
 Ensayo : I 3
 Norma referencial : N.T.P. 320.128 - 1993

