



# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

“EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE  
DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO,  
DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO,  
DEPARTAMENTO DE CUSCO”

- 2025 -



JOSE ALBERTO MORA ESPINOZA  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. O.P. 100324



1  
Eduardo José Soto Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73451

## INDICE

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	20
1.1 Objetivo General .....	20
1.2 Objetivos Específicos.....	20
1.3 Finalidad .....	20
1.4 Justificación .....	22
1.5 Antecedentes .....	23
1.5.1 Antecedentes de Uso del Terreno.....	24
1.6 Marco Normativo.....	24
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	25
2.1 Ubicación .....	25
2.1.1 Ubicación Geográfica.....	25
2.2 Área de evaluación .....	26
2.3 Vías de Acceso: .....	29
2.4 Altitud .....	30
2.5 Superficie .....	30
2.6 Características Sociales .....	30
2.6.1 Población .....	30
2.6.2 Saneamiento Básico y Acceso a los Servicios.....	32
2.7 Características Económicas .....	32
2.7.1 Índice de Desarrollo Humano.....	32
2.7.2 Actividades económicas.....	33
2.7.3 Ingreso Familiar .....	34
2.8 Características Ambientales .....	34
2.8.1 Cobertura Vegetal .....	34

2.9	Características físicas Generales del territorio .....	37
2.9.1	Geología Local .....	37
2.9.2	Áreas de influencia por formación geológica en la APV San Isidro Labrador 38	
2.9.3	Pendiente .....	41
2.9.4	Geomorfología Local.....	43
2.9.5	Características Climáticas del Territorio.....	47
2.9.6	HIDROLOGÍA DE CAUDALES PARA LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA Y CONCENTRACION VOLUMETRICA.....	51
2.9.7	Selección del Caudal de máxima avenida. ....	51
2.9.8	Condiciones de frontera (aguas arriba y aguas abajo) .....	52
2.9.9	Simulación hidráulica (parámetros hidráulicos del río entre los tirantes máximos, velocidades máximas, pendientes y niveles). ....	53
2.9.10	Generación de mapas de inundación y delimitación del límite superior de la ribera 54	
2.9.11	Áreas Inundables en el sector de estudio .....	55
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....		64
3.1	Metodología para la determinación de la peligrosidad .....	65
3.2	Recopilación y análisis de la información .....	66
3.3	Identificación del Peligro .....	67
3.4	Parámetros de Evaluación.....	74
3.4.1	Altura del tirante máximo de flujo.....	75
3.4.2	Velocidad del tirante máximo de flujo.....	76
3.5	Susceptibilidad del Territorio .....	80
3.5.1	Análisis del Factor Desencadenante.....	80
3.6	Determinación del Nivel de Peligro .....	88
3.6.1	Nivel de Peligro .....	90
3.7	Estratificación del Nivel de Peligro.....	91

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	94
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....	94
4.1.1 ASPECTOS DEMOGRAFICOS .....	96
4.2 Características esperadas de los niveles de vulnerabilidad en lotes vacíos 114	
4.3 Análisis de la Dimensión Social .....	115
4.3.1 ANALISIS DE LA EXPOSICION SOCIAL .....	116
4.3.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL .....	117
4.3.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL .....	123
4.4 ANALISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA .....	129
4.4.1 ANALISIS DE LA EXPOSICION ECONOMICA .....	130
4.4.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD ECONOMICA .....	131
4.4.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA ECONOMICA .....	136
4.5 ANALISIS DE LA DIMENSION AMBIENTAL .....	139
4.5.1 ANALISIS DE LA EXPOSICION AMBIENTAL .....	140
4.5.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL .....	141
4.5.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL .....	143
4.6 DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	146
4.7 NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	149
4.8 ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD .....	150
CÁLCULO DEL RIESGO .....	152
4.9 Metodología para la determinación de los niveles de riesgo .....	152
4.10 Características esperadas de los niveles de riesgo para lotes vacíos.....	153
4.11 Niveles de riesgo .....	153
4.12 Matriz de riesgo .....	154
4.13 Estratificación del riesgo por flujo de detritos .....	155
4.14 Cálculo de perdidas probables .....	158

CAPÍTULO V: CONTROL DE RIESGO .....	159
5.1 ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	159
5.1.1 Valoración de las Consecuencias .....	159
5.1.2 Valoración de frecuencia de ocurrencia .....	159
5.1.3 Nivel de consecuencia y daño (Matriz) .....	160
5.1.4 Medidas cualitativas de consecuencias y daños .....	160
5.1.5 Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia .....	161
5.1.6 Matriz cualitativa de Aceptabilidad y/o Tolerancia .....	162
5.1.7 Nivel de Priorización .....	162
5.2 Medidas de prevención y reducción del riesgo .....	162
5.2.1 De orden estructural.....	162
5.2.2 De orden no estructural.....	163
CONCLUSIONES .....	167
RECOMENDACIONES.....	169
BIBLIOGRAFÍA.....	170
ANEXOS.....	171
<b>INDICE DE IMÁGENES</b>	
Imagen 1 Componente de la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres ...	21
Imagen 2 Componentes de la Gestión de Riesgo para PIP .....	22
Imagen 3 Mapa de Ubicación de la APV San Isidro Labrador.....	28
Imagen 4 Vías de acceso terrestre al Proyecto.....	29
Imagen 5 Mapa de Ubicación de la APV San Isidro Labrador.....	30
Imagen 6 Matorral Arbustivo.....	35
Imagen 7 Área Urbana .....	35
Imagen 8 Mapa de cobertura vegetal de la zona .....	36
Imagen 9 Gráfico de áreas de influencia en la APV San Isidro Labrador.....	39
Imagen 10 Mapa geológico de la zona.....	40
Imagen 11 Mapa de Pendientes de la zona .....	42
Imagen 12 Mapa Geomorfológico de la zona.....	46

Imagen 13 Histograma de precipitación promedio mensual acumulada año 1974 -1998.	
Fuente: Propia .....	49
Imagen 14 Histograma de precipitación promedio mensual acumulada año 1999 -2023.	
Fuente: Propia .....	49
Imagen 15 Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra .....	50
Imagen 16 Caudales para un periodo de retorno de 20, 50, 100, 200 y 500 años. ....	51
Imagen 17 Caudal para el periodo de retorno de 500 años, se hizo igual para los demás periodos .....	52
Imagen 18 Secciones transversales periodos .....	52
Imagen 19 Se asigna al modelo las condiciones de frontera en la quebrada Viva el Perú .....	53
Imagen 20 Se asigna al modelo las condiciones de frontera en la quebrada Viva el Perú .....	53
Imagen 21 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio. ....	55
Imagen 22 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio. ....	56
Imagen 23 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.....	56
Imagen 24 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio. ....	57
Imagen 25 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio. ....	58
Imagen 26 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.....	58
Imagen 27 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio. ....	59
Imagen 28 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio. ....	59
Imagen 29 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.....	60
Imagen 30 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio. ....	61
Imagen 31 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio. ....	61
Imagen 32 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.....	62
Imagen 33 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio. ....	63
Imagen 34 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio. ....	63

Imagen 35 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.....	64
Imagen 36 Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural .....	65
Imagen 37 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....	65
Imagen 38 Mapa de peligros por Movimientos en Masa de la provincia de Cusco, según el Plan de Desarrollo Urbano 2013-2003. ....	67
Imagen 39 Mapa de peligros por inundación de la provincia de Cusco, según el Plan de Desarrollo Urbano 2013-2003. ....	68
Imagen 40 Mapa de peligros geológicos según el portal de Instituto Geologico Minero y Metalúrgico del Perú - INGEMMET.....	68
Imagen 41 Mapa de anomalías de precipitación según SENAMHI.....	69
Imagen 42 Rellenos semiconsolidados en quebrada del sector, que podrían originar flujos que afectaría al troncal.....	70
Imagen 43 Talud inestable, sin sostenimiento, sector de Viva el Perú. ....	70
Imagen 44 Caídas de suelos que podrían originar flujos hacia el troncal .....	71
Imagen 45 Rellenos semiconsolidados en quebrada del sector, que podrían originar flujos que afectaría a la tronca.....	72
Imagen 46 Zona de posible inundación como punto de acumulación de flujos .....	72
Imagen 47 Viviendas descansando por debajo del talud de la carretera donde se aprecia erosión.....	72
Imagen 48 Cauce de quebrada canalizada en el sector .....	73
Imagen 49 Mapa de altura de flujo del tirante de la APV San Isidro Labrador .....	78
Imagen 50 Mapa de velocidad de flujo del tirante de la APV San Isidro Labrador.....	79
Imagen 51 Análisis del factor desencadenante .....	80
Imagen 52 Esquema para el cálculo del nivel de peligrosidad.....	89
Imagen 53 Mapa de peligro por flujo de detritos .....	93
Imagen 54 Metodología para el cálculo de la vulnerabilidad.....	94
Imagen 55 Gráfico de personas por edificación .....	96
Imagen 56 Gráfico de tipo de acceso al servicio de agua.....	97
Imagen 57 Almacenamiento de agua en la APV San Isidro Labrador.....	98
Imagen 58 Gráfico de tipo de disposición de excretas.....	99
Imagen 59 Gráfico de acceso a la energía eléctrica .....	100
Imagen 60 Gráfico de nivel de educación de familia.....	101
Imagen 61 Gráfico de tipo de seguro .....	102
Imagen 62 Gráfico de capacitación en temas de GRD .....	103

Imagen 63 Gráfico de material predominante en edificación .....	104
Imagen 64 Gráfico de estado de conservación de edificación .....	105
Imagen 65 Gráfico de antigüedad de edificación .....	106
Imagen 66 Gráfico de número de pisos de la edificación.....	107
Imagen 67 Gráfico de régimen de tenencia de vivienda .....	109
Imagen 68 Gráfico de ingreso familiar promedio mensual .....	110
Imagen 69 Gráfico de actividad laboral de jefe de familia .....	111
Imagen 70 Gráfico de interés en participación en campañas de prevención .....	112
Imagen 71 Gráfico de disposición de residuos sólidos.....	113
Imagen 72 Gráfico de actitud frente al riesgo.....	114
Imagen 73 Metodología del análisis de la Dimensión Social.....	115
Imagen 74 Metodología del análisis de la Dimensión Económica.....	129
Imagen 75 Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.....	139
Imagen 76 Mapa de Vulnerabilidad de la APV San Isidro Labrador.....	151
Imagen 77 Flujograma para calcular los niveles del riesgo.....	152
Imagen 78 Mapa de riesgos por flujo de detritos.....	157
Imagen 79 Diagrama en sección de las dimensiones de los disipadores .....	164
Imagen 80 Diagrama en sección de las dimensiones de los encamisados de concreto para pase de tubería.....	165
Imagen 81 Mapa de propuestas estructurales y no estructurales .....	166

#### INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Datos del Proyecto.....	25
Cuadro 2 Densidad poblacional.....	31
Cuadro 3 Grado de Antropización .....	34
Cuadro 4 Áreas por litología .....	39
Cuadro 5 Datos Estación Metereológica .....	47
Cuadro 6 Precipitación promedio anual acumulada para un periodo de 50 años. Fuente: SENHAMI, 2023 .....	48
Cuadro 7 Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.....	50
Cuadro 8 Flujograma general del proceso de análisis de información .....	66
Cuadro 9 Elección del tipo de peligro a estudiar. ....	74
Cuadro 10 Nomenclatura del parámetro .....	75
Cuadro 11 Matriz de comparación de pares del parámetro altura del tirante de flujo ..	75
Cuadro 12 Matriz de normalización de pares del parámetro altura del tirante de flujo	76

Cuadro 13 Índice de consistencia del parámetro de evaluación altura del tirante máximo .....	76
Cuadro 14 Nomenclatura del parámetro .....	76
Cuadro 15 Matriz de comparación de pares del parámetro velocidad del tirante de flujo .....	76
Cuadro 16 Matriz de normalización de pares del parámetro velocidad del tirante de flujo .....	77
Cuadro 17 Índice de consistencia del parámetro de evaluación velocidad del tirante máximo .....	77
Cuadro 18 Descriptores de umbrales de precipitación .....	81
Cuadro 19 Matriz de comparación de pares factor desencadenante umbrales de precipitación.....	81
Cuadro 20 Matriz de normalización del factor desencadenante umbrales de precipitación .....	81
Cuadro 21 Índice de consistencia del factor desencadenante umbrales de precipitación .....	82
Cuadro 22 Parámetros del factor condicionante .....	82
Cuadro 23 Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante .....	82
Cuadro 24 Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante .....	82
Cuadro 25 Índice de consistencia de los parámetros del factor condicionante .....	83
Cuadro 26 Descriptores del parámetro de geología .....	84
Cuadro 27 Matriz de comparación de pares del parámetro de geología .....	84
Cuadro 28 Matriz de normalización del parámetro de geología .....	84
Cuadro 29 Índice de consistencia del parámetro de geología.....	85
Cuadro 30 Descriptores del parámetro de pendientes .....	85
Cuadro 31 Matriz de comparación de pares del parámetro de pendientes .....	86
Cuadro 32 Matriz de normalización del parámetro de pendientes .....	86
Cuadro 33 Índice de consistencia del parámetro de pendientes .....	86
Cuadro 34 Descriptores del parámetro de geomorfología.....	87
Cuadro 35 Matriz de comparación de pares del parámetro de geomorfología .....	87
Cuadro 36 Matriz de normalización del parámetro de geomorfología .....	87
Cuadro 37 Índice de consistencia del parámetro de geomorfología .....	87
Cuadro 38 Número de viviendas por APV .....	88

Cuadro 39 Tabla resumen de los factores condicionantes y desencadenantes para el análisis del peligro por flujo de detritos.....	89
Cuadro 40 Determinación del peligro a partir de susceptibilidad y parámetro de evaluación.....	89
Cuadro 41 Rangos superiores e inferiores de los niveles de peligro .....	89
Cuadro 42 Rangos de peligro por flujo de detritos de la APV San Isidro Labrador .....	91
Cuadro 43 Estratificación del nivel de peligro por flujo de detritos .....	91
Cuadro 44 Nomenclatura de parámetros de vulnerabilidad .....	95
Cuadro 45 Matriz de comparación de pares de los parámetros de vulnerabilidad.....	95
Cuadro 46 Matriz de normalización de pares de los parámetros de vulnerabilidad ....	95
Cuadro 47 Índice y relación de consistencia de los parámetros de vulnerabilidad .....	95
Cuadro 48 Tabla de personas por edificación .....	96
Cuadro 49 Tabla de tipo de acceso al servicio de agua .....	97
Cuadro 50 Tabla de tipo de disposición de excretas .....	98
Cuadro 51 Tabla de acceso a la energía eléctrica.....	99
Cuadro 52 Tabla de acceso a la energía eléctrica.....	100
Cuadro 53 Tabla de tipo de seguro.....	101
Cuadro 54 Tabla de capacitación en temas de GRD.....	102
Cuadro 55 Tabla de material predominante en la edificación .....	103
Cuadro 56 Tabla de estado de conservación de edificación .....	104
Cuadro 57 Tabla de antigüedad de edificación.....	106
Cuadro 58 Tabla de número de pisos de la edificación .....	107
Cuadro 59 Tabla de régimen de tenencia de vivienda.....	108
Cuadro 60 Tabla de ingreso familiar promedio mensual .....	109
Cuadro 61 Tabla de actividad laboral de jefe de familia .....	110
Cuadro 62 Tabla de interés en participación en campañas de prevención .....	111
Cuadro 63 Tabla de disposición de residuos sólidos.....	112
Cuadro 64 Tabla de actitud frente al riesgo .....	113
Cuadro 65 Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social .....	115
Cuadro 66 Matriz de normalización de pares de la vulnerabilidad social .....	116
Cuadro 67 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la vulnerabilidad social .....	116
Cuadro 68 Descriptores del parámetro Número de Habitantes.....	117
Cuadro 69 Matriz de comparación de pares del parámetro Número de Habitantes .	117

Cuadro 70 Matriz de normalización de pares del parámetro Número de Habitantes.	117
Cuadro 71 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Número de Habitantes.....	117
Cuadro 72 Descriptores de la dimensión de fragilidad social.....	117
Cuadro 73 Matriz de comparación de pares de la fragilidad social.....	118
Cuadro 74 Matriz de normalización de pares de la fragilidad social.....	118
Cuadro 75 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la dimensión de fragilidad social.....	118
Cuadro 76 Descriptores del parámetro régimen de tenencia de vivienda.....	119
Cuadro 77 Matriz de comparación de pares del régimen de tenencia de vivienda....	119
Cuadro 78 Matriz de normalización de pares del régimen de tenencia de vivienda ..	120
Cuadro 79 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro régimen de tenencia de vivienda.....	120
Cuadro 80 Descriptores del parámetro tipo de seguro.....	120
Cuadro 81 Matriz de comparación de pares del tipo de seguro.....	120
Cuadro 82 Matriz de normalización de pares del tipo de seguro.....	121
Cuadro 83 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de seguro.....	121
Cuadro 84 Descriptores del parámetro tipo de acceso al servicio de agua.....	121
Cuadro 85 Matriz de comparación de pares del tipo de acceso al servicio de agua..	122
Cuadro 86 Matriz de normalización de pares del tipo de acceso al servicio de agua	122
Cuadro 87 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de acceso al servicio de agua.....	122
Cuadro 88 Descriptores del parámetro tipo de acceso a la energía eléctrica.....	122
Cuadro 89 Matriz de comparación de pares del tipo de acceso a la energía eléctrica.....	123
Cuadro 90 Matriz de normalización de pares del tipo de acceso a la energía eléctrica.....	123
Cuadro 91 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de acceso a la energía eléctrica.....	123
Cuadro 92 Descriptores de la dimensión de resiliencia social.....	124
Cuadro 93 Matriz de comparación de pares de la resiliencia social.....	124
Cuadro 94 Matriz de normalización de pares de la resiliencia social.....	124

Cuadro 95 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la dimensión de resiliencia social.....	124
Cuadro 96 Descriptores del parámetro conocimiento en GRD .....	125
Cuadro 97 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento en GRD ...	125
Cuadro 98 Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento en GRD..	125
Cuadro 99 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento en GRD.....	125
Cuadro 100 Descriptores del parámetro conocimiento de desastres pasados .....	126
Cuadro 101 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres pasados .....	126
Cuadro 102 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres pasados .....	126
Cuadro 103 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento en desastres pasados .....	126
Cuadro 104 Descriptores del parámetro actitud frente al riesgo .....	127
Cuadro 105 Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo .	127
Cuadro 106 Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo	127
Cuadro 107 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento en desastres pasados .....	127
Cuadro 108 Descriptores del parámetro interés en participación en campañas de prevención .....	128
Cuadro 109 Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participación en campañas de prevención.....	128
Cuadro 110 Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participación en campañas de prevención.....	128
Cuadro 111 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro interés en participación en campañas de prevención.....	129
Cuadro 112 Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad económica.....	129
Cuadro 113 Matriz de normalización de pares de la vulnerabilidad económica .....	130
Cuadro 114 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la vulnerabilidad económica .....	130
Cuadro 115 Descriptores del parámetro localización de la construcción frente al peligro .....	130

Cuadro 116 Matriz de comparación de pares del parámetro localización de la construcción frente al peligro.....	130
Cuadro 117 Matriz de normalización de pares del parámetro localización de la construcción frente al peligro.....	131
Cuadro 118 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro localización de la construcción frente al peligro .....	131
Cuadro 119 Parámetros de la fragilidad económica.....	131
Cuadro 120 Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad económica .....	131
Cuadro 121 Matriz de normalización de pares de los parámetros de fragilidad económica .....	132
Cuadro 122 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica.....	132
Cuadro 123 Descriptores del parámetro material predominante de construcción.....	132
Cuadro 124 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de construcción.....	132
Cuadro 125 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de construcción.....	133
Cuadro 126 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante de construcción .....	133
Cuadro 127 Descriptores del parámetro antigüedad de la vivienda.....	133
Cuadro 128 Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la vivienda .....	133
Cuadro 129 Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la vivienda .....	134
Cuadro 130 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro antigüedad de la vivienda .....	134
Cuadro 131 Descriptores del parámetro niveles edificatorios .....	134
Cuadro 132 Matriz de comparación de pares del parámetro niveles edificatorios .....	135
Cuadro 133 Matriz de comparación de pares del parámetro niveles edificatorios .....	135
Cuadro 134 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro niveles edificatorios .....	135
Cuadro 135 Descriptores del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	135

Cuadro 136 Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	136
Cuadro 137 Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	136
Cuadro 138 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	136
Cuadro 139 Descriptores del parámetro ingreso familiar promedio mensual.....	136
Cuadro 140 Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual .....	137
Cuadro 141 Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual .....	137
Cuadro 142 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso familiar promedio mensual.....	137
Cuadro 143 Descriptores del parámetro actividad que realiza el jefe de familia.....	137
Cuadro 144 Matriz de comparación de pares del parámetro actividad que realiza el jefe de familia .....	138
Cuadro 145 Matriz de comparación de pares del parámetro actividad que realiza el jefe de familia .....	138
Cuadro 146 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro actividad que realiza el jefe de familia.....	138
Cuadro 147 Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental.....	139
Cuadro 148 Matriz de normalización de pares de la vulnerabilidad ambiental .....	139
Cuadro 149 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la vulnerabilidad ambiental.....	140
Cuadro 150 Descriptores del parámetro cercanía de la vivienda a residuos solidos .	140
Cuadro 151 Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía de la vivienda a residuos sólidos.....	140
Cuadro 152 Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía de la vivienda a residuos solidos .....	140
Cuadro 153 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a residuos sólidos .....	140
Cuadro 154 Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos .....	141
Cuadro 155 Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos.....	141

Cuadro 156 Matriz de normalización de pares del parámetro disposición de residuos sólidos.....	141
Cuadro 157 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de residuos sólidos .....	141
Cuadro 158 Descriptores del parámetro disposición de excretas .....	142
Cuadro 159 Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de excretas	142
Cuadro 160 Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de excretas	142
Cuadro 161 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de excretas .....	143
Cuadro 162 Descriptores del parámetro manejo de residuos sólidos .....	143
Cuadro 163 Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de residuos sólidos .....	143
Cuadro 164 Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de residuos sólidos .....	143
Cuadro 165 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro manejo de residuos sólidos .....	144
Cuadro 166 Descriptores del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales .....	144
Cuadro 167 Matriz de comparación de pares del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales.....	144
Cuadro 168 Matriz de comparación de pares del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales.....	145
Cuadro 169 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales .....	145
Cuadro 170 Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad.....	146
Cuadro 171 Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad.....	147
Cuadro 172 Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad.....	148
Cuadro 173 Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad.....	149
Cuadro 174 Niveles de vulnerabilidad de la APV San Isidro Labrador.....	149
Cuadro 175 Estratificación de vulnerabilidad de la APV San Isidro Labrador .....	150



Cuadro 176 Rangos del riesgo .....	153
Cuadro 177 Producto del peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo .....	154
Cuadro 178 Niveles de matriz del riesgo .....	154
Cuadro 179 Estratificación del nivel de riesgo por flujo de detritos .....	155
Cuadro 180 Costos de recuperación .....	158
Cuadro 181 Costos de reposición de activos .....	158
Cuadro 182 Otros costos evitados .....	158
Cuadro 183 Valoración de Consecuencias .....	159
Cuadro 184 Valoración de la Frecuencia de la Ocurrencia .....	160
Cuadro 185 Matriz de consecuencias y daños .....	160
Cuadro 186 Medidas cualitativas de Consecuencias y Daños .....	161
Cuadro 187 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo .....	161
Cuadro 188 Matriz cualitativa de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo .....	162
Cuadro 189 Matriz cualitativa de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo .....	162



## PRESENTACIÓN

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad, resiliencia y determinar los niveles de riesgos en las zonas vinculadas, así también recomendar las medidas de prevención y/o reducción de riesgos en el área geográfica objeto de evaluación.

En cumplimiento a la Ley N° 29664 - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), que formulan, aprueban normas, planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el ámbito de su competencia, en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector, en tal sentido, en concordancia con lo establecido por la presente Ley y su reglamento, se elabora la **"EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJOS DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DISTRITO DE SANTIAGO, CUSCO"**.

En tal sentido, se hace imprescindible la elaboración del informe de evaluación del riesgo, debido a que el área de influencia del proyecto, es afectada por condiciones climáticas adversas, entonces con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos ante los movimientos en masa, en el ámbito de la APV San Isidro.





Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con el equipo, para el reconocimiento del área en evaluación, así como para el levantamiento de la información secundaria disponible: como planos catastrales, datos del INEI, datos del SENAEMI, datos INGEMMET, entre otros; insumos principales para la elaboración del Informe EVAR.



JOSE ALBERTO MORA ESPINOZA  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324



Elder Yáñez Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73451

## INTRODUCCIÓN

El presente informe de evaluación del riesgo permite analizar el impacto potencial que pueda generarse en el área de evaluación APV San Isidro, por efectos de lluvias intensas que pudiesen generar flujos.

El primer capítulo desarrolla los aspectos generales del informe en los que se destaca los objetivos generales y específicos, la justificación del porque la elaboración del informe de Evaluación del Riesgo del área de estudio.

El segundo capítulo corresponde a la descripción de las características generales del área de estudio y su área de influencia, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo se desarrolla la identificación, caracterización y determinación de los niveles del peligro identificado, para lo cual se caracterizó un escenario de evaluación, luego de ello se realizó el análisis de la susceptibilidad del territorio (factores condicionantes y desencadenantes), como también los parámetros del fenómeno y finalmente se determina los niveles de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico, evaluando cada dimensión de la vulnerabilidad en sus respectivos factores de exposición, fragilidad y resiliencia, con la finalidad de medir los niveles de vulnerabilidad y representarlo en los mapas temáticos y características de la zona.

En el quinto capítulo se contempla el procedimiento para el cálculo de riesgo y generación de su respectivo mapa, donde nos permite identificar los niveles del riesgo a flujos hiperconcentrados en el área de evaluación del proyecto antes mencionado.

En el sexto capítulo se evalúa el control del riesgo, donde se recomendaron las medidas de prevención y reducción del riesgo a flujos hiperconcentrados, del mismo modo se logró analizar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo identificado en el área de evaluación. En el séptimo capítulo se presentan las conclusiones.

En el octavo capítulo se presentan las recomendaciones.

Finalmente, en el noveno capítulo se cita la bibliografía recurrida.

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Objetivo General

Determinar los niveles del riesgo originados por efectos de *flujo de detritos en las inmediaciones de la APV San Isidro Labrador en el marco de la aplicación de la metodología establecida en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del CENEPRED, por tanto el estudio se denomina: "EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJOS DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DISTRITO DE SANTIAGO, CUSCO "*.

### 1.2 Objetivos Específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, así como elaborar el mapa de peligros en el ámbito de estudio de la zona de la APV San Isidro Labrador.
- Analizar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en la ocurrencia del peligro en la APV San Isidro Labrador.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la población, así como elaborar el mapa de vulnerabilidad de la zona de la APV San Isidro Labrador.
- Elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad y tolerancia del riesgo en el ámbito de estudio de la APV San Isidro Labrador.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y disminuir los riesgos existentes en el ámbito de la APV San Isidro Labrador.

### 1.3 Finalidad

La finalidad del presente estudio es proporcionar un instrumento Técnico de la Evaluación de Riesgo de Desastre del estudio: " **EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJOS DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DISTRITO DE SANTIAGO, CUSCO** ". En su ámbito geográfico, que se basa en el conocimiento de las situaciones de peligros, emergencias o desastres que se ha presentado en la zona (área afectada severidad, duración, recurrencia, etc.), así como las que podrían generar a futuro en la dinámica y ocupación del área.

La Gestión de Riesgo (GRD) es un enfoque que se aplica transversalmente a lo largo de todo el ciclo de inversión en general y en los módulos de identificación, formulación y evaluación en particular, aplicables a los documentos técnicos que sustentan la decisión de inversión de un proyecto de inversión.

Desde la perspectiva del riesgo de desastres, la GRD tiene su origen en las disposiciones de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). Esta Ley establece disposiciones para los distintos momentos de actuación sobre el riesgo. Considera los riesgos que ya se han manifestado en el territorio y/o en la sociedad; o los que aún no se manifiestan pero que pueden ocurrir en el futuro si no se aplican medidas para evitarlo o minimizarlo hasta un nivel aceptable; en este último caso, se debe considerar un mecanismo de respuesta apropiado frente al riesgo residual evitando que éste escale a un riesgo primario no gestionado, teniendo como finalidad principal la habilitación urbana de la parte alta de la APV San Isidro Labrador teniendo en cuenta medidas estructurales y no estructurales planteadas que ayuden con la correcta.

**Imagen 1 Componente de la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres**

<b>Gestión Prospectiva</b>	<b>Gestión Correctiva</b>	<b>Gestión Reactiva</b>
Riesgo de desastres como un criterio para la selección de la localización y tecnología del PI	Incorporación de medidas para reducir la exposición y fragilidad de la UP existente, COITD parte el PI	Mejora de la capacidad de gestión de las UP para incrementar la Resiliencia

**FUENTE:** Ley 29664 – SINAGERD

La evaluación de riesgos de desastres - EVAR es una metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros que está expuesto (DGPM-MEF,2006). Así es, el EVAR es una herramienta que permite diseñar y evaluar las alternativas de inversión o acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones.

Dado que todo proyecto (intervención) está inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no sólo las condiciones económicas y sociales sino también las condiciones físicas, es necesario evaluar cómo estos cambios pueden afectar el proyecto y también cómo la ejecución de este puede afectar a dichas condiciones.

En particular, los proyectos se circunscriben a un ambiente físico que lo expone a una serie de peligros: sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías, entre

otros, es decir, fenómenos naturales que pueden constituirse en un peligro si no se adoptan medidas para reducir o no generar condiciones de vulnerabilidad.

El EVAR constituye un proceso que consiste en identificar y evaluar los potenciales daños, pérdidas y alteraciones severas de servicio que tendría un proyecto de inversión sobre la base de los peligros a los cuales está expuesto y para los cuales presenta vulnerabilidad. Para realizar el EVAR se estudia los siguientes factores del riesgo: Peligro, Exposición y Vulnerabilidad.

#### 1.4 Justificación

La Gestión de Riesgo en los PIP, es el proceso e implementación de políticas, estrategias y practicas orientadas a reducir el riesgo o minimizar sus efectos.

Se busca asegurar que el desarrollo urbano se realice cumpliendo con las normativas vigentes en materia de seguridad, gestión de riesgos y sostenibilidad ambiental. En conclusión, esta Evaluación de Riesgo constituye una herramienta esencial para garantizar que el proceso de habilitación urbana se realice de manera segura, eficiente y responsable, contribuyendo al bienestar de la comunidad y al desarrollo ordenado del territorio de la APV San Isidro Labrador.

Este informe está justificado en base a la implementación de sus tres componentes de la gestión de riesgo. Como se plantea en el siguiente cuadro:

**Imagen 2 Componentes de la Gestión de Riesgo para PIP**

LA GESTIÓN PROSPECTIVA: Intervienen sobre el riesgo aun no existente	LA GESTIÓN CORRECTIVA: Interviene sobre el riesgo existente	LA GESTIÓN REACTIVA: Intervienen sobre el riesgo no reducido o aceptado
Evitar que se genere riesgos en un PIP Normas y regulaciones (localización, tecnología) Aplicar el análisis del riesgo en proyectos de inversión Incorporar medidas del riesgo en un PIP	Aplicar el ArD a la unidad productora existente. Plantear medidas de reducción de Riesgos. Cambio de localización o protección Incremento de resistencia Incremento de resiliencia (seguros, organización) Disminución de Amenazas (recuperación ambiente)	Si aún no se interviene para reducir a los costos de las medidas no son compensados por los beneficios asociados: Sistema de alerta temprana Preparación para la respuesta (alternativa de prestación del servicio, organización, etc.) Disponibilidad de recursos para la recuperación.

FUENTE: Síntesis de la GRD Ley N° 29664 (SINAGERD)

Así mismo el presente informe se elabora en cumplimiento al Decreto Supremo N°060-2024-PCM, aprobado el 06 de junio de 2024, en la cual desarrolla los subprocesos de Estimación del Riesgo:

- a. Normatividad y lineamientos
- b. Participación Social
- c. Generación del conocimiento del peligro o amenaza.
- d. Análisis de la vulnerabilidad
- d. Evaluación de riesgos
- e. Difusión

El presente informe está enmarcado con el objetivo estratégico "Desarrollar el conocimiento del riesgo", y sus tres objetivos específicos:

- a. Desarrollar investigación científica y técnica en GRD para el PIP.
- b. Fortalecer el análisis de riesgo de desastre en el PIP.
- c. Desarrollar la gestión de información estandarizada en GRD para el PIP.

Debido a esto, a las aplicaciones de este, la realización de este informe resulta justificable e imperativo, toda vez que sirva para la identificación del nivel del riesgo del proyecto. Siendo las medidas de prevención y reducción del riesgo.

## 1.5 Antecedentes

Los procesos geológicos e hidrometeorológicos en la ciudad del Cusco y alrededores desde los años 1990 al 2000, El año 2010 en la región de Cusco, entre los meses de enero y febrero, ocurrieron lluvias extraordinarias, con un total acumulado de 267 lt/m<sup>2</sup> para el mes de enero, que representa casi el doble de 142 lt/m<sup>2</sup>, que es el promedio histórico en los registros meteorológicos. Las lluvias excepcionales del año 2010, fueron el desencadenante principal para la ocurrencia de fenómenos de geodinámica externa como deslizamientos, huaycos, inundaciones, erosión fluvial del cauce y márgenes, erosión superficial y reptación de suelos, que afectaron las laderas y quebradas del Valle del Cusco.

Las precipitaciones pluviales en el Perú constituyen un fenómeno recurrente entre los meses de noviembre y abril de cada año, específicamente en la Región de Cusco,

haciéndola propensa al riesgo originado por inundación fluvial, exacerbadas cada cierto periodo por el Fenómenos del Niño.

En tal sentido la zona de estudio que, perteneciente al distrito de Santiago, es afectada anualmente por lluvias, debido a que esta zona se caracteriza por presentar niveles de precipitaciones lluviosas.

#### 1.5.1 Antecedentes de Uso del Terreno

### VER ANEXO N°1

## 1.6 Marco Normativo

- Constitución Política del Perú, artículo N°44 establece que son deberes primordiales del Estado, entre otros: Defender la soberanía nacional, garantizar la plena vigencia de los derechos humanos y protege a la población de las amenazas contra su seguridad.
- Política de Estado N°32 del Acuerdo Nacional, referido a la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Ley N° 29338, Ley de recursos Hídricos.
- Ley N°30779, que dispone medidas para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD), evaluando el diseño de políticas transversales e intergubernamentales para su eficaz mecanismo y la generación de capacidades en los tres niveles de gobierno.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM que modifica el reglamento de la Ley N° 29664, que crea el SINAGERD.
- Decreto Supremo N°115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2022-2030
- Decreto Supremo N°038-2021-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N°048-2011-PCM que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.

- Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales” segunda versión.
- Resolución Jefatural N°332-2016-ANA, Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales aprobado mediante.

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1 Ubicación

#### 2.1.1 Ubicación Geográfica

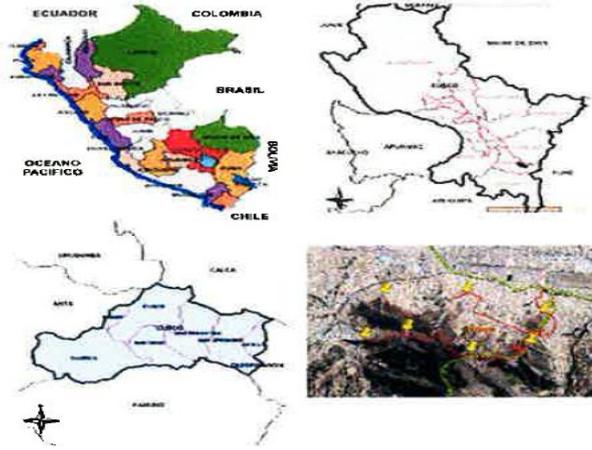
El ámbito del proyecto está definido por una poligonal cuyos puntos serán definidos en coordenadas UTM (WGS84) y altitud sobre el nivel del mar. Asimismo, deberá indicar información respecto del distrito, provincia, departamento y región.

**Cuadro 1 Datos del Proyecto**

UBICACIÓN	
Departamento:	Cusco
Provincia:	Cusco
Distrito:	Santiago
Sectores:	APV SAN ISIDRO.
Reogión Geográfica:	Sierra
Coordenadas Geográficas:	Latitud Sur: 13°32'37.69 11S
	Lonaitud Oeste: 71°57'45.8356" 0
Coordenadas UTM:	8500782.89 m Norte 179303.08m Este
	Elipsoide WGS84, Huso 19, hemisferio sur
Altitud:	3420 m. s. n. m.

Fuente: Equipo técnico

Ubicación del Área de Estudio en la Carta Nacional



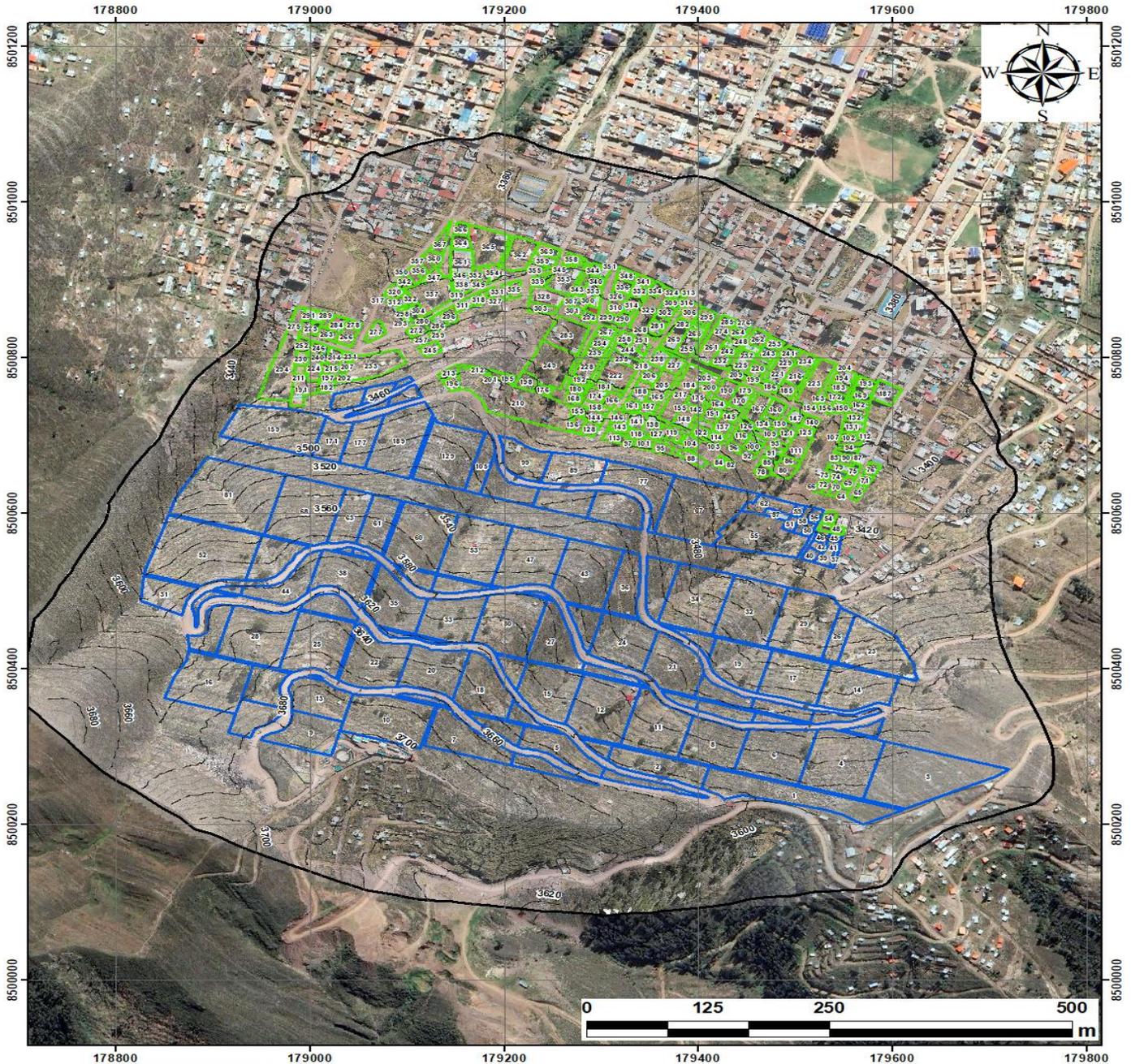
Fuente: Equipo técnico

## 2.2 Área de evaluación

El EVAR se desarrollará en la zona de la APV San Isidro, departamento y provincia de Cusco, distrito de Santiago y San Sebastián.

El área de influencia está conformada por un espacio geográfico donde se encuentra ubicada la población de la APV San Isidro.

## MAPA DE UBICACION DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



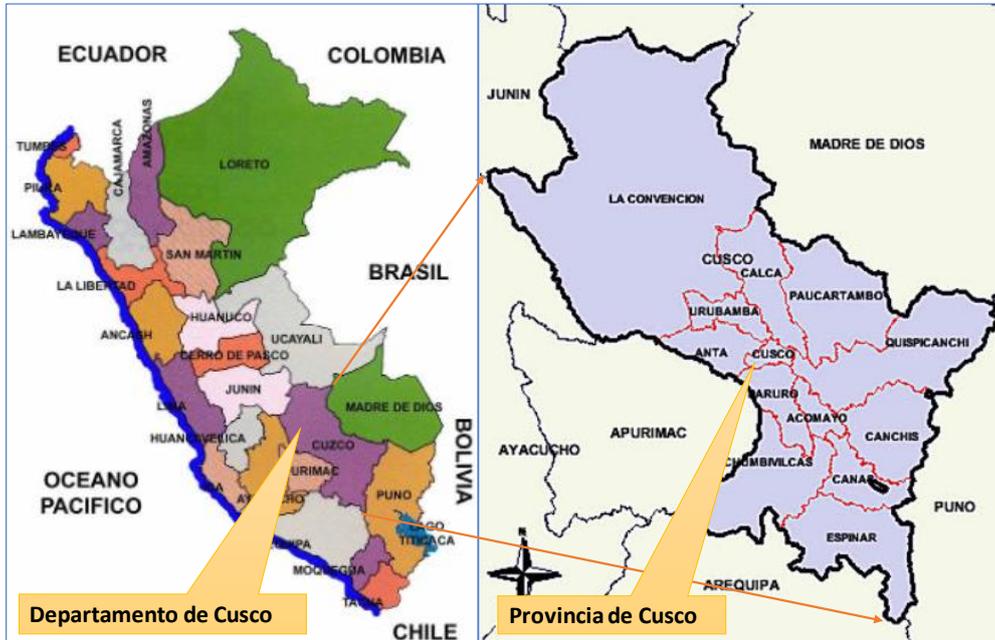
LEYENDA	
	Curvas_nivel_5m
	Curvas_nivel_20m
Tipo_Lote	
	Lotes Habitados
	Lotes Inhabitados
	Ambito de Estudio

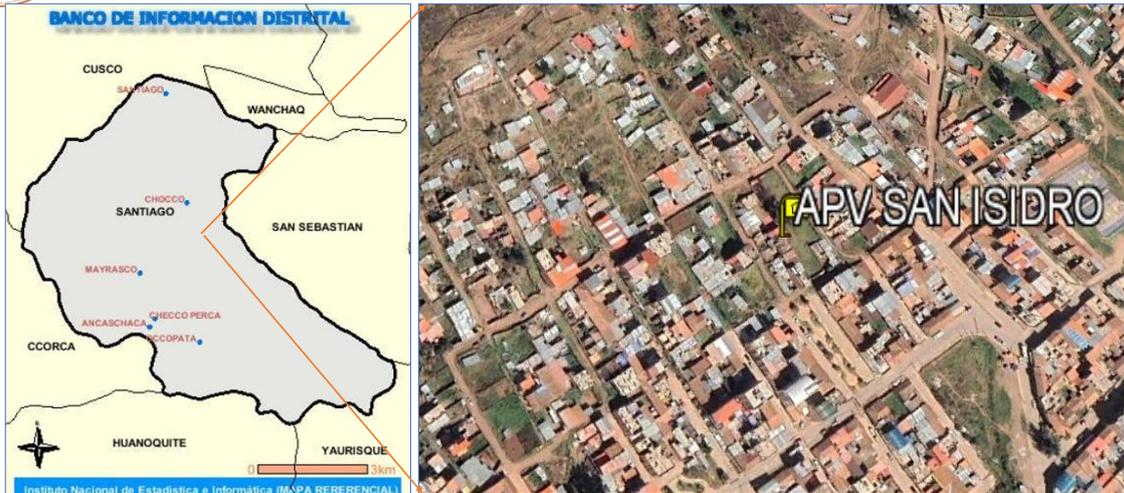
ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"			
EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
INFORME:			
MAPA: MAPA DE UBICACION APV SAN ISIDRO LABRADOR			
RESPONSABLE:	Datum:	PELIGROS	Escala
Ing. Elder Arturo Yáñez Campos	WGS 84	Dep. CUSCO	1:4000
		Prov. CUSCO	
		Dic. SANTIAGO	
FECHA:	Sistema de proyección:	Fuente:	MAPA:
Noviembre, 2024	ZONA 19 S-UTM	Propia	M-01

Imagen 3 Mapa de Ubicación de la APV San Isidro Labrador

Fuente: Propia

La APV San Isidro Labrador está ubicada en el distrito de Santiago, de la provincia y departamento del Cusco.





La APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago fue conformada en fecha 17 de junio del año 1991 con un total de 110 socios, en el año 2021 la denominación de la APV fue modificada a APV San Isidro Labrador-Santiago.

## 2.3 Vías de Acceso:

### Vía Terrestre

#### *Imagen 4 Vías de acceso terrestre al Proyecto*

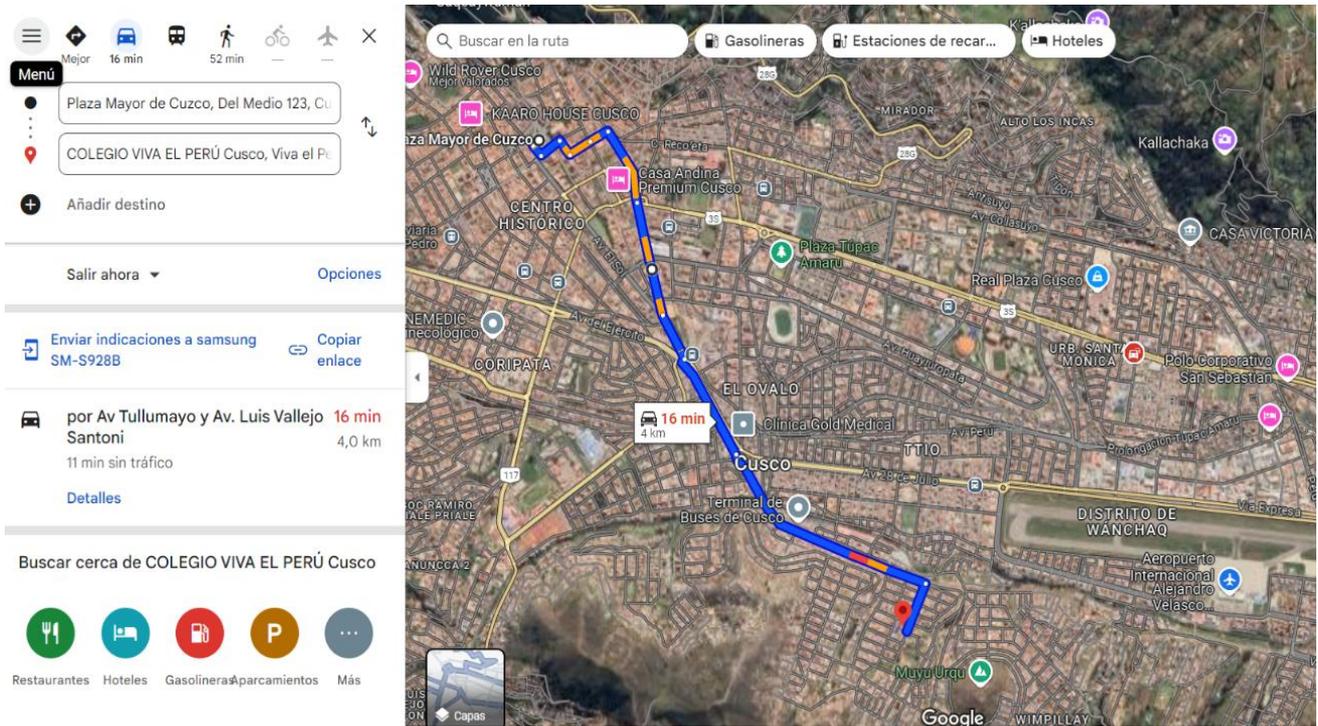


*Fuente: Equipo técnico*

Asimismo, desde la Plaza de Armas del Cusco, nos dirigimos por toda la Av. Sol hasta llegar a la Alameda Pachacútec hasta llegar a la rotonda y tomar la Av. Luis Vallejo Santoni y llegando a Viva el Perú nos dirigimos al Colegio Viva el Perú. A partir de ahí subimos hacia la APV San Isidro Labrador todo este tramo en un aproximado de 45 minutos caminando.

Utilizando el medio de transporte de automóvil, nos dirigimos por el portal Belén, Sta., Catalina Ancha hacia la avenida Tullumayo pasamos por la Alameda Pachacúteq hasta llegar a la avenida Luis Vallejo Santoni y subimos hacia Viva el Perú llegando hasta el colegio de Viva el Perú, seguimos la calle hasta llegar a la parte alta del ámbito de estudio, toda esta ruta toma unos 20 minutos aproximadamente en automóvil.

Imagen 5 Mapa de Ubicación de la APV San Isidro Labrador



## 2.4 Altitud

El ámbito de intervención se ubica a 3570 m.s.n.m.

## 2.5 Superficie

El ámbito de estudio posee una superficie de suelo total de 78.15 Ha.

## 2.6 Características Sociales

### 2.6.1 Población

#### Densidad Poblacional

Indicador para el análisis de la ocupación territorial es la tasa de densidad poblacional que mide el grado de concentración de una población sobre un espacio físico

determinado, y se obtiene relacionando el número de habitantes con la superficie territorial que habitan.

Basándonos en los planos catastrales se determinó que existe una población de habitantes.

Manzana	N° Lotes	Hab/lote	Hab
A	9	8	72
B	18	8	144
C	1	8	8
D	1	8	8
E	13	8	104
F	9	8	72
G	5	8	40
H	21	8	168
I	13	8	104
J	11	8	88
K	11	8	88
L	7	8	56
LL	12	8	96
M	14	8	112
N	8	8	64
Ñ	10	8	80
O	15	8	120
P	7	8	56
Q	9	8	72
R	13	8	104
S	13	8	104
T	7	8	56
U	14	8	112
V	1	8	8
W	8	8	64
X	14	8	112
Y	28	8	224
Z	19	8	152
A1	4	8	32
TOTAL			2520

Fuente: Plano Catastral APV San Isidro

**Cuadro 2 Densidad poblacional**

LUGAR	Superficie km2	Población	Densidad Poblacional Hab./km2
-------	----------------	-----------	-------------------------------

APV SAN ISIDRO	0.146386	2520	17214.76
----------------	----------	------	----------

Fuente: Equipo técnico

## Migración

Cusco como región, experimenta una inmigración de 83,328 personas que representa el 1.5% a nivel del movimiento del país, en orden de importancia atrae inmigrantes de las regiones de Apurímac, Puno, Lima y Ayacucho. Asimismo, los residentes nacidos en otras regiones representan el 7.1%, incrementando de esta manera el volumen poblacional del departamento de Cusco. En tanto que la población emigrante de Cusco, la mayor cantidad residen en el departamento de Arequipa, Abancay, Madre de Dios y Puno.

### 2.6.2 Saneamiento Básico y Acceso a los Servicios

El saneamiento físico legal es el conjunto de pasos orientados a la regularización y formalización del derecho de propiedad u otros derechos reales.

Existe mucha duda y preocupación en la población asentada en estas ampliaciones, respecto a saber el nivel de Riesgo originado por flujo de detritos con respecto si serán consideradas o no, parte de la población beneficiada. Esto refleja el deseo de poder tener los servicios de agua y alcantarillado en sus domicilios.

## Telefonía

En cuanto a la cobertura del servicio telefónico en el sector de la APV San Isidro del distrito de Santiago, se cuenta con cobertura de todas las empresas que brindan servicio de telefonía móvil en el país

## 2.7 Características Económicas

### 2.7.1 Índice de Desarrollo Humano

El indicador internacional de calidad de vida es el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de las Naciones Unidas, que considera la esperanza de vida al nacer, los porcentajes de escolaridad y analfabetismo, así como el ingreso per cápita. Sin embargo, el PNUD ha utilizado una metodología diferente para el cálculo del IDH al interior del país. Esta metodología difiere del IDH internacional básicamente en la cuestión educativa y en los ingresos.

Según la medición del IDH nacional, la Provincia de Cusco alcanza un IDH de 0.6667 que lo ubica en el puesto 5 a nivel regional, mientras que en el distrito de Santiago tienen un IDH 0.5731.

#### Índices de Desarrollo Humano

	Índice Desarrollo Humano		Esperanza de vida		Población con educación secundaria completa		Años de educación (poblac. 25 años, más)		Ingreso Familiar Per cápita	
	IDH	Ran - kina	Años	Ran - king	%	Ran - kina	%	Ran - kina	SI. Mes	Ran - kina
Provincia Cusc	0.6067	5	74.92	63	76.90	14	11.1B	3	963.4	7
<b>Distrito Santiago</b>	<b>0,5731</b>	<b>96</b>	<b>75.82</b>	<b>553</b>	<b>73.14</b>	<b>261</b>	<b>10.18</b>	<b>134</b>	<b>868.9</b>	<b>102</b>

Fuente: PNUD índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital 2012

#### 2.7.2 Actividades económicas

La PEA total según ramas de actividad, permite inferir que la mayor proporción de población se dedica a trabajadores vendedores del comercio y mercados, pues absorbe al 29.25% de la PEA en el distrito de Santiago donde se encuentra la APV San Isidro, seguido de los profesionales científicos e intelectuales con 12.46% en Santiago, el tercer lugar le corresponde a ocupaciones elementales con 15.66% para Santiago, otra rama importante son los trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales con 13.93% en Santiago.

#### Ocupación de la PEA por Distrito

Ramas de Actividad	Santiaao	
	Casos	Frecuencia
Miembros del Poder Ejecutivo, Legislativo, Judicial y administración pública	226	0.47%
Profesionales científicos e intelectuales	5 992	12.46%
Profesionales Técnicos	3 774	7.84%
Jefes v empleados administrativos	3 337	6.94%
Trabajadores vendedores del comercio y mercados	14 070	29.25%
Agricultura, trabajo calificado aarropecuario, forestales y pesqueros	1 348	2.80%

Trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y las telecomunicaciones	6 701	13.93%
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte	4473	9.30%
Ocupaciones elementales	7 531	15.66%
Ocupaciones militares y policiales	656	1.36%
Total	48108	100%

Fuente: Propia

### 2.7.3 Ingreso Familiar

El ingreso mensual por familia según el IDH es de 868.9 en la APV San Isidro del distrito de Santiago, pero este valor es referencial, ya que los pobladores del sector beneficiario indican que el ingreso mensual promedio varía entre los 1000 a 1500 soles, sin embargo, también manifiestan que los ingresos no son suficientes y se requiere un mejor ingreso o mayores oportunidades de trabajo.

## 2.8 Características Ambientales

### 2.8.1 Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal presente en la APV San Isidro Labrador se diferencia entre la Área Urbana (U) donde se encuentra instalada la población y el Matorral Arbustivo (Ma).

Las áreas y porcentajes ocupados por los diferentes tipos de cobertura en el ámbito de estudio fueron las siguientes:

**Cuadro 3 Grado de Antropización**

Grado de antropización		
Categoría	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Área Urbana (U)	32.13 Ha	38.82%
Matorral Arbustivo (Ma)	50.64 Ha	61.18%

**Imagen 6 Matorral Arbustivo**



*Fuente: Propia*

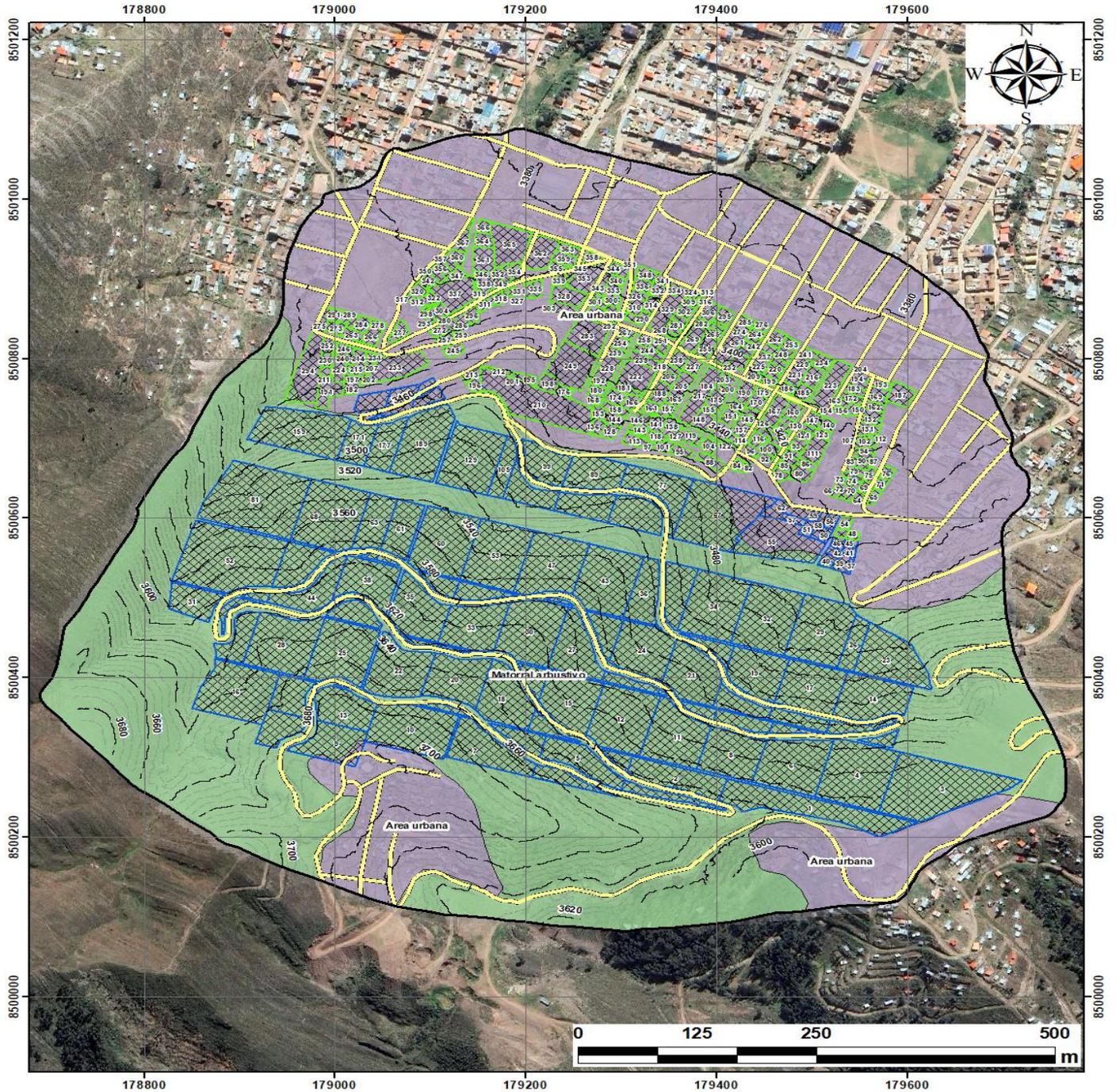
**Imagen 7 Área Urbana**



*Fuente: Propia*

Imagen 8 Mapa de cobertura vegetal de la zona

## MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



LEYENDA	
	Tipo de Lote
	Lotes Habitados
	Lotes Inhabitados
<b>Cobertura Vegetal</b>	
	Area urbana
	Matorral arbustivo

SIMBOLOGIA	
	Ambito de Estudio
	Curvas_nivel_20m
	Curvas_nivel_5m
	Carretera

ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"			
<b>INFORME:</b> EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
<b>MAPA:</b> MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR			
<b>RESPONSABLE:</b>	<b>Datums:</b>	<b>PELIGROS</b>	<b>Escala</b>
Ing. Elder Arturo Yáñez Campos	WGS 84	CUSCO	1:4000
<b>FECHA:</b>	<b>Sistema de proyección:</b>	<b>Dist.</b>	<b>MAPA:</b>
Noviembre, 2024	ZONA 19 S -UTM	SANTIAGO	<b>M-02</b>
		<b>Fuente:</b>	
		Propia	

Fuente: Propia

## 2.9 Características físicas Generales del territorio

### 2.9.1 Geología Local

El estudio de la geología en nuestra área de estudio nos permite conocer las características de las unidades rocosas y suelos aflorantes, elementos que contribuirán a determinar las condiciones de formación de los suelos, La descripción geológica se complementa con la descripción geomorfológica, la cual es una herramienta fundamental para mostrar las variaciones de las formas y génesis de los suelos, así como de los procesos geodinámicos. A continuación, se describen las unidades estratigráficas representativas al área de estudio:

En el estudio Geológico se ha realizado la verificación y reajuste en campo de las unidades Geológicas regionales de superficie, para ello se ha tomado como referencia lo publicado por el INGEMMET, Boletín A cuadrángulos de Cusco (28-s), a escala 1:50,000 y el estudio de suelos:

#### **Formación Kayra (Peo-K)**

La Formación Kayra aflora al sur de nuestra zona de estudio, está esencialmente constituida por areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas. Este conjunto se desarrolló en un medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. La parte media-superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y micro conglomerados con clastos volcánicos y cardíticos de un medio fluvial altamente entrelazado. Representa el 67% del ámbito de influencia del área de estudio.

#### **Formación San Sebastián (Qp-ss)**

Esta formación corresponde a arenas, gravas grano crecientes y limos de origen fluvio-lacustre semi consolidadas, estos, están presentes en las laderas muy empinadas a escarpadas.

Litológicamente está formada por diatomitas lacustres, de color blanquecino con algunos estratos de arena y limo. En el ámbito de estudio se presenta en casi toda la extensión del ámbito y en algunos sectores se encuentra recubierto por depósitos coluviales. Representa el 28% del área de influencia del ámbito de estudio en la APV San Isidro Labrador.

### **Cuaternario Coluvial (Q-co)**

Se le reconoce por su geometría y deben su origen a movimientos en masa como deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, etc. Están formados por material grueso de naturaleza homogénea, heterométricos, mezclados con materiales finos como arena, limo y arcilla en menor proporción. Su distribución es caótica y constituyen el talud de escombros, detritos de ladera y piedemonte. Representa el 1% del área de influencia del ámbito de estudio en la APV San Isidro Labrador.

### **Cuaternario Coluvio-Eluvial (Q-co-el)**

Son materiales cuyo origen se debe exclusivamente a la acción de la gravedad, provenientes de la alteración del sustrato sobre el que se asientan sin que se realice ningún transporte. Sus características dependen de la naturaleza de la roca madre erosionadas de la formación Kayra. Representa el 0.28% del área de influencia del ámbito de estudio en la APV San Isidro Labrador.

### **Cuaternario Proluvial (Q-pl)**

Esta unidad corresponde a fragmentos rocosos (cantos, bloques, etc.), con relleno limo arenoso arcilloso depositados en el fondo de valles tributarios y conos de deyección en la confluencia con el río. Son provenientes de materiales arrastrados y lavados por la lluvia. Representa el 0.34% del área de influencia del ámbito de estudio en la APV San Isidro Labrador.

### **Depositos de Relleno (Re)**

Se encuentran cubriendo los cauces y cárcavamientos antiguos, estos materiales son muy inestables debido a su baja compactación, en la APV San Isidro Labrador estos depósitos de relleno se ubican interrumpiendo el flujo de la escorrentía del agua que se transporta de la cabecera de la quebrada, con el fin de enlazar carreteras y viviendas. Representa el 4% del área de influencia del ámbito de estudio en la APV San Isidro Labrador.

#### **2.9.2 Áreas de influencia por formación geológica en la APV San Isidro Labrador**

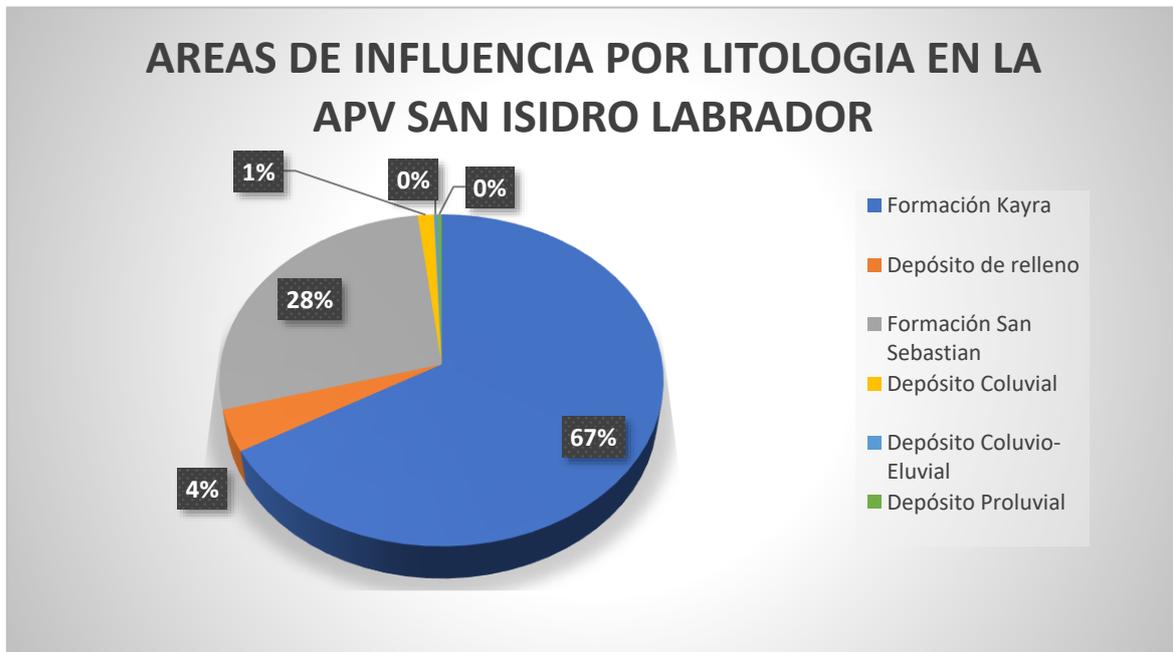
Posteriormente al análisis de la geológica en el ámbito de estudio, se procedió a calcular el área en metros cuadrados que ocupa cada formación o depósito geológico para con ello determinar el área de influencia que presentan en la APV San Isidro Labrador, teniendo los siguientes resultados:

**Cuadro 4 Áreas por litología**

AREAS DE INFLUENCIA POR LITOLOGIA EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR		
GEOLOGIA	AREA (m2)	AREA (%)
Formación Kayra	520653	67%
Depósito de relleno	31604.2	4%
Formación San Sebastian	214373	27%
Depósito Coluvial	10050	1%
Depósito Coluvio-Eluvial	2162.819	0.28%
Depósito Proluvial	2672.05	0.34%
<b>TOTAL</b>	<b>781515.069</b>	<b>100%</b>

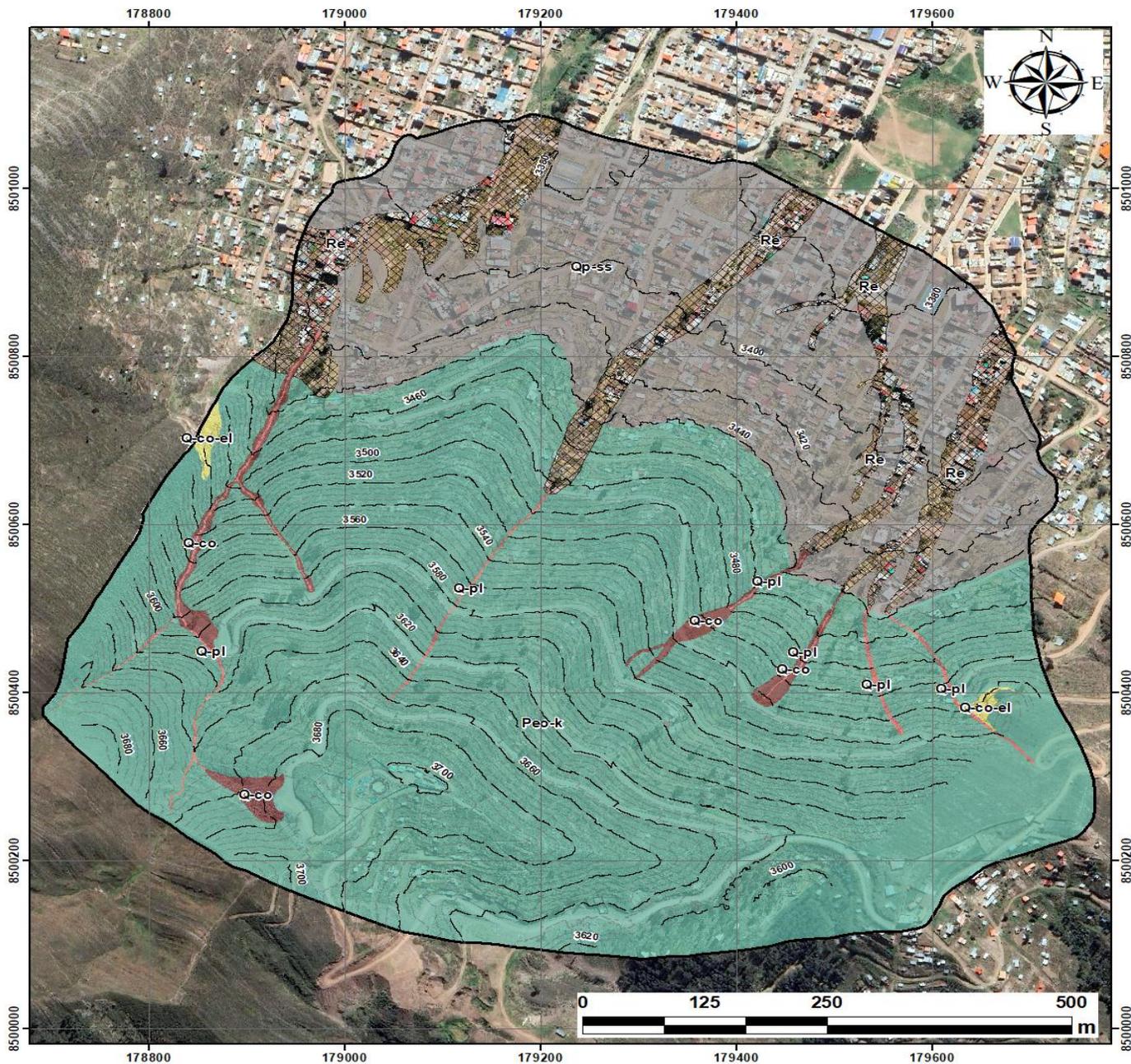
Seguidamente se realizó su respectivo análisis para representar en grafico las áreas que ocupan determinadas formaciones y depositos geológicos mencionados previamente.

Imagen 9 Gráfico de áreas de influencia en la APV San Isidro Labrador



magen 10 Mapa geológico de la zona

## MAPA GEOLOGICO DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



LEYENDA	
<b>FORMACIONES GEOLOGICAS</b>	
	Peo-k; Formación Kayra
	Q-co; D depósito Coluvial
	Q-co-el; D depósito Coluvio-E luvial
	Q-pl; D depósito Proluvial
	Qp-ss; Formación San Sebastian
	Re; Depósito de Relleno
	Zona_estudio_SIL

SIMBOLOGIA	
	Curvas_nivel_20m
	Curvas_nivel_5m

ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"			
<b>INFORME:</b> EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
<b>MAPA:</b> MAPA GEOLOGICO APV SAN ISIDRO LABRADOR			
<b>RESPONSABLE:</b>	<b>Datum:</b>	<b>GEOLOGICO</b>	
Ing. Elder Arturo Yañez Campos	WGS 84	Dep.	CUSCO
		Prov.	CUSCO
FECHA:	Sistema de proyección:	Dist.	SANTIAGO
		Noviembre, 2024	ZONA 19 S - UTM
		Fuente:	MAPA:
		Propia	<b>M-05</b>

*Fuente: Propia*

### 2.9.3 Pendiente

La configuración del relieve del área en evaluación se realizó sobre la base de la información topográfica de la base de datos de curvas de nivel cada 5m, obtenidas del plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco, del cual se pudo obtener del Modelo de Elevación Digital - DEM, con el cual se logró generar la información topográfica en grados.

#### **Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (Menor a 5°)**

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas aluviales, fluvial lacustres y en los abanicos aluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos de valle. Representa el 15.4% del área de estudio.

#### **Terrenos con pendiente moderada (De 5° - 20°)**

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o pro aluviales que forman grandes conos de deyección. Representa el 24.4% del área de estudio.

#### **Terrenos con pendiente fuerte (De 20° - 30°)**

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, se evidencia desde el pie hasta la cabecera de la misma, específicamente; es de particular interés saber que algunas viviendas se encuentran ubicadas en estos sectores y que presentan evidencias de estar propensos a movimientos en masa.

#### **Terrenos con pendientes muy fuerte (De 30° - 40°)**

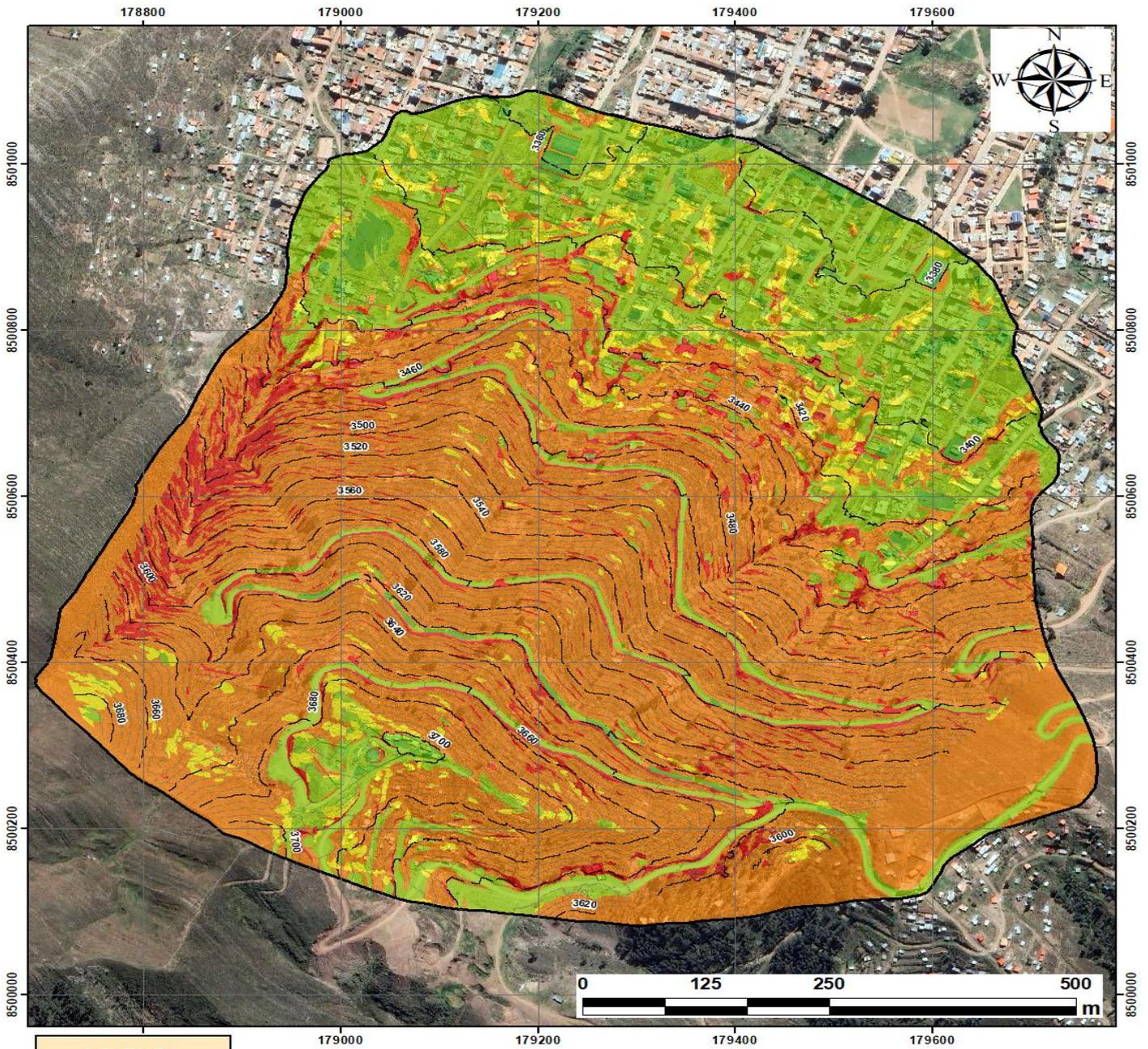
Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas depósitos sedimentarios lacustres y areniscas fluviales de la formación Kayra. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

#### **Terrenos con pendiente escarpada (Mayor de 40°)**

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformados taludes de la formación San Sebastián. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa cómo deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Imagen 11 Mapa de Pendientes de la zona

## MAPA DE PENDIENTES DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



	<b>ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"</b>			
<b>INFORME:</b>	EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
<b>MAPA:</b>	<b>MAPA DE PENDIENTES APV SAN ISIDRO LABRADOR</b>			
<b>RESPONSABLE:</b>	<b>Datum:</b>	<b>PENDIENTES</b>		<b>Escala</b>
Ing. Elder Arturo Yáñez Campos	WGS 84	Dgp.	CUSCO	1:4000
		Prov.	CUSCO	
		Dist.	SANTIAGO	
<b>FECHA:</b>	Noviembre, 2024	<b>Sistema de proyección:</b>	Fuentes	<b>MAPA:</b>
		ZONA 19 S-UTM	Propia	<b>M-03</b>



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

42



Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

Fuente: Propia

#### 2.9.4 Geomorfología Local

Para la recolección de información geomorfológica base en campo, recurriendo a información, para realizar el análisis de unidades geomorfológicas para nuestra área en evaluación se consideró analizar a una escala de 1 / 4,000 a nivel del área de estudio.

##### **Montaña estructural en Roca Sedimentaria**

Son elevaciones del terreno que constituyen relieves con pendientes mayores a 20°, así como geometría y drenaje regular. Esta unidad geomorfológica se ubica en la mayor parte de la zona de estudio y geológicamente está formado por rocas sedimentarias de areniscas y lutitas de la formación Kayra.

##### **Ladera Empinada**

La mencionada unidad geomorfológica se observa en la cabecera de la cuenca, específicamente aledaña a la ladera erosional, altiplanicie y terraza alta. Cabe resaltar que evidencia en gran proporción pendientes fuertes entre 15° a 25° y en menor proporción pendientes escarpadas entre 25° a 45°.

##### **Ladera Erosional**

La mencionada unidad geomorfológica se presenta desde el pie hasta la cabecera de la quebrada específicamente colindando con la gran mayoría de geoformas. Asimismo, evidencia en gran proporción pendientes escarpadas entre 25° a 45°.

##### **Quebrada**

La quebrada se evidencia a lo largo de la quebrada desde el punto de desfogue hasta la cabecera de la quebrada, dicha unidad geomorfológica en encuentra en la parte central de las cárcavas y de la quebrada por donde fluye la escorrentía. En la actualidad, las quebradas se encuentran fuertemente afectados por rellenos, desmontes y los residuos sólidos que cubrieron parte de dicha unidad geomorfológica.

##### **Terraza baja fluvio-lacustre**

La mencionada unidad geomorfológica se encuentra en la parte inferior y media de la quebrada justamente colindando con la ladera erosional, además está fuertemente



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

43



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

influenciado por las arcillas y arenas fluvio-lacustres, así como niveles diatomíticos de la formación San Sebastián; así mismo, presenta en gran parte de su área pendientes moderadas entre 5° a 15° y en menor proporción pendientes fuertes entre 15° a 25°.

### **Altiplanicie**

Una geomorfología de altiplanicie se refiere a un paisaje caracterizado por superficies elevadas y relativamente planas, que se encuentran por encima del relieve circundante. Estas formaciones son conocidas también como mesetas o altiplanos, y pueden tener diversos orígenes geológicos y geomorfológicos.

### **Ladera moderadamente empinada**

La ladera moderadamente empinada se refiere a un tipo de relieve que presenta pendientes inclinadas, pero no extremas, generalmente situadas entre 15° y 30° de inclinación. Estas laderas son comunes en zonas montañosas o colinosas, y forman parte de la transición entre las partes altas (cumbres) y las zonas bajas (valles o planicies).

### **Ladera fuertemente empinada**

La ladera fuertemente empinada está asociada al relieve montañoso y accidentado de la Cordillera de los Andes, donde predominan pendientes pronunciadas modeladas por procesos tectónicos, fluviales y glaciares. Estas laderas son características del entorno geográfico cusqueño, tanto en zonas rurales como en sectores periurbanos, y presentan importantes implicancias en cuanto a riesgo geodinámico y uso del suelo.

### **Relleno**

Los depósitos de relleno en Cusco hacen referencia a sectores del relieve donde se han acumulado sedimentos transportados por ríos, gravedad o antiguos glaciares, formando superficies relativamente planas o suavemente onduladas, generalmente ubicadas en fondos de valle o terrazas fluviales. En el contexto andino de Cusco, estos depósitos son comunes en zonas bajas rodeadas por laderas empinadas.

### **Terraza baja fluvio-lacustre**

La terraza baja fluvio-lacustre en Cusco corresponde a formas de relieve relativamente planas y ligeramente elevadas respecto al cauce activo de ríos o cuerpos de agua antiguos, que se han formado por la acumulación de sedimentos fluviales y lacustres.





Estas terrazas son producto de antiguos niveles de inundación o del retroceso de lagos que existieron en el pasado, y son comunes en los valles interandinos del Cusco, como el valle del río Huatanay o el Valle Sagrado del Vilcanota.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

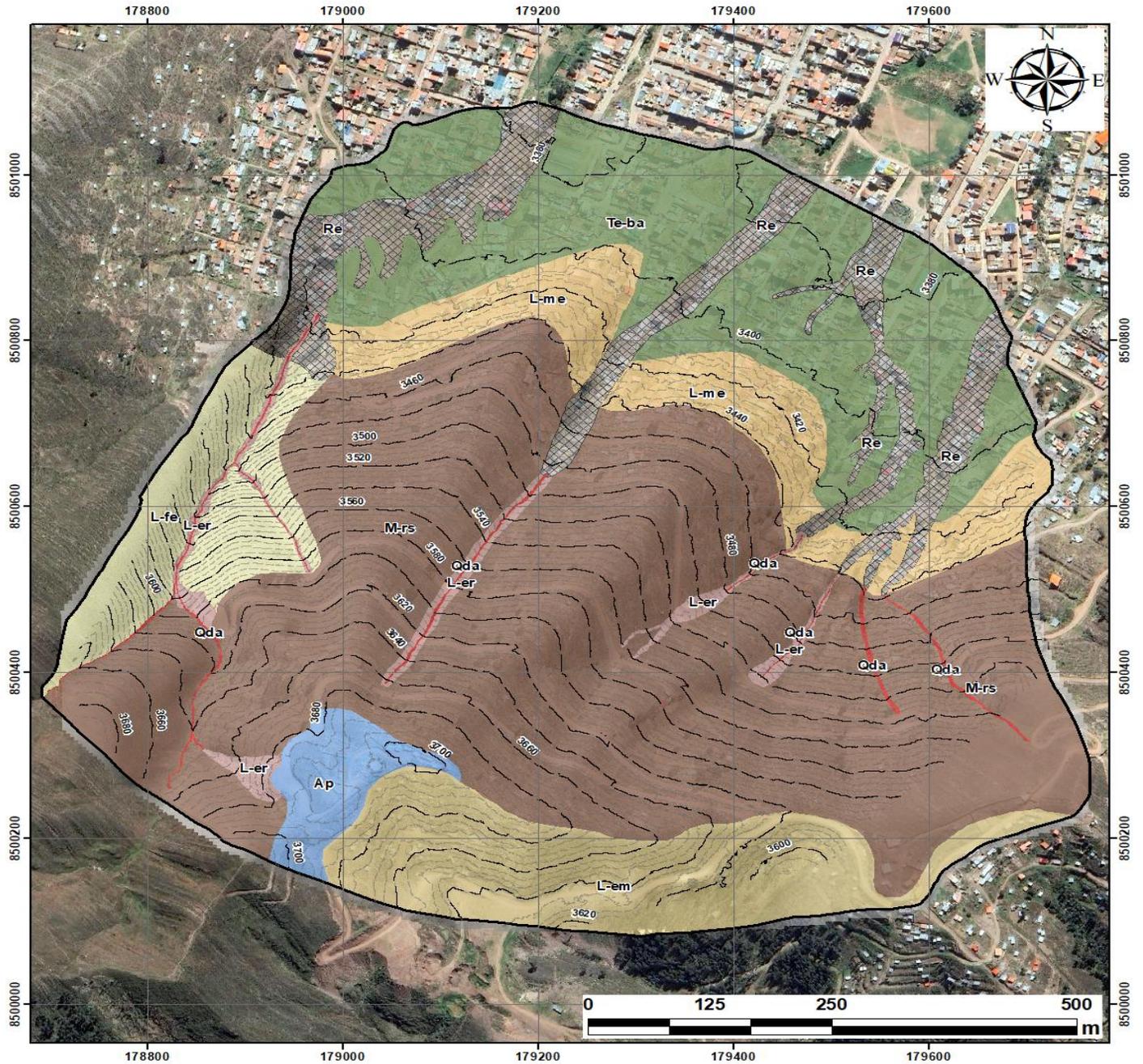
45



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 12 Mapa Geomorfológico de la zona

## MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



LEYENDA	
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	
	Qda: Quebrada
	Ap: Altiplanicie
	L-me: Ladera moderadamente empinada
	L-fe: Ladera fuertemente empinada
	L-em: Ladera empinada
	L-er: Ladera erosional
	M-rs: Montaña estructural en roca sedimentaria
	Re: Superficie de Relleno
	Te-ba: Terraza baja fluvio-lacustre
	Zona_estudio_SIL

SIMBOLOGIA	
	Curvas_nivel_20m
	Curvas_nivel_5m

ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"			
INFORME: EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
MAPA: MAPA GEOMORFOLOGICO APV SAN ISIDRO LABRADOR			
RESPONSABLE:	Datum:	GEOMORFOLOGICO	
Ing. Elder Arturo Yañez Campos	WGS 84	Dep. CUSCO	Escala
		Prov. CUSCO	1:4000
		Dist. SANTIAGO	
FECHA:	Sistema de proyección:	Fuente:	MAPA: M-04
Noviembre, 2024	ZONA 19 S - UTM	Propia	



Ing. JOSE ALBERTO MONTECINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

46



Ing. Elder Arturo Yañez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

Fuente: Propia

### 2.9.5 Características Climáticas del Territorio

Las características climáticas según la clasificación climática de Torntwaite (1931), elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) para la zona de estudio corresponde:

#### Clima seco semifrío con invierno seco

Presenta una precipitación anual de 500 a 1000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Los meses de mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un periodo seco entre los meses de mayo a julio. Se encuentra entre los 3400 a 3500 metros de altitud y geográficamente se distribuye en los distritos de Santiago, San Sebastián de la provincia de Cusco.

#### Precipitaciones Diarias Máximas para un periodo de 50 años

Se tienen las series históricas de los parámetros climatológicos: precipitación media anual, precipitación máxima 24 horas, temperatura (máxima, media, mínima), provenientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de la estación meteorológica de Kayra instalada en la en el distrito de San Jerónimo, Provincia de Cusco.

#### Cuadro 5 Datos Estación Metereológica

ITEM	CODIGO	NOMBRE/ ESTACION	PROVINCIA	DISTRITO	LATITUD (S)	LONGITUD (W)	ALTITUD
1	100044	Granja Kayra	Cusco	San Jerónimo	13°33'24.29"	71°52'30.61"	3214 msnm

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

En el Perú, debido a la influencia de la Cordillera de los Andes, las precipitaciones generalmente son de origen orográfico, es decir, que las precipitaciones que se producen dependen tanto del relieve como de la altitud donde se presenten dicha precipitación. La precipitación promedio anual acumulada para un periodo de 50 años, tomando en cuenta desde el año 1976 al 2025; es de 671.913 mm.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324



47  
Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

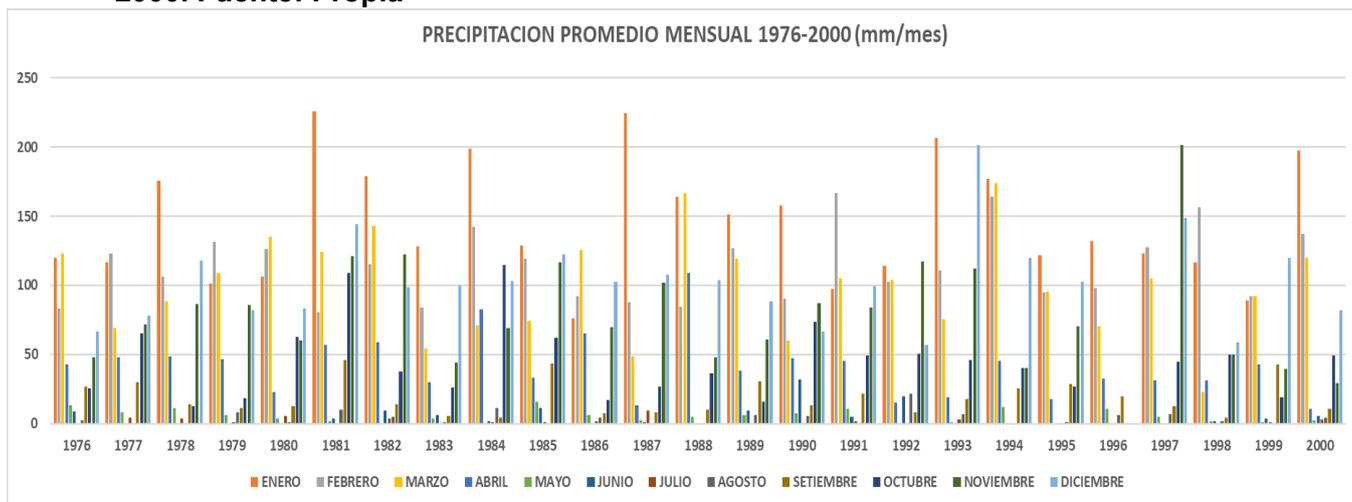
**Cuadro 6 Precipitación promedio anual acumulada para un periodo de 50 años.**

Fuente: SENHAMI, 2023

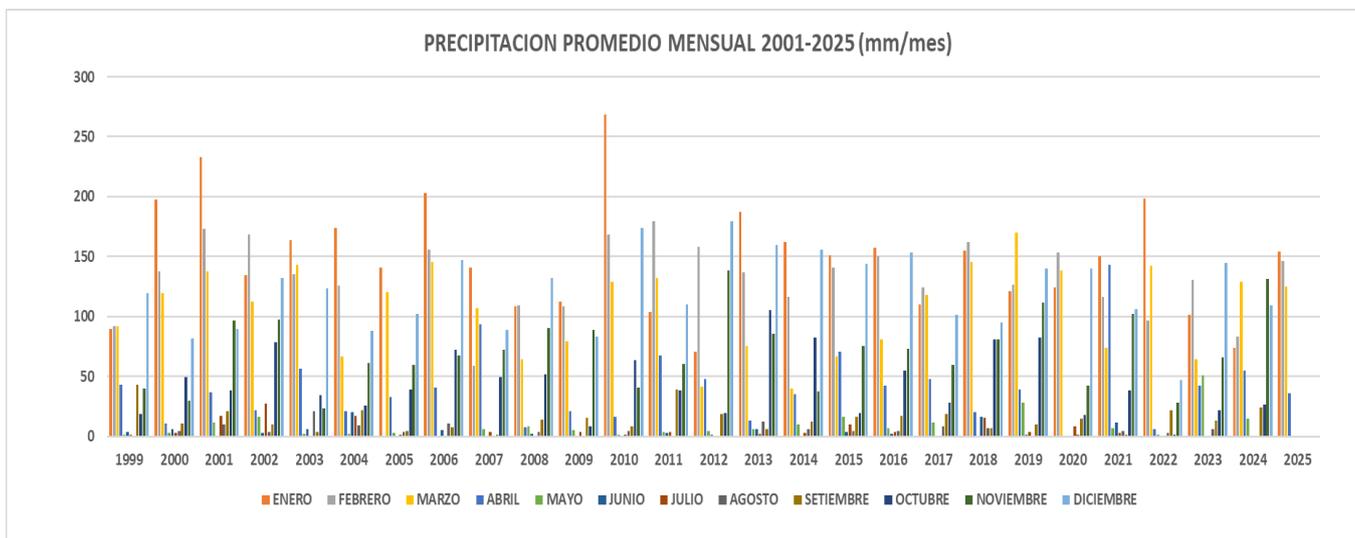
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PRECIPITACION ANUAL (mm/año)
1976	119.6	83.1	123.1	42.9	13	8.7	0.7	2.5	26.8	25.5	47.8	66.8	560.5
1977	116.7	122.8	69.3	47.6	7.9	0	4.4	0	29.9	65	71.5	78	613.1
1978	175.4	106.1	88.5	48.7	11.4	0	3.4	0	13.7	12.3	86.7	117.9	664.1
1979	101.1	131.6	108.8	46.8	6.2	0	0.9	8.1	11.5	18.4	85.6	81.8	600.8
1980	106.2	126.4	135	23.2	3.7	0	5.3	1	12.6	62.9	60.2	83.1	619.6
1981	225.4	80.8	124.4	56.9	1.8	3.9	0	9.8	45.9	108.9	120.8	144.3	922.9
1982	178.9	115.5	143.1	58.8	0	9.2	3.4	4.9	14	37.9	122.5	98.6	786.8
1983	128.4	84	54.5	29.8	3.4	6.2	0.5	0.9	5.5	26	44.3	100.2	483.7
1984	198.6	142.4	71	82.8	0	2	1.3	11.4	4.2	114.6	69.4	102.8	800.5
1985	129.1	119.4	74.2	33.2	15.6	11.6	0.9	0	43.3	62.1	116.5	122.4	728.3
1986	76.4	92.2	125.7	65.5	6.2	0	1.8	4.2	7.5	17.3	69.6	102.7	569.1
1987	224.3	87.9	48.6	13.1	2.1	1.3	9.2	0	8.2	26.5	101.8	107.6	630.6
1988	163.8	84.3	166.5	108.9	4.6	0	0	0	9.9	36.2	47.6	103.7	725.5
1989	151.4	126.8	119.3	38.6	6.4	9.1	0	6.1	30.7	15.7	60.7	88.5	653.3
1990	157.6	90.4	60.2	47.4	7.5	31.8	0	5.8	13.3	73.7	86.9	66.5	641.1
1991	97.6	166.6	105.2	45.1	11	5.1	1.5	0	21.4	49.3	83.6	99	685.4
1992	114.1	102.4	104	14.9	0	19.4	0	21.4	8	50.7	117.4	57	609.3
1993	206.7	110.5	75.8	18.8	0.9	0	2.7	6.9	18	46.2	111.9	201.5	799.9
1994	177	163.9	173.9	45.5	11.8	0	0	0	25.7	40.2	40.5	119.9	798.4
1995	122	94.8	95.3	17.8	0	0	0.6	1.2	28.8	26.7	70.2	102.6	560
1996	131.9	98	70.5	32.3	11	0	0	6.3	19.6	0	0	0	369.6
1997	123.3	127.7	104.8	31	4.8	0	0	7.1	12.3	44.4	201.5	148.4	805.3
1998	116.3	156.2	22.6	31	1.6	1.9	0	1.6	4.3	49.8	49.7	58.9	493.9
1999	89.3	92.2	92	42.8	1.3	3.4	1	0	43.1	18.8	39.7	119.5	543.1
2000	197.4	137.4	119.5	10.9	2.6	5.8	2.7	4.5	10.7	49.3	29.3	82	652.1
2001	233	173.1	137.4	36.4	11.5	0	17.4	10.2	20.6	38.3	96.8	89.4	864.1
2002	134.5	168.6	112.7	21.6	16.2	2.5	27.1	3.7	10.3	78.7	97.8	132.4	806.1
2003	163.9	135.5	142.9	56.5	2	6.4	0	21.3	3.7	34.6	23.1	123.8	713.7
2004	173.7	125.8	66.5	21	2.4	20.5	17	9	21.7	25.6	60.9	87.9	632
2005	140.8	0	120.2	33.1	3.2	0.4	1.2	4	4.5	39.1	59.3	102.5	508.3
2006	203.4	155.5	145.9	40.9	0.2	4.9	0	10.5	7.5	72.5	67.8	147.2	856.3
2007	140.8	58.7	107.3	93.6	5.8	0	4	0	1	49.4	72.4	88.4	621.4
2008	108.8	109.2	64.4	7.6	8.7	2.1	0	3.9	13.9	51.7	90.2	131.9	592.4
2009	112.5	108.3	79.1	21.3	5.3	0	3.3	0.7	15.1	8.3	88.7	82.9	525.5
2010	268.6	168.5	129.2	16.6	1.3	0.1	1.4	4.7	8.2	63.6	40.4	174.1	876.7
2011	103.4	179.3	131.9	67.6	3.9	3.2	3.7	0	38.9	38.2	60.2	110.2	740.5
2012	70.5	157.9	41.7	48.1	4.5	1.2	0	0.1	18.4	19.5	138.2	179.5	679.6
2013	187.3	137.2	75.5	13	6.4	6.1	2	12.4	6.3	105	86	159.4	796.6
2014	161.9	116.5	40	35	10.1	0	3.2	5.8	12.6	82.2	37.5	155.9	660.7
2015	151.3	140.9	66.7	70.8	16.4	3.9	10.3	4.6	16.1	19.1	75.1	143.6	718.8
2016	157.1	150	80.8	41.9	7.1	2.4	3.4	4.6	16.7	54.6	72.9	153.7	745.2
2017	110.4	124.2	118.1	47.5	11.2	0.4	0	8	18.3	27.7	60	101.7	627.5
2018	154.8	162.2	145.7	20.2	0.2	16.2	15.8	7.1	7	80.7	80.8	95.2	785.9
2019	121	126.6	169.8	38.9	28.2	1.5	3.7	0	9.8	82.4	111.7	140.4	834
2020	124.5	153.3	138.1	0	0	0	8.2	1	14.6	17.5	42.3	139.7	639.2
2021	150.5	116.5	74.1	142.8	6.7	11.5	3	4.3	1.5	38.2	102.3	106.1	757.5
2022	198.1	96.6	142.2	6.2	1	0.5	0	2.5	21.9	1.2	28.4	46.7	545.3
2023	101.5	130.4	64.0	42.4	50.7	0.0	0.0	5.7	13.4	21.8	66.1	144.8	640.815
2024	73.6	83.6	129.3	55.2	14.8	0.1	0.5	0.8	24.4	26.6	131.6	109.2	649.7
2025	153.9	146.3	124.8	35.9									460.923

Producto de la tabla de precipitación promedio mensual tenemos los histogramas de precipitación promedio mensual acumulada desde el año 1974 hasta el año 2023 siendo un total de 50 años los datos de precipitación utilizadas para el estudio.

**Imagen 13 Histograma de precipitación promedio mensual acumulada año 1976 - 2000. Fuente: Propia**



**Imagen 14 Histograma de precipitación promedio mensual acumulada año 2000 - 2025. Fuente: Propia**



**Umbral de Precipitación.**

Para la conformación de los umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizó los datos de precipitación diaria con control de calidad básico realizado por la Dirección de



JOSE ALBERTO MONTECINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, considerando el periodo 1964-2014, utilizando la metodología descrita en la Nota Técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos” (Alfaro et al., 2014).

**Cuadro 7 Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra**

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales para la Estación: GRANJA KAYRA
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 26,7 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	16,5 mm < RR ≤ 26,7 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	12,5 mm < RR ≤ 16,5 mm
75p < RR/día ≤ 99p	Moderadamente lluvioso	6.8 mm < RR ≤ 12,5 mm
RR/día ≤ 99p	Precipitación normal	RR < 6,8 mm

Fuente: Equipo Técnico

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra en el periodo 1964 - 2015, se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 11.5 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Moderadamente lluvioso con umbrales de precipitación entre 6,8 mm < RR < 12,5 mm con percentil entre 95p < RR/días < 99p.

## TEMPERATURA

Según el registro de temperatura de la estación meteorología Granja Kayra, que data del año 1964 al 2018, el mayor valor de la temperatura máxima media mensual corresponde al mes de noviembre con 21.6°C; el menor valor de la temperatura mínima media mensual corresponde al mes de julio con -1.7°C. El valor promedio de la temperatura media mensual es de 12.1°C.

**Imagen 15 Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra**



Fuente: SENAMHI

## 2.9.6 HIDROLOGÍA DE CAUDALES PARA LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA Y CONCENTRACION VOLUMETRICAS

### 2.9.7 Selección del Caudal de máxima avenida.

Para efectos de modelar y calibrar los tramos en estudio de la quebrada Viva el Perú, se utilizó los resultados obtenidos de la hidrología como son los caudales máximos para un periodo de retorno de 20, 50, 100, 200 y 500 años para determinar la llanura de inundación. En el caso etapa de calibración del modelo hidráulico se tomó en cuenta lo que sugiere Chow, V. T. (1988) de que los caudales formadores, es decir los caudales que salen del cauce a la llanura de inundación y que se dan en años normales están relacionados a un periodo de retorno de 2.33 años. El caudal máximo para los tiempos de retorno antes mencionados se presentan en la siguiente tabla.

Tomando como base el material topográfico, se procede a la extracción de perfiles transversales de la quebrada estudiada; las secciones se distribuyen de tal forma que quede bien definida la zona de afección a estudiar.

**Imagen 16 Caudales para un periodo de retorno de 20, 50, 100, 200 y 500 años.**

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)
20	0.5
50	0.6
100	0.7
200	0.8
500	0.9

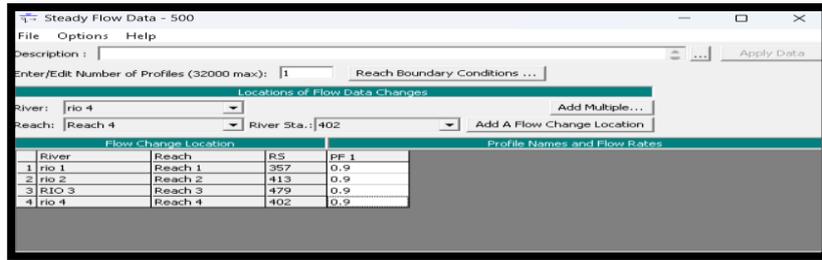


JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

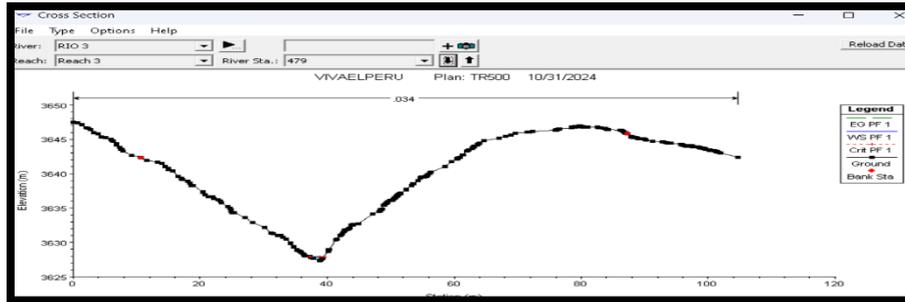


51  
Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Imagen 17 Caudal para el periodo de retorno de 500 años, se hizo igual para los demás periodos**



**Imagen 18 Secciones transversales periodos**



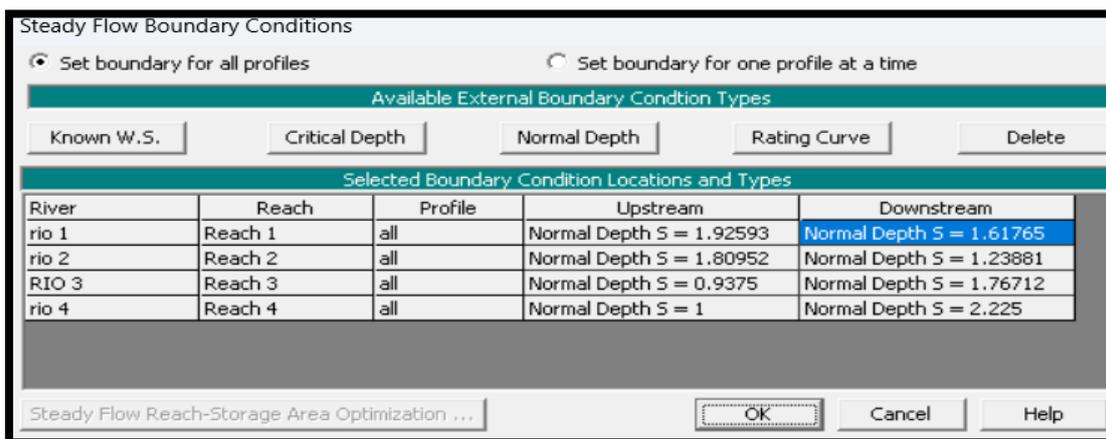
### 2.9.8 Condiciones de frontera (aguas arriba y aguas abajo)

Las condiciones de contorno son referidas a las condiciones iniciales con las cuales se iniciará el proceso de simulación, Podemos iniciar, la simulación considerando como condición de frontera la pendiente de fricción del terreno del flujo aguas arriba y aguas abajo del sistema hidráulico.

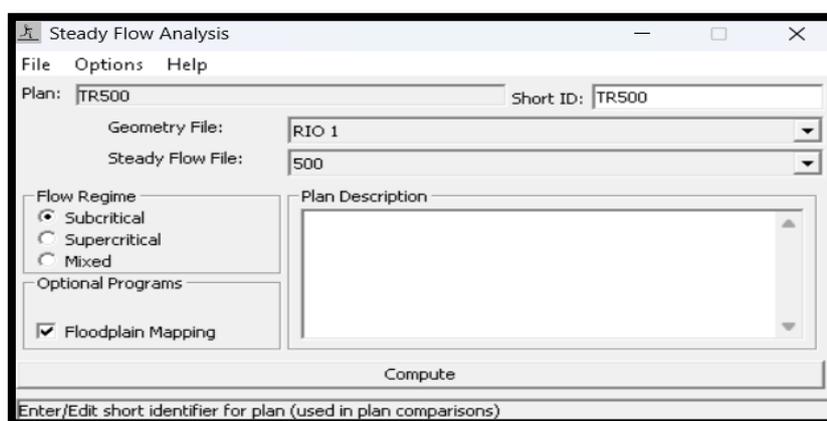
#### Acondicionamiento de la información

Para que un modelo sea válido se requiere que la información a utilizar sea confiable y completa, y que el modelo represente realmente el comportamiento que se suceda durante el evento en el sitio son de se realiza el análisis. Para ello se obtienen los datos necesarios y las condiciones de contorno, para ejecutar la simulación propiamente dicha.

**Imagen 19 Se asigna al modelo las condiciones de frontera en la quebrada Viva el Perú**



**Imagen 20 Se asigna al modelo las condiciones de frontera en la quebrada Viva el Perú**



### 2.9.9 Simulación hidráulica (parámetros hidráulicos del río entre los tirantes máximos, velocidades máximas, pendientes y niveles).

La aplicación del modelo de simulación hidráulica HEC-RAS permite pronosticar la dinámica de los niveles de agua en los eventos hidrometeorológicos extremos de inundación (Mori, 2007), definiendo las cotas de inundación a través de perfiles transversales. A continuación, se procede a detallar la aplicación del modelo HEC - RAS.

Un estudio hidráulico consta de dos elementos fundamentales, que son por un lado la geometría del cauce, y por otra, las condiciones de flujo, definidas por el caudal y las condiciones de contorno (GITS, 2012).

Para realizar una simulación hidráulica utilizando el programa HEC - RAS, se tienen que seguir una serie de pasos, con los cuales, se van generando los archivos que definen

tanto la geometría, como las condiciones del sistema hidráulico. En general los principales pasos son:

- Creación de un nuevo proyecto.
- Ingreso de datos geométricos •
- Ingreso de datos del flujo y condiciones de frontera
- Ejecución de cálculos hidráulicos
- Visualización e impresión de resultados

La modelación Hidráulica utilizando modelos matemáticos mediante el software HECRAS se ha constituido en una herramienta muy útil para la planeación y el diseño del manejo de un río, pero a la vez debemos tomar sus resultados ciertas reservas. La modelación matemática permite entender algunos fenómenos hidráulicos y la manipulación del software debe ir acompañada de la experiencia necesaria para la interpretación de los resultados.

#### 2.9.10 Generación de mapas de inundación y delimitación del límite superior de la ribera

La modelación Hidráulica utilizando modelos matemáticos mediante el software HECRAS se ha constituido en una herramienta muy útil para la planeación y el diseño del manejo de un río, pero a la vez debemos tomar sus resultados ciertas reservas. La modelación matemática permite entender algunos fenómenos hidráulicos y la manipulación del software debe ir acompañada de la experiencia necesaria para la interpretación de los resultados.

Los resultados obtenidos directamente por el modelo HEC RAS se presentan a continuación, sin embargo, debemos señalar que estos mismos resultados son los que luego de ser exportado con un formato raster se puede editar en un programa como el ARCGIS para generar los mapas correspondientes para presentar como resultado final la modelación numérica ejecutada.

Los resultados obtenidos por el modelamiento para este tramo evaluado en el sector de estudio para el periodo de retorno modelado (20, 50, 100, 200 y 500 años) son presentados el anexo correspondiente de hidráulica fluvial.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

54



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

### 2.9.11 Áreas Inundables en el sector de estudio

Se presenta en las imágenes a continuación los resultados obtenidos directamente del modelamiento, sin embargo, hay que indicar que luego de la exportación y el post procesamiento con un software de procesamiento de base grafica como el ARCGIS se logra obtener los mapas georreferenciados que se presentan en los anexos correspondientes a hidráulica fluvial.

#### Para un Periodo de 500 años

- **Mapa de tirantes (altura de agua)**

Obtenemos los mapas generados para un caudal máximo para un periodo de 500 años en cada zona evaluada.

*Imagen 21 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio.*



- **Mapa de velocidades**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

55



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

Imagen 22 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio.



▪ Área de inundación

Imagen 23 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

56



Ing. Elder Arturo Trébes Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

**Para un Periodo de 200 años**

- **Mapa de tirantes (altura de agua)**

Obtenemos los mapas generados para un caudal máximo para un periodo de 200 años en cada zona evaluada.

**Imagen 24 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio.**



- **Mapa de velocidades**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

57



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

Imagen 25 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio.



▪ Área de inundación

Imagen 26 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.



JOSÉ ALBERTO MONTESINÓS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

58



Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Para un Periodo de 100 años**

- **Mapa de tirantes (altura de agua)**

Obtenemos los mapas generados para un caudal máximo para un periodo de 100 años en cada zona evaluada.

**Imagen 27 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio.**



- **Mapa de velocidades**

**Imagen 28 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio.**



- **Área de inundación**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

59



Ing. Elder Arturo Trébes Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 29 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.



Para un Periodo de 50 años

- **Mapa de tirantes (altura de agua)**

Obtenemos los mapas generados para caudal máximo para un periodo de 50 años en cada zona evaluada.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

60



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

Imagen 30 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio.



- Mapa de velocidades

Imagen 31 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio.



JOSE ALBERTO MONTECINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

61



Ing. Elder Arturo Trébes Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

▪ **Área de inundación**

*Imagen 32 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.*



Para un Periodo de 20 años

• **Mapa de tirantes (altura de agua)**

Obtenemos los mapas generados para un caudal máximo para un periodo de 20 años en cada zona evaluada.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

62



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 33 Mapa de altura de agua (calado o tirante) del tramo evaluado sector de estudio.



Mapa de velocidades

Imagen 34 Mapa de velocidades máximas del tramo evaluado sector de Estudio.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

63



Ing. Elder Arturo Trébes Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

- Área de inundación

Imagen 35 Área de inundación para el tramo evaluado. Sector de Estudio.



### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro permite cuantificar en términos de la frecuencia del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en el área a evaluar y es válido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo con las afectaciones producidas en el área de evaluación, por lo que se analizará el peligro a flujos hiperconcentrados.



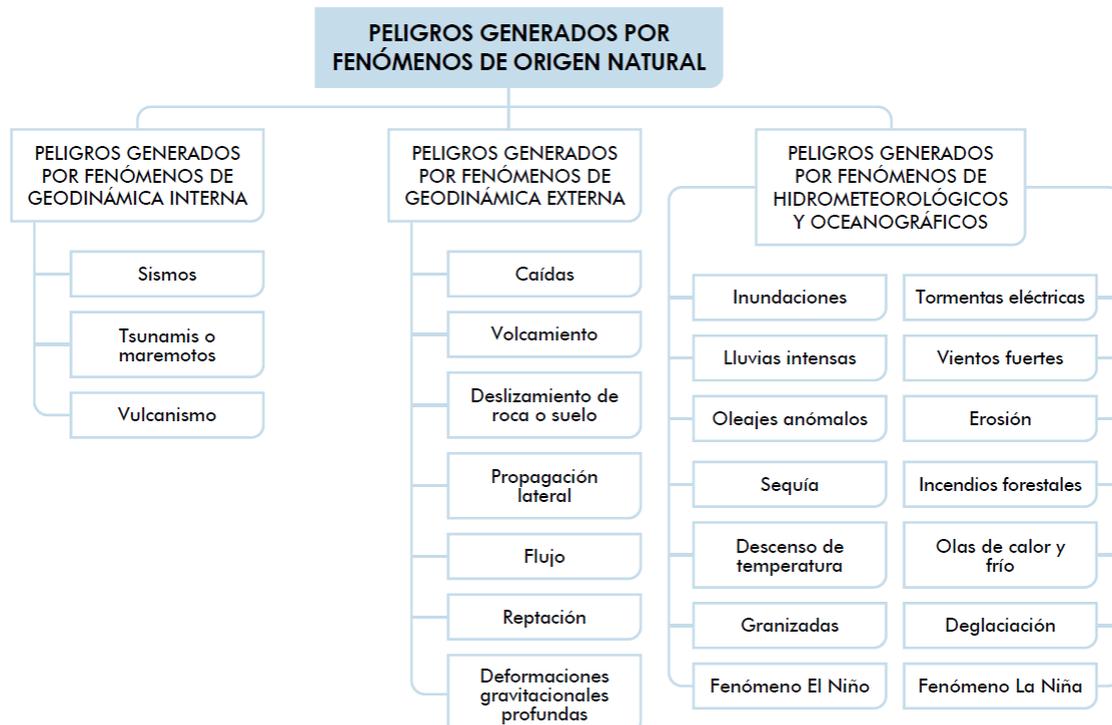
JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

64



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

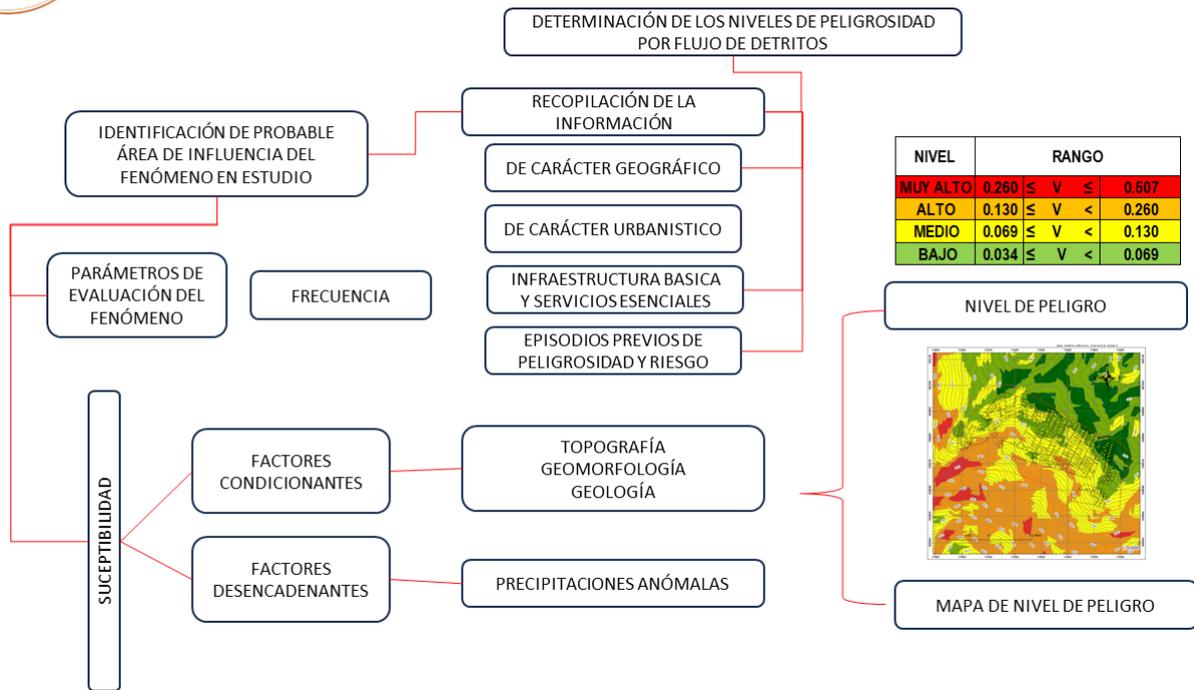
**Imagen 36 Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural**



### 3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

En este ítem se estimará la peligrosidad a flujos hiperconcentrados. Para ello, se utilizaron los parámetros que permiten estimar de forma cuantitativa la peligrosidad ante este evento, en tal sentido se utilizó la siguiente metodología.

**Imagen 37 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad**

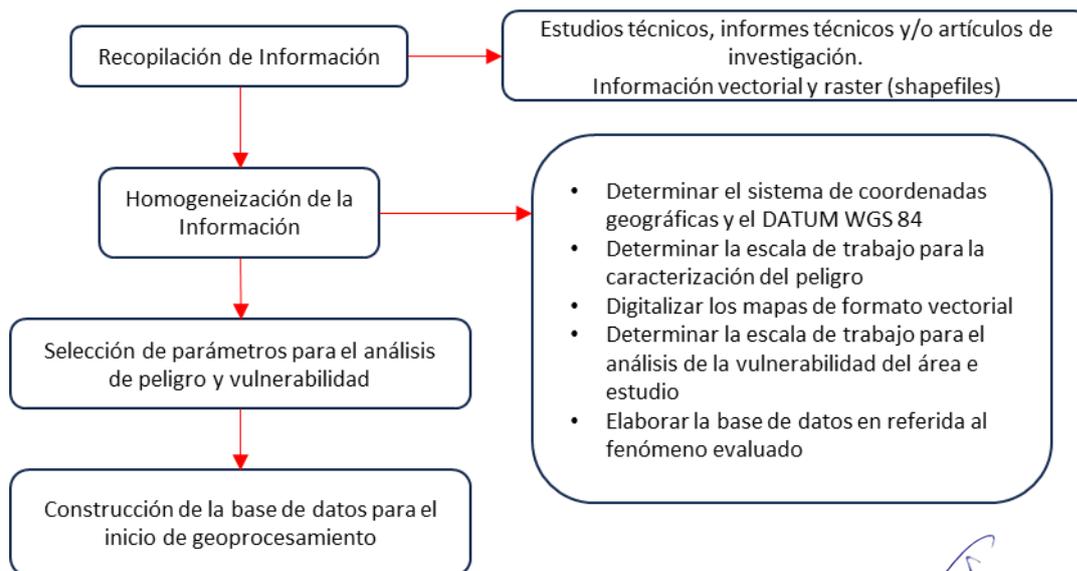


Fuente: Equipo Técnico

### 3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INDECI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del área en evaluación del Área de estudio.

**Cuadro 8** Flujograma general del proceso de análisis de información



### 3.3 Identificación del Peligro

Para identificar el peligro, se ha considerado la información generada por las entidades técnicas científicas como el SIGRID, GEOCATMIN, INDECI entre otros, el cual se valoró la mayor probabilidad de ocurrencia de un peligro que pudiese afectar las población, viviendas y componentes del proyecto.

#### REPORTES DEL SINPAD

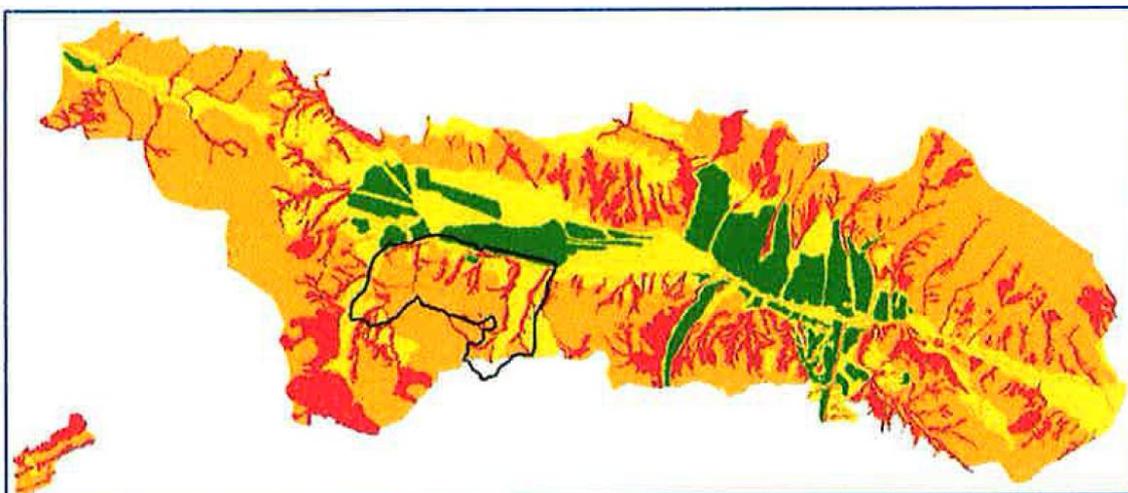
Según reportes de SINPAD en la provincia del Cusco presenta diferentes fenómenos naturales que inciden en la actividad humana y por ende su infraestructura.

El cuadro siguiente nos permite visualizar que el peligro más recurrente en la provincia de Cusco es el de LLUVIAS INTENSAS, fenómeno desencadenante principal de las inundaciones fluviales.

#### INFORMACION DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO 2013-2023

Según el mapa de peligro por Movimientos en Masa del Plan de Desarrollo Urbano 2013- 2023, nuestra área de trabajo presenta niveles Muy altos, altos, medios y bajos ante flujos, deslizamientos, caída de rocas, reptaciones, etc.

**Imagen 38 Mapa de peligros por Movimientos en Masa de la provincia de Cusco, según el Plan de Desarrollo Urbano 2013-2003.**



Fuente: PDU 2013-2023

En el caso de peligros por inundaciones se demuestra que el en la parte baja del proyecto, cercana al río Huatanay, se encuentra en niveles de peligro alto y muy alto



JOSE ALBERTO MONTECINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

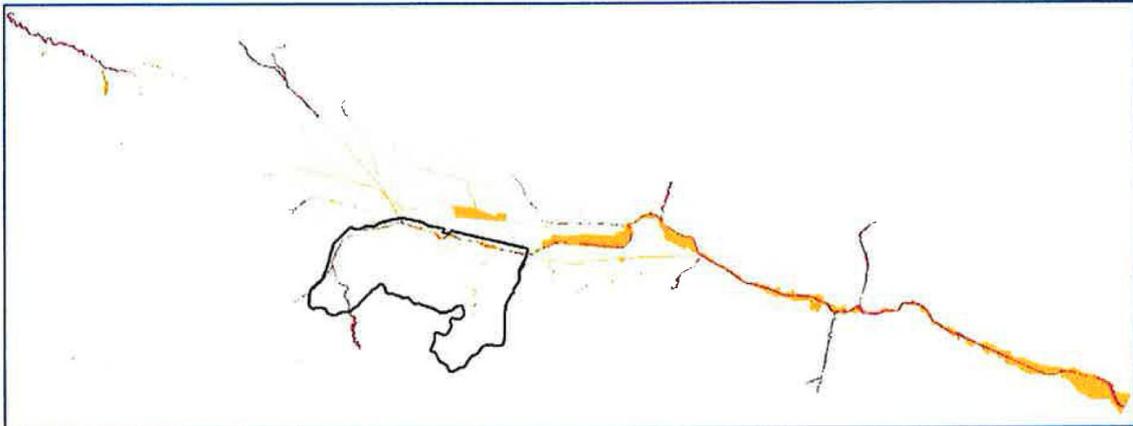
67



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

ante inundaciones, así mismo como en varias quebradas existentes en el ámbito del proyecto.

**Imagen 39 Mapa de peligros por inundación de la provincia de Cusco, según el Plan de Desarrollo Urbano 2013-2023.**

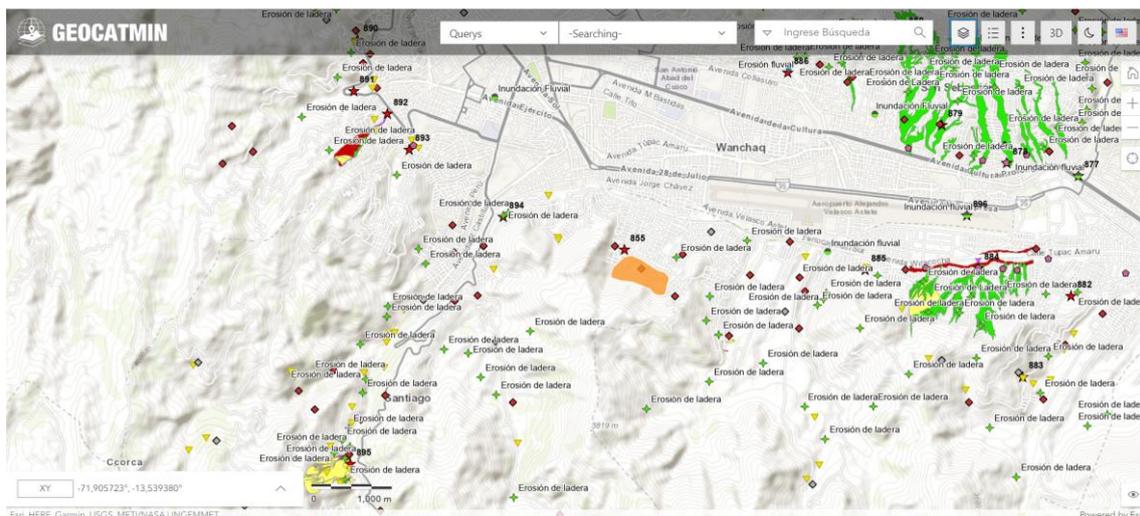


Fuente: PDU 2013-2023

### REPORTES DEL INGEMMET

Según visores del INGEMMET se determina que dentro de un rango de 20 km a la redonda de la margen derecha del rio Huatanay se registró fenómenos de Deslizamiento, Flujo, Reptación, Vuelco.

**Imagen 40 Mapa de peligros geológicos según el portal de Instituto Geologico Minero y Metalúrgico del Perú - INGEMMET.**



Fuente: INGEMMET

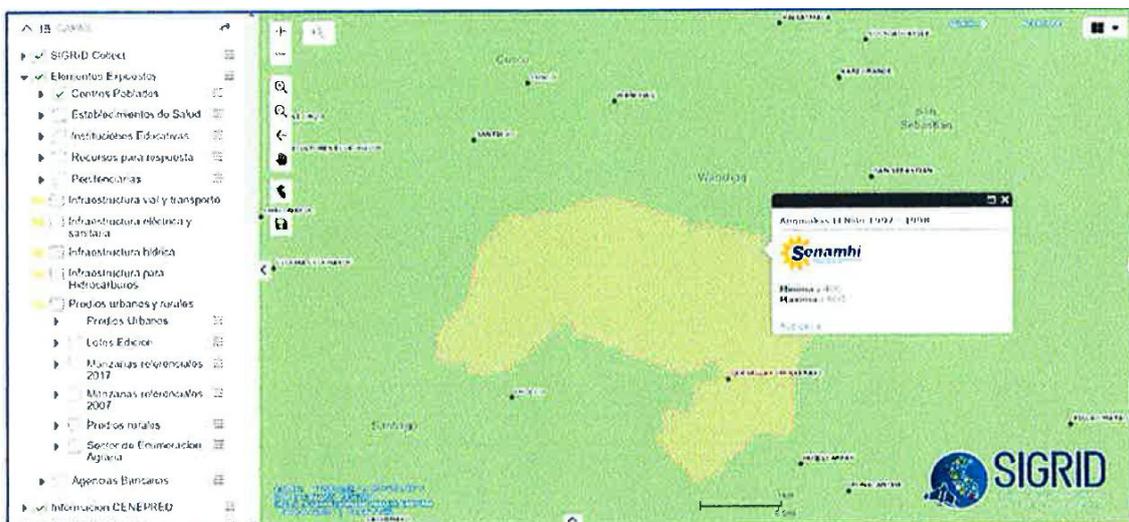


## REPÓRTE DEL SIGRID

### ANOMALÍAS DE PRECIPITACIÓN

Según información del SIGRID, en la zona del proyecto se muestran anomalías de precipitación en un rango de 1,800 a 2,100 mm, los cuales son considerados valores altos por encima de los rangos normales y que inciden la presencia de inundaciones fluviales en la zona. La imagen nos indica las anomalías de precipitación del niño para el año 1982 -1983 y 1997-1998.

#### Imagen 41 Mapa de anomalías de precipitación según SENAMHI



Fuente: SIGRID

### TRABAJO DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACION DE PELIGROS

Para la identificación de peligros en el área de estudio, se dividió el ámbito por sectores según la Imagen N° 18, Viva el Perú, Wimpillay, Margen derecha 1, Margen derecha 11, Expansión Margen Derecha II y Chocco, de estos sectores se realizó la visita a los lugares críticos por movimientos en masa los cuales se describe a continuación.

Sector de Wimpillay.- En el sector de Wimpillay se observa la existencia de suelos erosivos conformando cárcavas, que por las intensas precipitaciones pluviales podrían generar flujos de lodos, al final del tramo de la troncal.

El material de relleno de los taludes genera erosión por las precipitaciones pluviales, causando inestabilidad del talud en la quebrada de Viva el Perú que actualmente no lo



JOSÉ ALBERTO MONTESIÑOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

69



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

controlan. Así mismo este material favorecido por la pendiente y las precipitaciones pluviales podrían causar probable ocurrencia de flujos de lodos.

***Imagen 42 Rellenos semiconsolidados en quebrada del sector, que podrían originar flujos que afectaría al troncal***



Fuente: Equipo técnico

***Imagen 43 Talud inestable, sin sostenimiento, sector de Viva el Perú.***



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

70



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491



Fuente: Equipo técnico

**Imagen 44 Caídas de suelos que podrían originar flujos hacia el troncal**



Fuente: Equipo técnico



JOSE ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

71



Ing. Elder Arturo Trébes Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

**Imagen 45 Rellenos semiconsolidados en quebrada del sector, que podrían originar flujos que afectaría a la tronca.**



Fuente: Equipo técnico

**Imagen 46 Zona de posible inundación como punto de acumulación de flujos**



Fuente: Equipo técnico

**Imagen 47 Viviendas descansando por debajo del talud de la carretera donde se aprecia erosión.**



JOSÉ ALBERTO MONTEZINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

72



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491



Fuente: Equipo técnico

**Imagen 48** Cauce de quebrada canalizada en el sector



Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. C.P. 100324

73



Ing. Elder Arturo Trébes Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

## NIVELES DE PELIGRO

De acuerdo con la información recopilada se hace una matriz de priorización de peligros con la finalidad de determinar los eventos más incidentes en el área del proyecto. El evento a analizar para el ámbito del proyecto Según los reportes y antecedentes de las instituciones técnico científicas es flujos hiperconcentrados.

**Cuadro 9 Elección del tipo de peligro a estudiar.**

	Fenómeno	Tipo de Peligro	Nivel de Incidencia
1	Geodinámica Interna	Sismos	Bajo
2	Geodinámica Interna	Tsunamis o maremotos	Bajo
3	Geodinámica Interna	Vulcanismo	Bajo
4	Geodinámica Externa	Flujo	Muy alto
5	Geodinámica Externa	Deslizamientos	Medio
6	Geodinámica Externa	Caídas	Alto
7	Geodinámica Externa	Reptación	Medio
8	Hidrometeorológicos	Inundaciones Pluviales	Bajo
9	Hidrometeorológicos	Inundaciones Fluviales	Alto
10	Hidrometeorológicos	Lluvias Intensas	Alto
11	Hidrometeorológicos	Sequías	Baja
12	Hidrometeorológicos	Descenso de temperatura	Baja
13	Hidrometeorológicos	Granizadas	Baja
14	Hidrometeorológicos	Vientos Fuertes	Baja
15	Hidrometeorológicos	Tormentas Eléctricas	Baja
16	Hidrometeorológicos	Fenómeno del Niño y Niña	Alto
17	Hidrometeorológicos	Erosión	Alto

Fuente: Equipo técnico

### 3.4 Parámetros de Evaluación

Se muestra los parámetros generales que ayudan a caracterizar el fenómeno de origen natural; el número y complejidad de los parámetros utilizados en un ámbito geográfico específico depende del nivel de detalle (escala), e información confiable existente para el área de estudio.

## DESCRIPTORES DE LOS PARAMETROS DE EVALUACION

De acuerdo con el criterio del evaluador de riesgos y el equipo técnico de formulación del presente informe de evaluación de riesgos se ha identificado los siguientes descriptores para los parámetros de evaluación: Altura del tirante máximo de flujo y velocidad del tirante máximo de flujo.

Para la identificación y determinación del parámetro de evaluación se ha estimado la altura de tirante, mediante uso de imágenes, fotografías aéreas y el modelamiento hidráulico por inundación del proyecto.

### 3.4.1 Altura del tirante máximo de flujo

**Cuadro 10 Nomenclatura del parámetro**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
ALTURA DEL TIRANTE	D1	5	Mayor a 2m
	D2		1.5m - 2m
	D3		1m - 1.5m
	D4		0.5m - 1m
	D5		Menor a 0.5m

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 11 Matriz de comparación de pares del parámetro altura del tirante de flujo**

DESCRIPTOR	Mayor a 2m	1.5m - 2m	1m - 1.5m	0.5m - 1m	Menor a 0.5m
Mayor a 2m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.5m - 2m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
1m - 1.5m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.5m - 1m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 0.5m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. C.P. 100324



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 12 Matriz de normalización de pares del parámetro altura del tirante de flujo**

DESCRIPTOR	Mayor a 2m	1.5m - 2m	1m - 1.5m	0.5m - 1m	Menor a 0.5m	Vector de Priorización
Mayor a 2m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.5m - 2m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
1m - 1.5m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.5m - 1m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 0.5m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 13 Índice de consistencia del parámetro de evaluación altura del tirante máximo**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA	RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### 3.4.2 Velocidad del tirante máximo de flujo

**Cuadro 14 Nomenclatura del parámetro**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
VELOCIDAD DEL TIRANTE	D1	5	Mayor a 2m/s
	D2		1.5m/s - 2m/s
	D3		1m/s - 1.5m/s
	D4		0.5m/s - 1m/s
	D5		Menor a 0.5m/s

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 15 Matriz de comparación de pares del parámetro velocidad del tirante de flujo**

DESCRIPTOR	Mayor a 2m/s	1.5m/s - 2m/s	1m/s - 1.5m/s	0.5m/s - 1m/s	Menor a 0.5m/s
Mayor a 2m/s	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.5m/s - 2m/s	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
1m/s - 1.5m/s	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.5m/s - 1m/s	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 0.5m/s	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

76



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 16 Matriz de normalización de pares del parámetro velocidad del tirante de flujo**

DESCRIPTOR	Mayor a 2m/s	1.5m/s - 2m/s	1m/s - 1.5m/s	0.5m/s - 1m/s	Menor a 0.5m/s	Vector de Priorización
Mayor a 2m/s	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.5m/s - 2m/s	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
1m/s - 1.5m/s	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.5m/s - 1m/s	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 0.5m/s	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 17 Índice de consistencia del parámetro de evaluación velocidad del tirante máximo**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA	RC	0.054

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. C.P. 100324

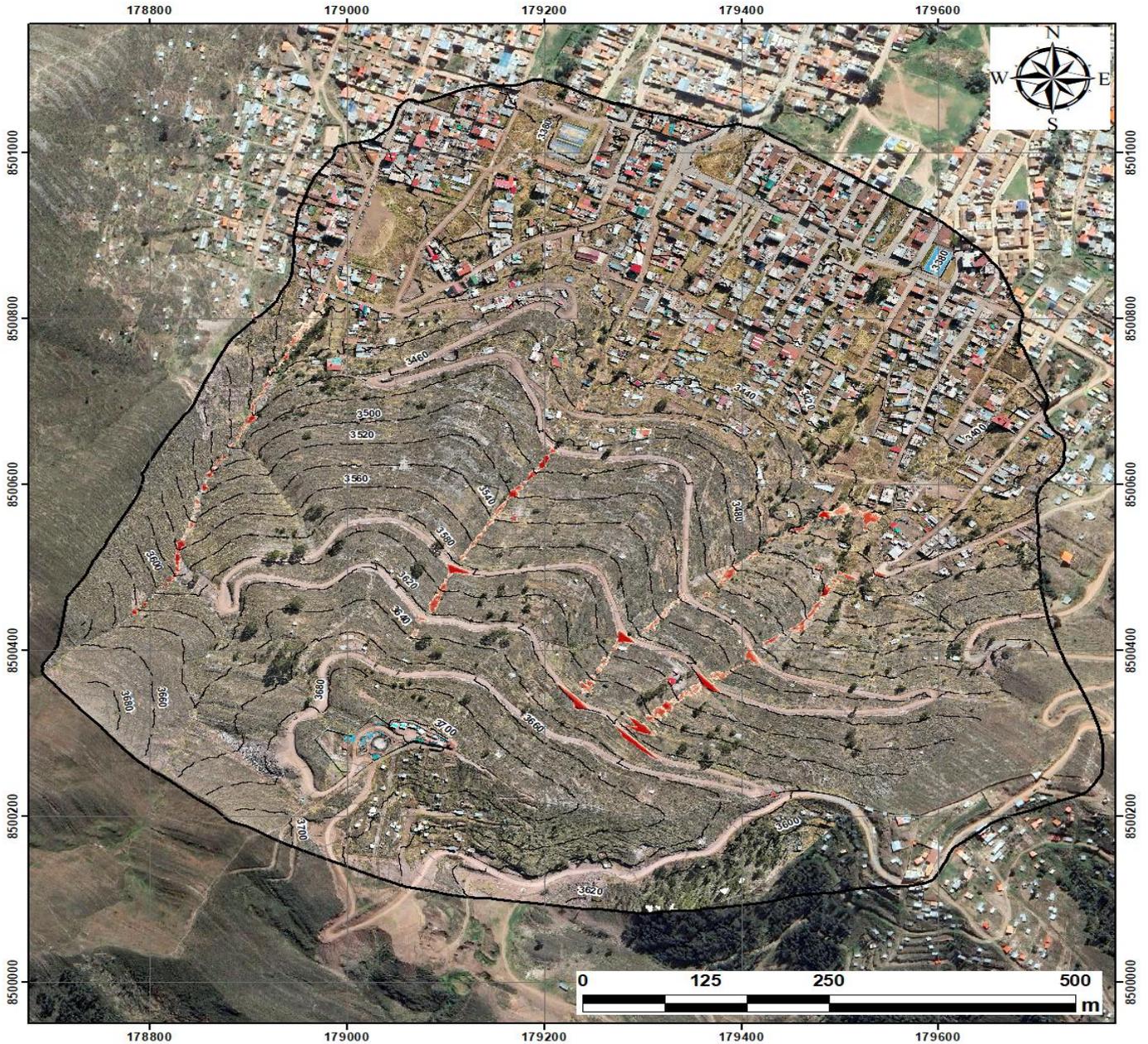
77



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 49 Mapa de altura de flujo del tirante de la APV San Isidro Labrador

## MAPA ALTURA DE FLUJO DEL TIRANTE DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



LEYENDA	
	Zona_estudio_SIL
<b>Value</b>	
	Menor 0.1m
	0.1m - 0.25m
	0.25m - 0.5m
	0.5m - 1m
	Mayor 1m

SIMBOLOGIA	
	Curvas_nivel_20m
	Curvas_nivel_5m

ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"			
INFORME: EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
MAPA: MAPA ALTURA DEL TIRANTE APV SAN ISIDRO LABRADOR			
RESPONSABLE:	Datum:	PELIGROS	Escala
Ing. Elder Arturo Yañez Campos	WGS 84	Dop. CUSCO	1:4000
		Prov. CUSCO	
FECHA:	Sistema de proyección:	Dist. SANTIAGO	
Noviembre, 2024	ZONA 18 S-UTM	Fuente: Propia	MAPA: M-06



Ing. JOSE ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

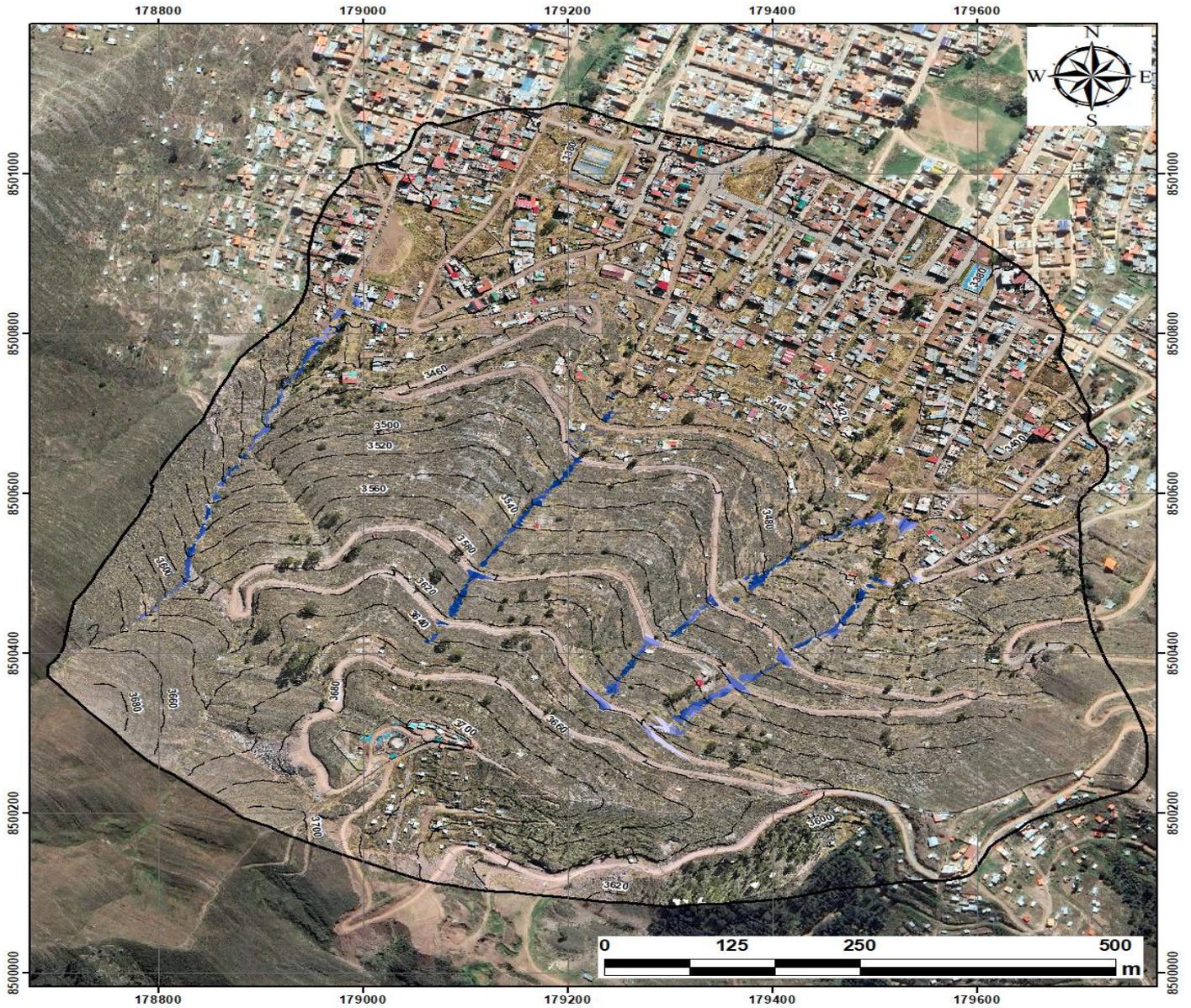
78



Ing. Elder Arturo Yañez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

Imagen 50 Mapa de velocidad de flujo del tirante de la APV San Isidro Labrador

## MAPA VELOCIDAD DE FLUJO DEL TIRANTE DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



### LEYENDA

 Zona\_estudio\_SIL

#### Value

-  Menor  $0.5\text{ m/s}$
-   $0.5\text{ m/s} - 1\text{ m/s}$
-   $1\text{ m/s} - 1.5\text{ m/s}$
-   $1.5\text{ m/s} - 2\text{ m/s}$
-  Mayor  $2\text{ m/s}$

### SIMBOLOGIA

-  Curvas\_nivel\_20m
-  Curvas\_nivel\_5m

		<b>ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"</b>			
<b>INFORME:</b> EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO					
<b>MAPA:</b> MAPA VELOCIDAD DEL TIRANTE APV SAN ISIDRO LABRADOR					
<b>RESPONSABLE:</b>		<b>Datum:</b>		<b>PELIGROS</b>	
Ing. Eider Arturo Yañez Campos		WGS 84		Cusco	
				Cusco	
				Santiago	
				Fuente:	
				Propia	
<b>FECHA:</b>				<b>MAPA:</b>	
Noviembre, 2024				M-07	
				<b>Escala</b>	
				1:4000	



Ing. Eider Arturo Yañez Campos  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

79



Ing. Eider Arturo Yañez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

### 3.5 Susceptibilidad del Territorio

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición de que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso se evaluó la susceptibilidad para el área en evaluación de la APV San Isidro, teniendo en cuenta a los factores CONDICIONANTES Y DESENCADENANTES.

Entonces de acuerdo con el análisis para el área geográfica en evaluación, se determinó la susceptibilidad en base a factores condicionantes y factores desencadenantes, para el cálculo de sus pesos se utilizará el proceso metodológico de análisis jerárquico mediante la metodología de matriz de SAATY, de acuerdo con sus parámetros y descriptores.

#### 3.5.1 Análisis del Factor Desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes.

**Imagen 51 Análisis del factor desencadenante**



#### DESCRIPTORES DE LOS FACTORES DESENCANEDANTES

De acuerdo a los rangos de umbrales de precipitación determinados por el SENHAMI para la estación de la Granja de Kayra se tienen los siguientes descriptores.

**Cuadro 18 Descriptores de umbrales de precipitación**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
UMBRALES DE PRECIPITACION	DF1	5	Extremadamente lluvioso; RR>26.7 mm
	DF2		Muy lluvioso; 16,5 mm<RR≤26,7 mm
	DF3		Lluvioso; 12,5 mm<RR≤16,5 mm
	DF4		Moderadamente lluvioso; 6,8 mm<RR≤12,5 mm
	DF5		Normal; RR<6,8 mm

**Cuadro 19 Matriz de comparación de pares factor desencadenante umbrales de precipitación**

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso; RR>26.7 mm	Muy lluvioso; 16,5 mm<RR≤26,7 mm	Lluvioso; 12,5 mm<RR≤16,5 mm	Moderadamente lluvioso; 6,8 mm<RR≤12,5 mm	Normal; RR<6,8 mm
Extremadamente lluvioso; RR>26.7 mm	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Muy lluvioso; 16,5 mm<RR≤26,7 mm	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Lluvioso; 12,5 mm<RR≤16,5 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente lluvioso; 6,8 mm<RR≤12,5 mm	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Normal; RR<6,8 mm	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.75	9.53	14.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 20 Matriz de normalización del factor desencadenante umbrales de precipitación**

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso; RR>26.7 mm	Muy lluvioso; 16,5 mm<RR≤26,7 mm	Lluvioso; 12,5 mm<RR≤16,5 mm	Moderadamente lluvioso; 6,8 mm<RR≤12,5 mm	Normal; RR<6,8 mm	Vector Priorización
Extremadamente lluvioso; RR>26.7 mm	0.543	0.632	0.524	0.419	0.318	0.487
Muy lluvioso; 16,5 mm<RR≤26,7 mm	0.181	0.211	0.315	0.279	0.273	0.252
Lluvioso; 12,5 mm<RR≤16,5 mm	0.109	0.070	0.105	0.209	0.227	0.144
Moderadamente lluvioso; 6,8 mm<RR≤12,5 mm	0.090	0.053	0.035	0.070	0.136	0.077
Normal; RR<6,8 mm	0.078	0.035	0.021	0.023	0.045	0.040
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324



81  
Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 21 Índice de consistencia del factor desencadenante umbrales de precipitación**

IC	0.077
RC	0.069

Fuente: Equipo técnico

### Análisis del Factor Condicionante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor condicionante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Cuadro 22 Parámetros del factor condicionante**

PARAMETROS	N° DE PARAMETROS	PARAMETROS
P1	3	Geología
P2		Pendientes
P3		Geomorfología

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 23 Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante**

PARAMETROS	Geología	Pendientes	Geomorfología
Geología	1.00	3.00	5.00
Pendientes	0.33	1.00	3.00
Geomorfología	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 24 Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324



82  
Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

PARAMETROS	Geología	Pendientes	Geomorfología	Vector Priorización
Geología	0.652	0.692	0.556	0.633
Pendientes	0.217	0.231	0.333	0.260
Geomorfología	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 25 Índice de consistencia de los parámetros del factor condicionante**

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico

**DESCRIPTORES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES**

Son los parámetros propios del ámbito geográfico de evaluación, el cual contribuye de manera favorable o desfavorable al desarrollo del fenómeno de origen natural. Para el análisis de los parámetros condicionantes del peligro, se consideró los 03 parámetros siguientes pues condicionan la probable ocurrencia de un peligro por flujo de detritos. De acuerdo con el criterio del evaluador de riesgos y el equipo técnico de formulación del presente informe de evaluación de riesgos se ha identificado los siguientes descriptores para los factores condicionantes.

**Parámetro Geología**

Este parámetro determina las características litológicas evidentes en la APV San Isidro Labrador. Para la evaluación del peligro se ha considerado los siguientes descriptores.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

83



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 26 Descriptores del parámetro de geología**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
GEOLOGIA	D1	5	Cuaternario Proluvial
	D2		Depositos de Relleno
	D3		Cuaternario Coluvial - Cuaternario Coluvio-Eluvial
	D4		Formacion San Sebastian
	D5		Formación Kayra

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 27 Matriz de comparación de pares del parámetro de geología**

DESCRIPTORES	Cuaternario Proluvial	Depositos de Relleno	Cuaternario Coluvial - Cuaternario Coluvio-Eluvial	Formacion San Sebastian	Formación Kayra
Cuaternario Proluvial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depositos de Relleno	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cuaternario Coluvial - Cuaternario Coluvio-Eluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formacion San Sebastian	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Kayra	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 28 Matriz de normalización del parámetro de geología**

DESCRIPTORES	Cuaternario Proluvial	Depositos de Relleno	Cuaternario Coluvial - Cuaternario Coluvio-Eluvial	Formacion San Sebastian	Formación Kayra	Vector Priorización
Cuaternario Proluvial	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depositos de Relleno	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cuaternario Coluvial - Cuaternario Coluvio-Eluvial	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Formacion San Sebastian	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Formación Kayra	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 29 Índice de consistencia del parámetro de geología**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA	RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Parámetro Pendientes

Este parámetro determina el rango del grado de inclinación que presenta el relieve de la APV San Isidro Labrador. Para la evaluación del peligro se ha considerado los siguientes descriptores:

**Cuadro 30 Descriptores del parámetro de pendientes**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Pendientes	D1	5	Terrenos con pendiente escarpada (Mayor de 45°)
	D2		Terrenos con pendientes muy fuerte (De 25° - 45°)
	D3		Tereno con pendiente fuerte (15 a 25°)
	D4		Terreno con pendiente moderada ( 5 a 15°)
	D5		Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (Menor a 5°)

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

85



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 31 Matriz de comparación de pares del parámetro de pendientes**

DESCRIPTORES	Terrenos con pendiente escarpada (Mayor de 45°)	Terrenos con pendientes muy fuerte (De 25° - 45°)	Terreno con pendiente fuerte (15 a 25°)	Terreno con pendiente moderada (5 a 15°)	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (Menor a 5°)
Terrenos con pendiente escarpada (Mayor de 45°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Terrenos con pendientes muy fuerte (De 25° - 45°)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Terreno con pendiente fuerte (15 a 25°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Terreno con pendiente moderada (5 a 15°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (Menor a 5°)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 32 Matriz de normalización del parámetro de pendientes**

DESCRIPTORES	Terrenos con pendiente escarpada (Mayor de 45°)	Terrenos con pendientes muy fuerte (De 25° - 45°)	Terreno con pendiente fuerte (15 a 25°)	Terreno con pendiente moderada (5 a 15°)	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (Menor a 5°)	Vector Priorización
Terrenos con pendiente escarpada (Mayor de 45°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Terrenos con pendientes muy fuerte (De 25° - 45°)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Terreno con pendiente fuerte (15 a 25°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Terreno con pendiente moderada (5 a 15°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (Menor a 5°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 33 Índice de consistencia del parámetro de pendientes**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA	RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Parámetro Geomorfología



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

86



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Este parámetro determina las características de las geoformas del relieve de la APV San Isidro Labrador. Para la evaluación del peligro se ha considerado los siguientes descriptores.

**Cuadro 34 Descriptores del parámetro de geomorfología**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Geomorfología	D1	5	Quebrada
	D2		Superficies de relleno, Ladera Erosional
	D3		Ladera fuertemente empinada
	D4		Ladera moderadamente empinada, Ladera empinada
	D5		Altiplanicie, Montaña estructural en roca sedimentaria, Terraza baja fluvio-lacustre

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 35 Matriz de comparación de pares del parámetro de geomorfología**

DESCRIPTORES	Quebrada	Superficies de relleno, Ladera Erosional	Ladera fuertemente empinada	Ladera moderadamente empinada, Ladera empinada	Altiplanicie, Montaña estructural en roca sedimentaria, Terraza baja
Quebrada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Superficies de relleno, Ladera Erosional	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Ladera fuertemente empinada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladera moderadamente empinada, Ladera empinada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Altiplanicie, Montaña estructural en roca sedimentaria, Terraza baja fluvio-lacustre	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 36 Matriz de normalización del parámetro de geomorfología**

DESCRIPTORES	Quebrada	Superficies de relleno, Ladera Erosional	Ladera fuertemente empinada	Ladera moderadamente empinada, Ladera empinada	Altiplanicie, Montaña estructural en roca	Vector Priorización
Quebrada	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Superficies de relleno, Ladera Erosional	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Ladera fuertemente empinada	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Ladera moderadamente empinada, Ladera empinada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Altiplanicie, Montaña estructural en roca sedimentaria, Terraza baja fluvio-lacustre	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 37 Índice de consistencia del parámetro de geomorfología**



  
 JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
 INGENIERO GEOLOGO  
 REG. CIP. 100324

87



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
 MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
 Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
 CIP. N° 78491

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA	RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### **Análisis de Elementos Expuestos**

A lo largo de la APV San Isidro Labrador se tiene un total de 367 viviendas distribuidas en la APV mencionada, la cuales se considerará para el análisis de vulnerabilidad como de riesgos, cuantificándolas con un valor determinado de acuerdo a una mayor o menor exposición al peligro de flujo de detritos que se da en función a donde se encuentren localizadas.

#### **Cuadro 38 Número de viviendas por APV**

Tipo de Organización Poblacional	Nombre	Número de viviendas
APV (Asociación Pro Vivienda)	San Isidro Labrador	367

Fuente: Equipo técnico

### **3.6 Determinación del Nivel de Peligro**

La determinación del peligro será obtenida en base al Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty, por medio de la comparación de pares de cada uno de los descriptores de los factores condicionantes y factores desencadenantes obtenidos, seguidamente al valor obtenido se le asigna un peso de acuerdo al criterio del evaluador y de la importancia del área de estudio.

Una vez obtenido este valor se procede a determinar el producto de la susceptibilidad con el parámetro de evaluación periodos de retorno, aquí se volverá a asignar un nuevo peso de acuerdo al criterio e importancia del evaluador para con el área de estudio.

Finalmente, gracias al producto de la susceptibilidad y parámetro evaluación, se determina los rangos superiores e inferiores de los niveles de peligro.



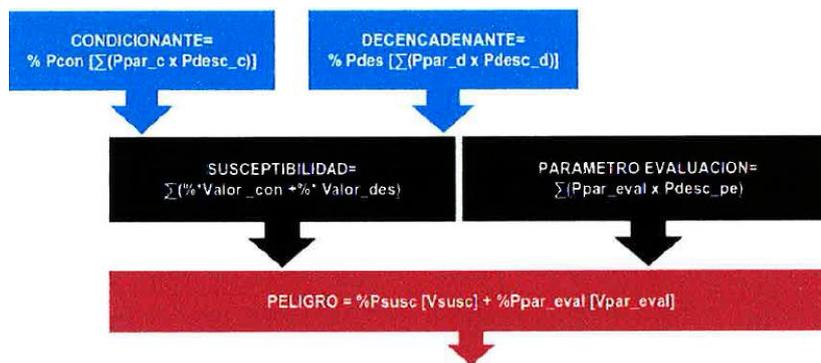
JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

88



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTR EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 52 Esquema para el cálculo del nivel de peligrosidad



Fuente: Equipo técnico

Cuadro 39 Tabla resumen de los factores condicionantes y desencadenantes para el análisis del peligro por flujo de detritos

FACTOR CONDICIONANTE (FC)								FACTOR DESECADENANTE (FD)	
Geología		Pendientes		Geomorfología		VALOR	PESO	PRECIPITACION CONCENTRADA	
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			VALOR	PESO
0.633	0.503	0.260	0.503	0.106	0.503	0.503	0.50	0.487	0.50
0.633	0.260	0.260	0.260	0.106	0.260	0.260	0.50	0.252	0.50
0.633	0.134	0.260	0.134	0.106	0.134	0.134	0.50	0.144	0.50
0.633	0.068	0.260	0.068	0.106	0.068	0.068	0.50	0.077	0.50
0.633	0.035	0.260	0.035	0.106	0.035	0.035	0.50	0.040	0.50

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 40 Determinación del peligro a partir de susceptibilidad y parámetro de evaluación

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARAMETRO DE EVALUACION				VALOR	PESO
VALOR	PESO	ALTURA DEL TIRANTE		VELOCIDAD DEL TIRANTE			
( VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD )			VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.495	0.60	0.503	0.50	0.503	0.50	0.503	0.40
0.256	0.60	0.260	0.50	0.260	0.50	0.260	0.40
0.139	0.60	0.134	0.50	0.134	0.50	0.134	0.40
0.072	0.60	0.068	0.50	0.068	0.50	0.068	0.40
0.038	0.60	0.035	0.50	0.035	0.50	0.035	0.40

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 41 Rangos superiores e inferiores de los niveles de peligro



JOSE ALBERTO MONTEZINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

89



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

VALOR DE PELIGRO
$(\text{VALOR S} * \text{PESO S} + (\text{VALOR PE} * \text{PESO PE}))$
0.498
0.258
0.137
0.070
0.037

Fuente: Equipo técnico

### 3.6.1 Nivel de Peligro

De lo desarrollado anteriormente se determinó 04 niveles de peligro en la APV San Isidro Labrador los cuales están distribuidos y ubicados a lo largo de la zona de estudio y determinados por medio de la valoración numérica obtenida.

El peligro bajo representa aquellas áreas que se consideran más estables por sus condiciones geológicas como la formación Kayra y San Sebastián, pendientes suaves de 0 a 5° y unidades geomorfológicas de terraza baja fluvio-lacustre y ladera empinada. Se evidencia en la cabecera y el pie de la APV San Isidro Labrador.

El peligro medio representa aquellas áreas poco estables por sus condiciones geológicas como la formación Kayra y San Sebastián, evidencian pendientes fuertes de 15 a 25° y unidades geomorfológicas de montaña estructural en roca sedimentaria y terraza baja. Se evidencia en mayor proporción en la parte central de la APV San Isidro Labrador.

El peligro alto representa aquellas áreas que son consideradas inestables por sus condiciones geológicas como depósitos coluviales y rellenos, resaltan las pendientes escarpadas de 25 a 45° y unidades geomorfológicas de ladera erosional. Se evidencia desde la cabecera hasta el pie de la APV San Isidro Labrador.

El peligro muy alto representa aquellas áreas muy inestables por sus condiciones geológicas de depósitos proluviales, resalta la pendiente empinada >45° y unidades



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

90



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

geomorfológicas como lecho de río. Se evidencia desde la parte media de la APV San Isidro Labrador.

**Cuadro 42 Rangos de peligro por flujo de detritos de la APV San Isidro Labrador**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.258	$\leq P \leq$	0.498
ALTO	0.137	$\leq P <$	0.258
MEDIO	0.070	$\leq P <$	0.137
BAJO	0.037	$\leq P <$	0.070

Fuente: Equipo técnico

### 3.7 Estratificación del Nivel de Peligro

En la siguiente Cuadro se muestra la estratificación de la matriz de peligro obtenido:

**Cuadro 43 Estratificación del nivel de peligro por flujo de detritos**

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
PELIGRO MUY ALTO	Predomina los depósitos proluviales, se evidencia la pendiente del terreno muy escarpada ( $>40^\circ$ ), se evidencia la subunidad geomorfológica de lecho de río. La precipitación concentrada es muy lluviosa ( $16.5 \text{ mm} \leq RR \leq 26.7 \text{ mm}$ ). Por otro lado, para un evento de flujo de detritos con un periodo de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo mayor a 2m con una velocidad mayor a 2m/s	0.258	$\leq P \leq$	0.498
PELIGRO ALTO	Predominan los rellenos y el depósito coluvial, se evidencia la pendiente del terreno con pendiente muy fuerte (30 a $40^\circ$ ), se evidencia la subunidad geomorfológica de ladera erosional. La precipitación concentrada es muy lluviosa ( $16.5 \text{ mm} \leq RR \leq 26.7 \text{ mm}$ ). Por otro lado, para un evento de flujo de detritos con un periodo de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo 1.5m a 2m con una velocidad de 1.5m/s a 2m/s	0.137	$\leq P <$	0.258



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324



91  
Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

<p><b>PELIGRO MEDIO</b></p>	<p>Predomina en mayor proporción la formación Kayra, formación San Sebastián y depositos coluvio-eluviales, se evidencia la pendiente del terreno con pendiente fuerte (20 a 30°) principalmente y en menor proporción al terreno con pendiente moderada (5 a 20°), se evidencia la subunidad geomorfológica de montaña estructural en roca sedimentaria y en menor proporción a la terraza baja fluvio-lacustre. La precipitación concentrada es muy lluviosa (16.5 mm≤RR≤26.7 mm). Por otro lado, para un evento de flujo de detritos con un periodo de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo de 0.5m a 1m y 1m a 1.5m con una velocidad de 0.5m/s a 1m/s y 1m/s a 1.5m/s</p>	<p><b>0.070</b></p>	<p><b>≤ P &lt;</b></p>	<p><b>0.137</b></p>
<p><b>PELIGRO BAJO</b></p>	<p>Predomina la formación Kayra y San Sebastián, se evidencia la pendiente del terreno como una inclinada con pendiente suave (0 a 5°), se evidencia la subunidad geomorfológica de terraza baja fluvio-lacustre y ladera empinada. La precipitación concentrada es muy lluviosa (16.5 mm≤RR≤26.7 mm). Por otro lado, para un evento de flujo de detritos con un periodo de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo menor a 0.5m con una velocidad menor a 0.5m/s</p>	<p><b>0.037</b></p>	<p><b>≤ P &lt;</b></p>	<p><b>0.070</b></p>

Fuente: Equipo Técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

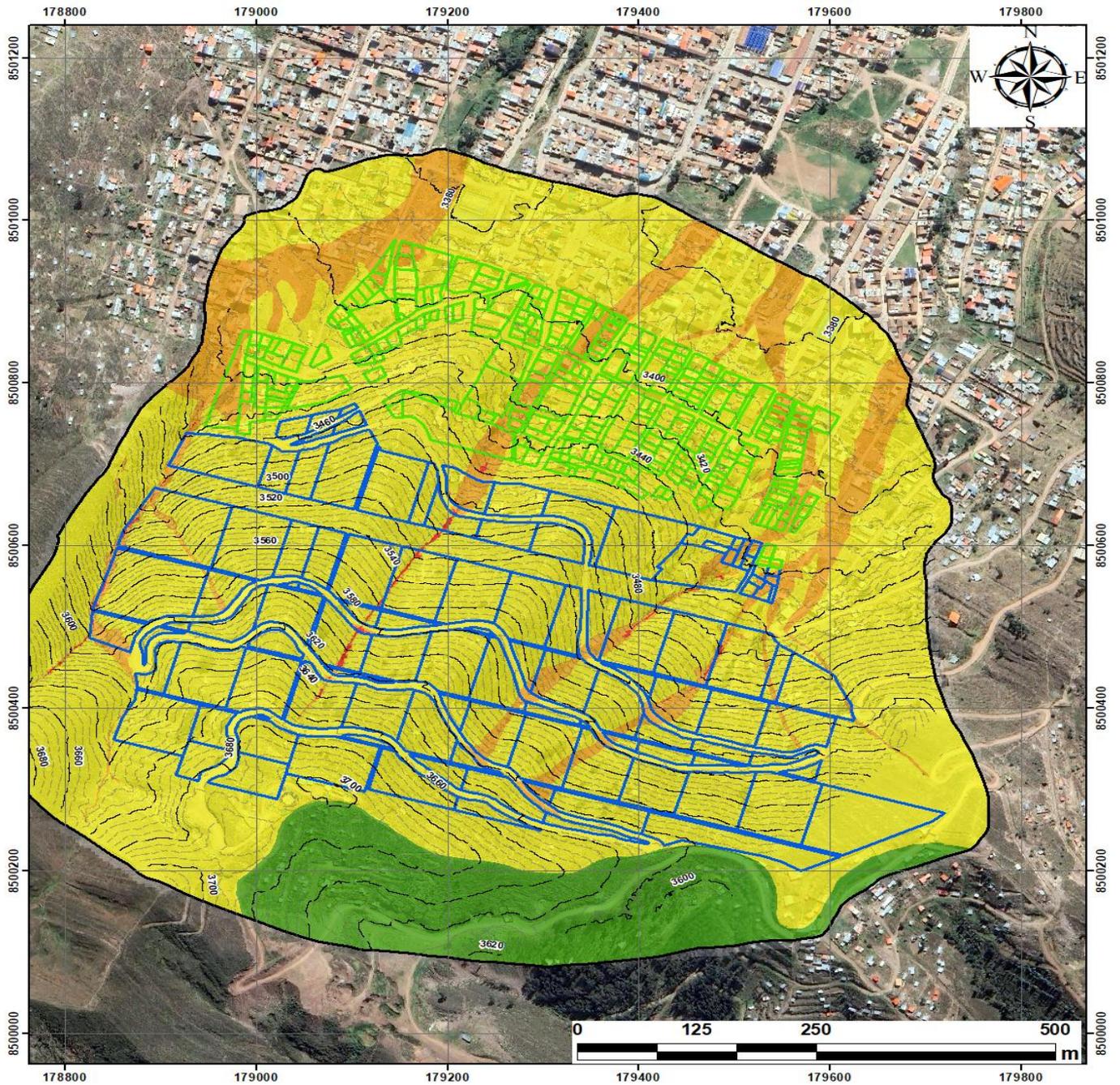
92



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 53 Mapa de peligro por flujo de detritos

## MAPA DE PELIGRO DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



LEYENDA	
N_PELIGRO	
<span style="color: green;">■</span>	PELIGRO BAJO
<span style="color: yellow;">■</span>	PELIGRO MEDIO
<span style="color: orange;">■</span>	PELIGRO ALTO
<span style="color: red;">■</span>	PELIGRO MUY ALTO

SIMBOLOGIA	
	Curvas_nivel_20m
	Curvas_nivel_5m
<b>Lotes APV San Isidro</b>	
	Tipo_Lote
	Lotes Habitados
	Lotes Inhabitados
	Zona_estudio_SIL

NIVEL	RANGO	
MUYALTO	0.258	$\leq P \leq 0.438$
ALTO	0.137	$\leq P < 0.258$
MEDIO	0.070	$\leq P < 0.137$
BAJO	0.037	$\leq P < 0.070$

ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"			
INFORME: EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
MAPA: MAPA DE PELIGROS APV SAN ISIDRO LABRADOR			
RESPONSABLE:	Datam:	PELIGROS	
Ing. Elder Arturo Yáñez Campos	WGS 84	Dep.	CUSCO
		Prov.	CUSCO
		Dic.	SANTIAGO
		Fuente:	Propia
FECHA:	2024	Sistema de proyección:	MAPA: M-08
	Noviembre, 2024	ZONA 19 S-UTM	Escala: 1:4000



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

93



Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Fuente: Propia

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

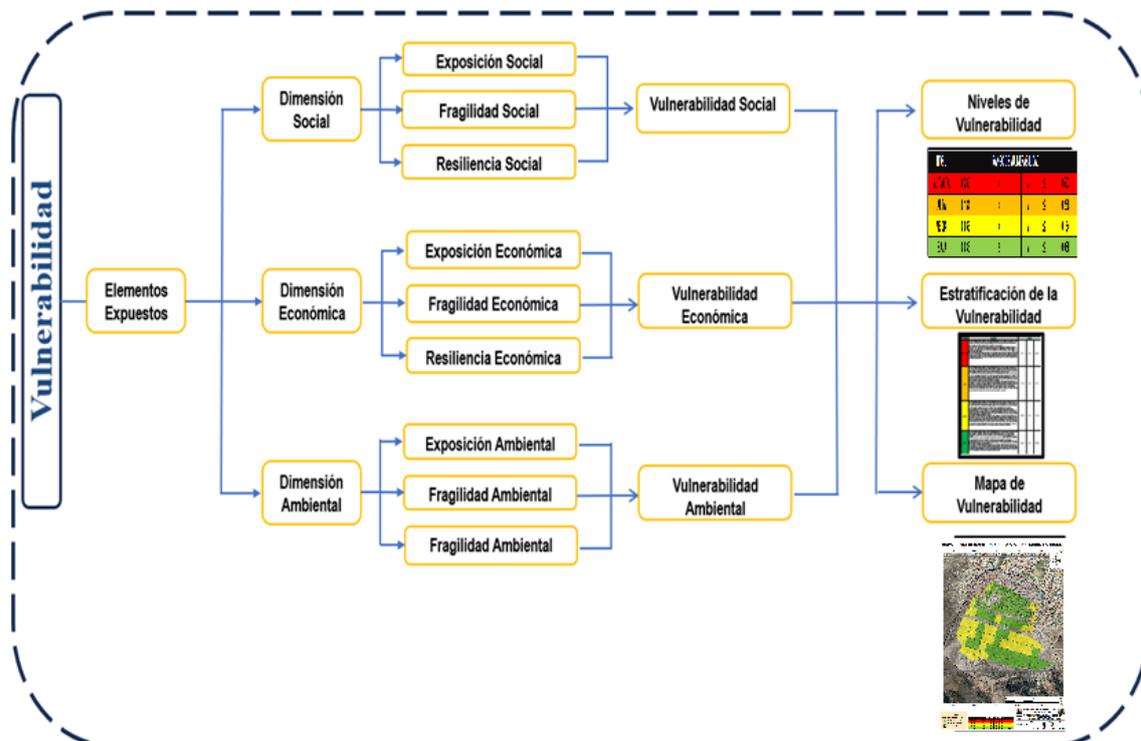
### 4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para poder determinar la vulnerabilidad de la APV San Isidro Labrador se consideró como punto de inicio la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED (2014), teniendo en cuenta la dimensión social, económica y ambiental, y los parámetros de cada de una de ellas con sus respectivos descriptores, ponderándolos mediante el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty (1980).

Para obtener tal información se procedió a realizar encuestas en cada una de las 1560 viviendas distribuidas a lo largo de la quebrada, donde pudimos obtener información respecto a la exposición, fragilidad y resiliencia de cada una de las viviendas en base a la dimensión social, económica y ambiental en la cual se encuentran.

Para realizar el análisis de vulnerabilidad se hizo en función a los componentes del proyecto, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico.

Imagen 54 Metodología para el cálculo de la vulnerabilidad



Fuente: Equipo técnico

En base a esa metodología para poder determinar la vulnerabilidad debemos tener en cuenta el parámetro correspondiente con sus respectivos descriptores.

**Cuadro 44 Nomenclatura de parámetros de vulnerabilidad**

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Dimensiones	D1	3.00	Dimensión Social
	D2		Dimensión Económica
	D3		Dimensión Ambiental

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 45 Matriz de comparación de pares de los parámetros de vulnerabilidad**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES				
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	
D1	1.00	3.00	5.00	
D2	0.33	1.00	3.00	
D3	0.20	0.33	1.00	
SUMA	1.53	4.33	9.00	
1/SUMA	0.65	0.23	0.11	

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 46 Matriz de normalización de pares de los parámetros de vulnerabilidad**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	Vector de Priorización
D1	0.652	0.692	0.556	0.633
D2	0.217	0.231	0.333	0.260
D3	0.130	0.077	0.111	0.106
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 47 Índice y relación de consistencia de los parámetros de vulnerabilidad**

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico

#### 4.1.1 ASPECTOS DEMOGRAFICOS

La APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, está conformada por un total de 315 familias con un promedio de 08 integrantes por familia, haciendo un total de 2520 personas que residen en la APV.

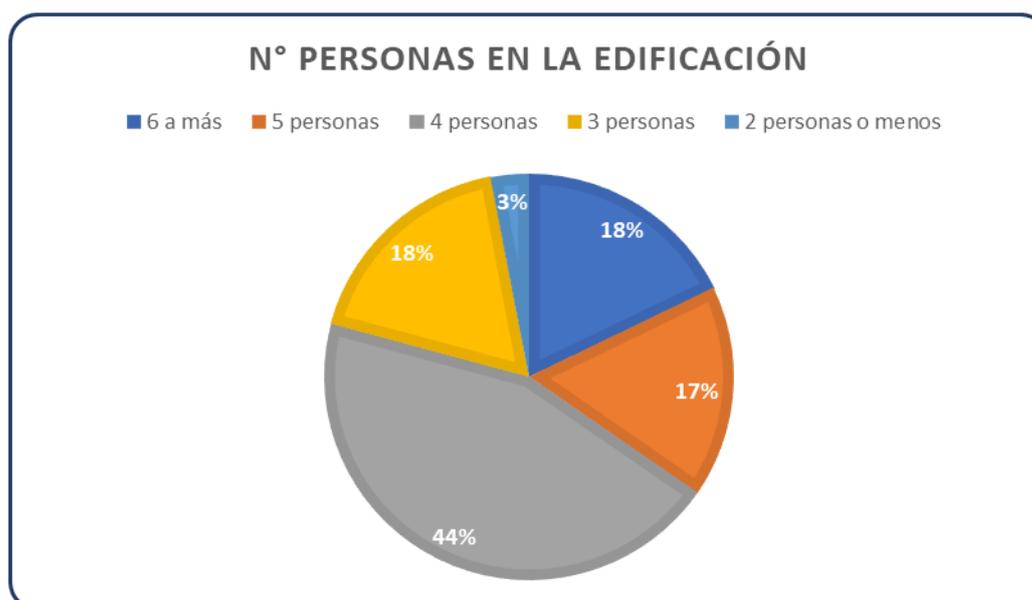
En la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, en el 45% de las viviendas habitan 04 personas, en el 18% de las viviendas habitan más de 06 personas mayores detalles a continuación:

**Cuadro 48** Tabla de personas por edificación

Cantidad de personas en la edificación	Casos presentados en los lotes	
	Cantidad	Porcentaje
6 a mas	18	18%
5 perosnas	17	17%
4 personas	45	45%
3 personas	18	18%
2 personas o menos	3	3%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

**Imagen 55** Gráfico de personas por edificación



## SERVICIOS BASICOS

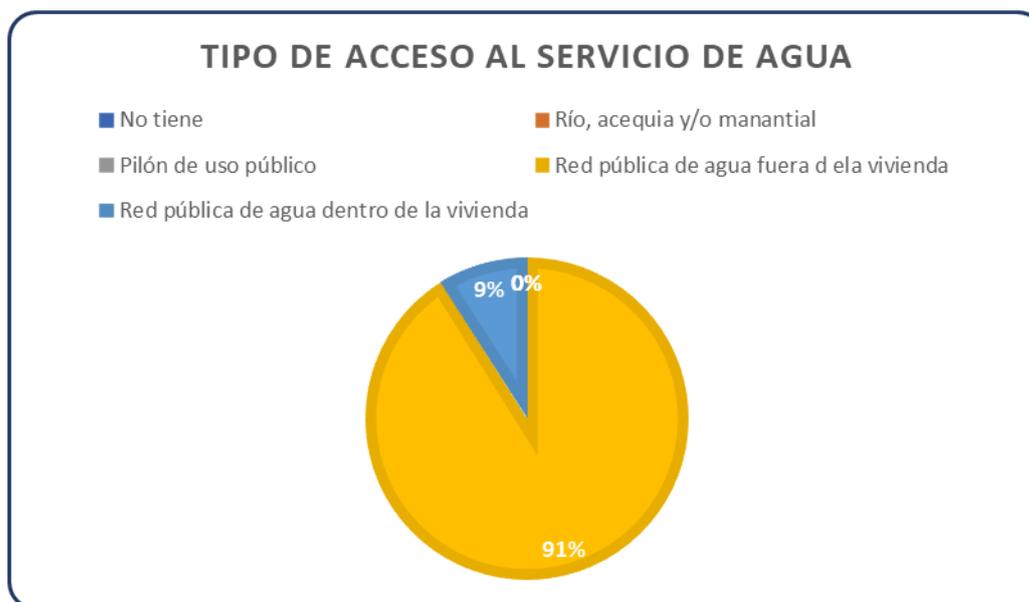
En la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 91% de las viviendas cuentan con el servicio de agua potable fuera de la vivienda, el 9% de las viviendas cuentan con red pública dentro de la vivienda, mayores detalles a continuación:

**Cuadro 49** Tabla de tipo de acceso al servicio de agua

Tipo de acceso al servicio de agua	Casos	%
No tiene	0	0%
Río, acequia y/o manantial	0	0%
Pilón de uso público	0	0%
Red pública de agua fuera d ela vivienda	92	91%
Red pública de agua dentro de la vivienda	9	9%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

**Imagen 56** Gráfico de tipo de acceso al servicio de agua



Fuente: Equipo técnico

**Imagen 57 Almacenamiento de agua en la APV San Isidro Labrador**



En la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, los vecinos se organizan para almacenar agua en tanques Rotoplas.

*Fuente: Equipo técnico*

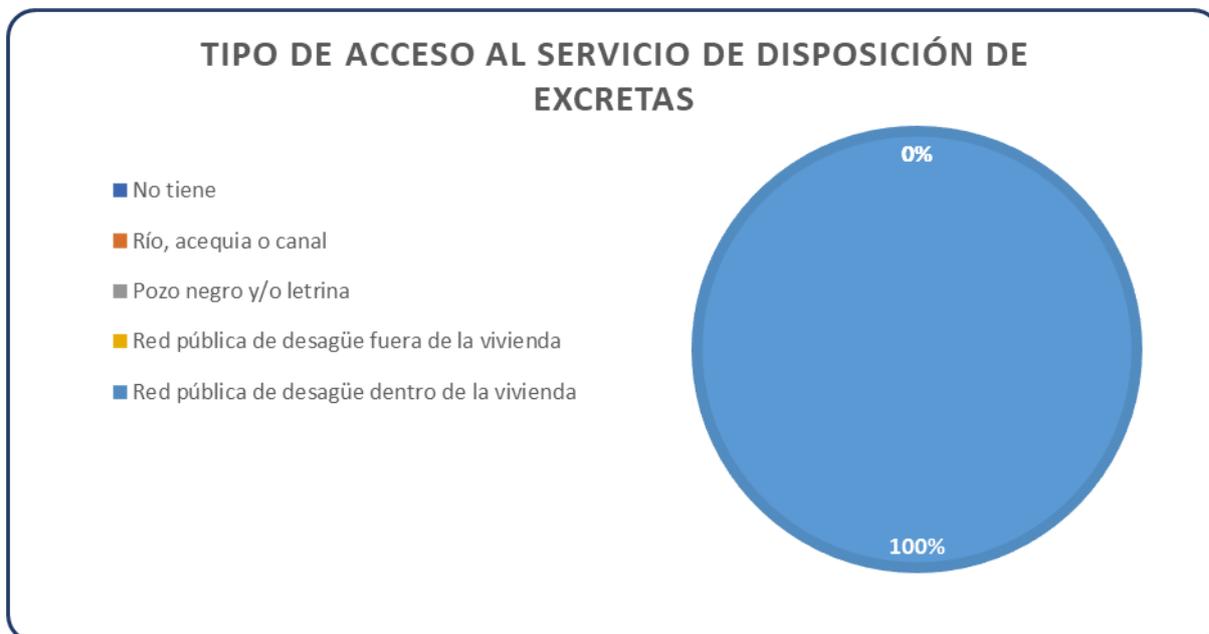
En la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de red pública de desagüe dentro de la vivienda, , mayores detalles a continuación:

**Cuadro 50 Tabla de tipo de disposición de excretas**

Tipo de acceso al servicio de disposición de excretas	Casos	%
No tiene	0	0%
Río, acequia o canal	0	0%
Pozo negro y/o letrina	0	0%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	0	0%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	101	100%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Imagen 58 Gráfico de tipo de disposición de excretas**



*Fuente: Equipo técnico*

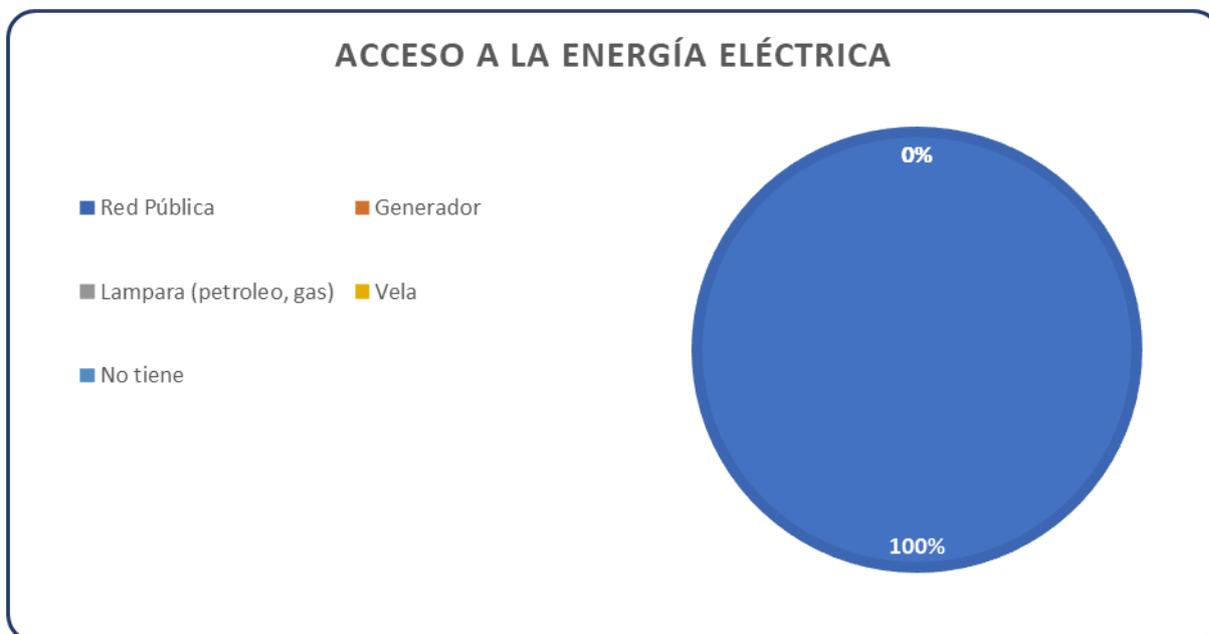
En la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 100% de las viviendas cuentan con el servicio de red pública de energía eléctrica, mayores detalles a continuación

**Cuadro 51 Tabla de acceso a la energía eléctrica**

Acceso a la Energía Eléctrica	Casos	%
Red Pública	101	100%
Generador	0	0%
Lampara (petroleo, gas)	0	0%
Vela	0	0%
No tiene	0	0%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Equipo técnico*

Imagen 59 Gráfico de acceso a la energía eléctrica



Fuente: Equipo técnico

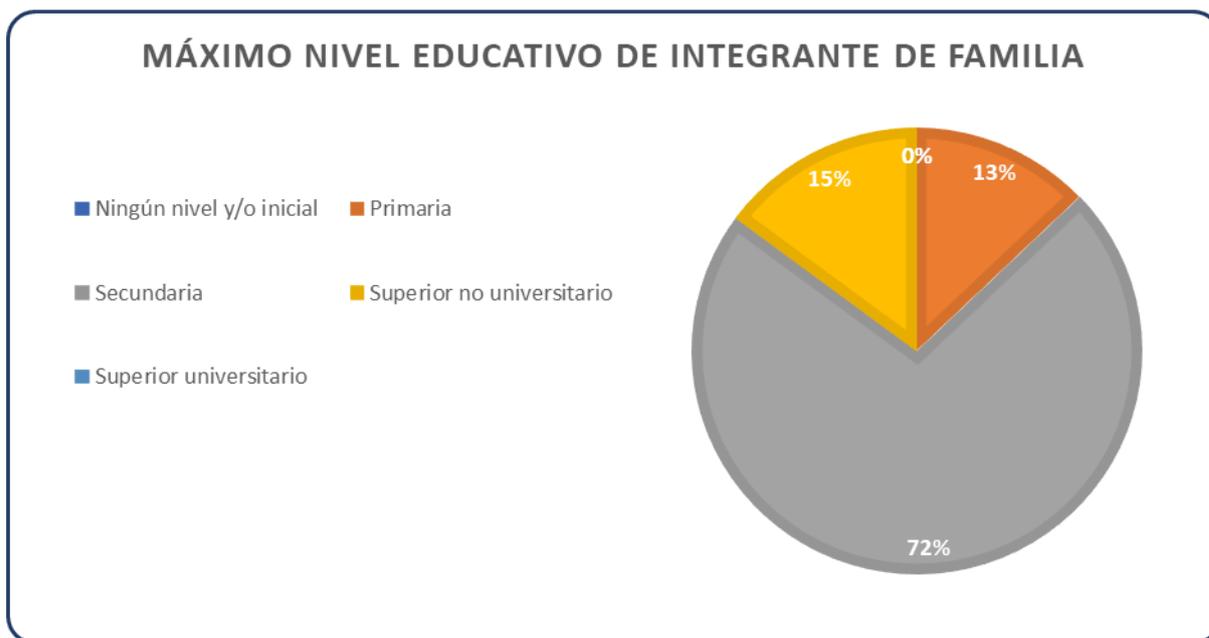
Durante el trabajo de campo realizado en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, se evidenció que el 72% de la población cuenta con secundaria completa, el 15% cuenta con un nivel educativo de superior no universitario, mayores detalles a continuación:

Cuadro 52 Tabla de acceso a la energía eléctrica

Máximo nivel educativo de integrante de familia	Casos	%
Ningún nivel y/o inicial	0	0%
Primaria	13	13%
Secundaria	73	72%
Superior no universitario	15	15%
Superior universitario	0	0%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

**Imagen 60 Gráfico de nivel de educación de familia**



*Fuente: Equipo técnico*

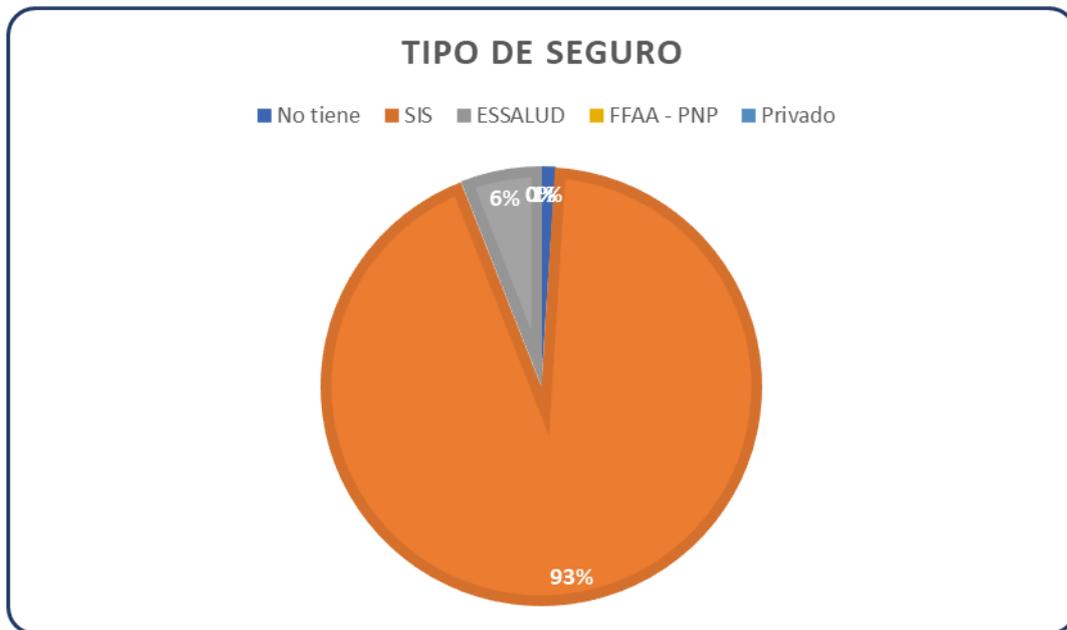
Con respecto al tipo de seguro de salud, durante el trabajo de campo realizado en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 93% de la población manifestó que cuenta con el Seguro Integral de Salud, el 6% cuenta con ESSALUD, mayores detalles a continuación:

**Cuadro 53 Tabla de tipo de seguro**

Tipo de Seguro	Casos	%
No tiene	1	1%
SIS	94	93%
ESSALUD	6	6%
FFAA - PNP	0	0%
Privado	0	0%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Equipo técnico*

Imagen 61 Gráfico de tipo de seguro



Fuente: Equipo técnico

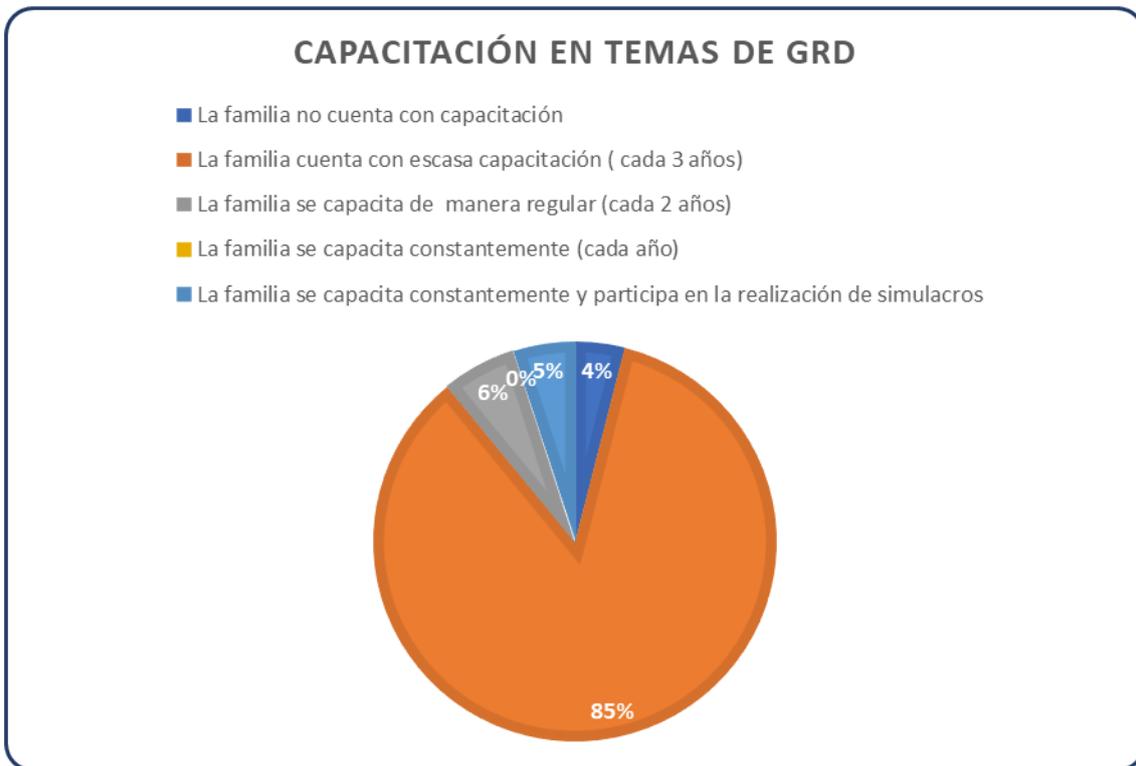
Con respecto al conocimiento en temas de Gestión de Riesgos, durante el trabajo de campo realizado en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 85% de la población manifestó que cuenta con escasa capacitación, el 6% se capacita de manera regular y el 4% no cuenta con capacitación mayores detalles a continuación:

Cuadro 54 Tabla de capacitación en temas de GRD

Capacitación en temas de GRD	Casos	%
La familia no cuenta con capacitación	4	4%
La familia cuenta con escasa capacitación ( cada 3 años)	86	85%
La familia se capacita de manera regular (cada 2 años)	6	6%
La familia se capacita constantemente (cada año)	0	0%
La familia se capacita constantemente y participa en la r	5	5%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

Imagen 62 Gráfico de capacitación en temas de GRD



Fuente: Equipo técnico

## VIVIENDA

En la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el material predominante en la construcción de las viviendas es el ladrillo simple el 68% de las viviendas cuenta con paredes de este material y el 27% con material de concreto armado y solo el 3% con material de adobe mayores detalles a continuación:

Cuadro 55 Tabla de material predominante en la edificación



JOSÉ ALBERTO MONTECINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

103

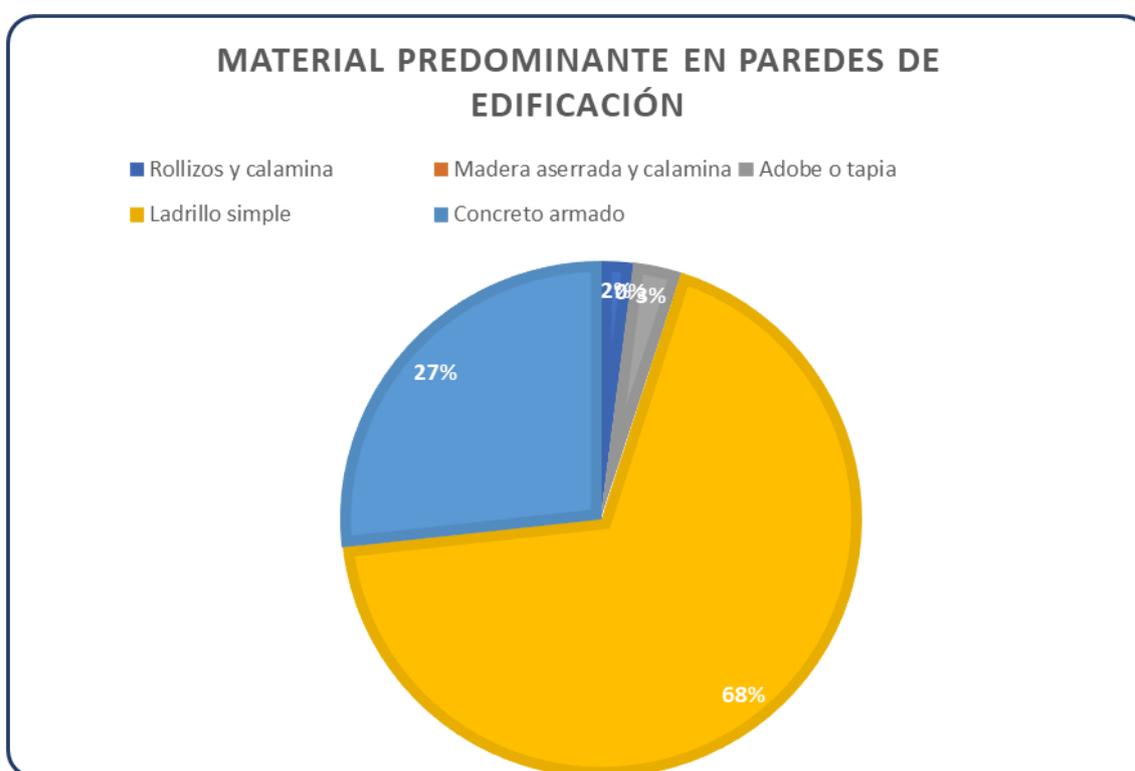


Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Material predominante en paredes de edificación	Casos	%
Rollizos y calamina	2	2%
Madera aserrada y calamina	0	0%
Adobe o tapia	3	3%
Ladrillo simple	69	68%
Concreto armado	27	27%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

Imagen 63 Gráfico de material predominante en edificación



Fuente: Equipo técnico

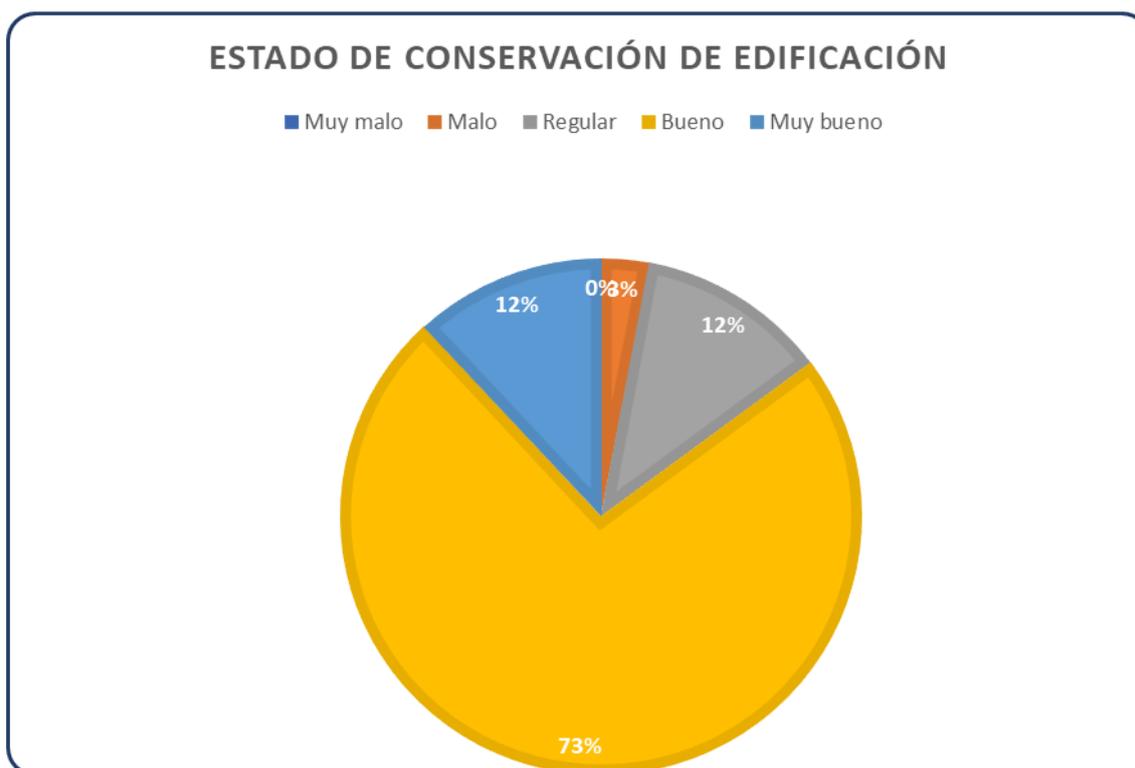
Con respecto al estado de conservación de las viviendas en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 73% de las viviendas se encuentran en buen estado, el 12% de las viviendas en muy buen estado y el 3% de las viviendas se encuentran en mal estado.

Cuadro 56 Tabla de estado de conservación de edificación

Estado de conservación de edificación	Casos	%
Muy malo	0	0%
Malo	3	3%
Regular	12	12%
Bueno	74	73%
Muy bueno	12	12%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

Imagen 64 Gráfico de estado de conservación de edificación



Fuente: Equipo técnico

Con respecto a la antigüedad de las viviendas en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 74 % de las viviendas tienen menos de 5 años de haber sido construidas, el 25% de

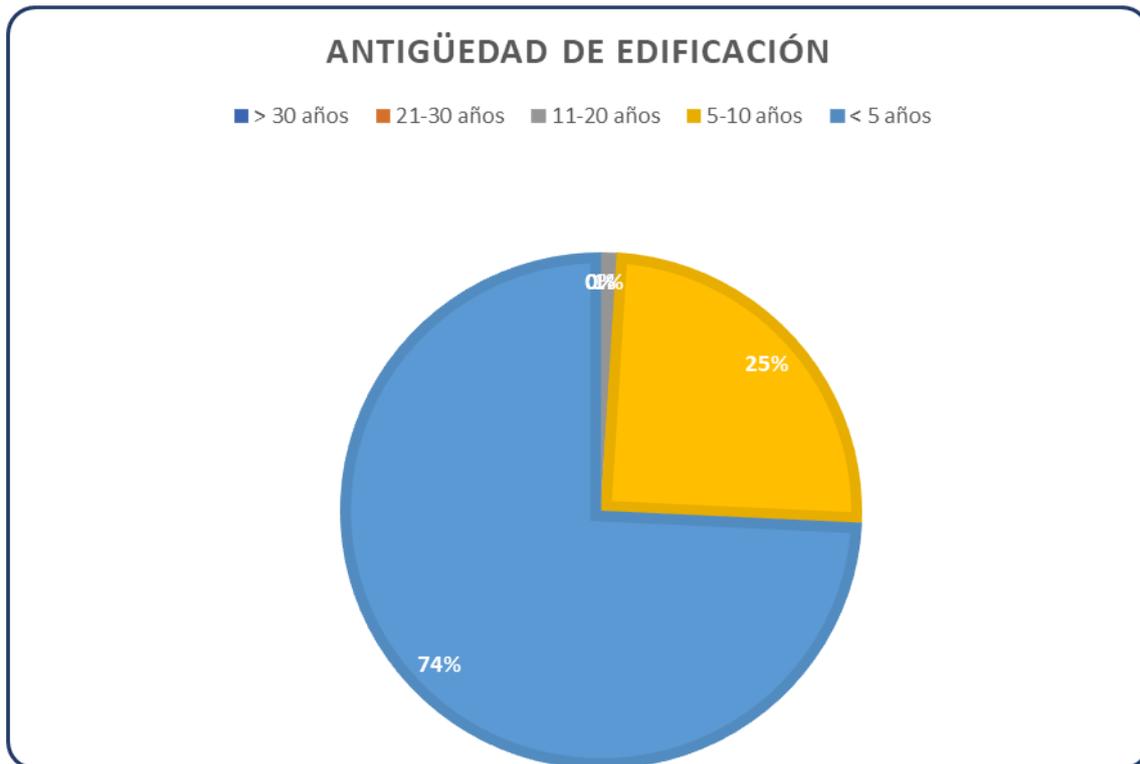
las viviendas tienen menos de 10 años de haber sido construidas en general son construcciones recientes que se encuentran en buen estado.

**Cuadro 57** *Tabla de antigüedad de edificación*

Antigüedad de edificación	Casos	%
> 30 años	0	0%
21-30 años	0	0%
11-20 años	1	1%
5-10 años	25	25%
< 5 años	75	74%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Imagen 65** *Gráfico de antigüedad de edificación*



*Fuente: Equipo técnico*

El número de pisos de las viviendas en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, oscila entre 03 y 02 pisos el 10 % de las viviendas tienen 04 pisos, el 18% de las viviendas tienen 01 piso.

**Cuadro 58** *Tabla de número de pisos de la edificación*

Número de pisos de la edificación	Casos	%
5 pisos	0	0%
4 pisos	10	10%
3 pisos	35	35%
2 pisos	38	38%
1 piso	18	18%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Imagen 66** *Gráfico de número de pisos de la edificación*



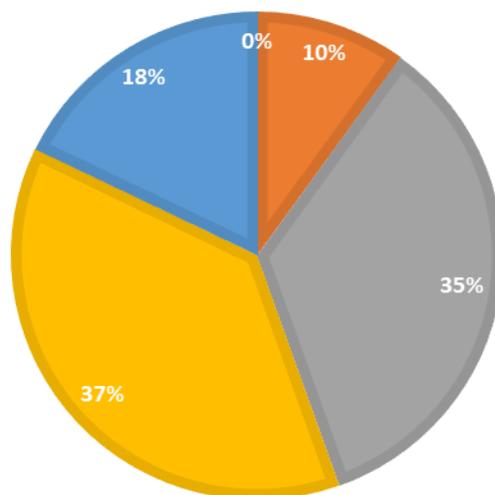
JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324



107  
Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

### NÚMERO DE PISOS DE LA EDIFICACIÓN

■ 5 pisos ■ 4 pisos ■ 3 pisos ■ 2 pisos ■ 1 piso



Fuente: Equipo técnico

En la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago Con respecto a la tenencia de la vivienda en el trabajo de campo el 95% de los pobladores manifestó que ellos compraron su terreno en la APV por que les gusta la ubicación geográfica de la misma y el 5% de los propietarios indico que son herederos de los predios.

**Cuadro 59 Tabla de régimen de tenencia de vivienda**

Régimen de tenencia de vivienda	Casos	%
Alquilada	0	0%
Propia por invasión	0	0%
Propia pagando a plazos	0	0%
Cedida o heredada	5	5%
Propia totalmente pagada	96	95%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico



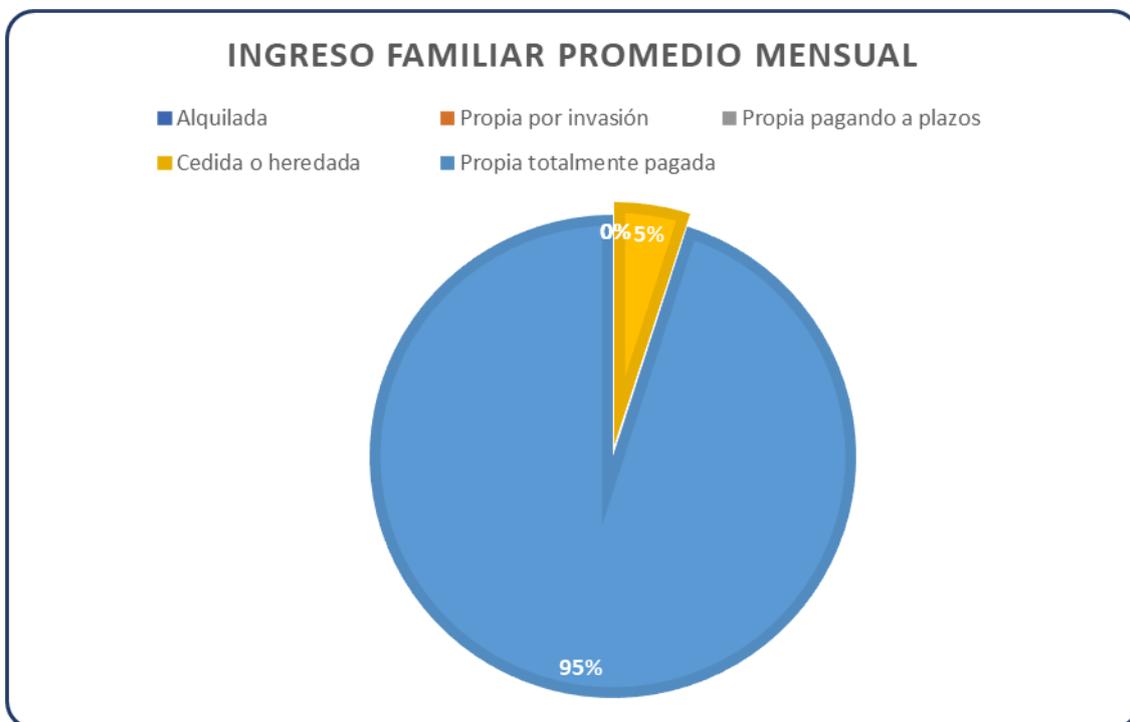
JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

108



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 67 Gráfico de régimen de tenencia de vivienda



Fuente: Equipo técnico

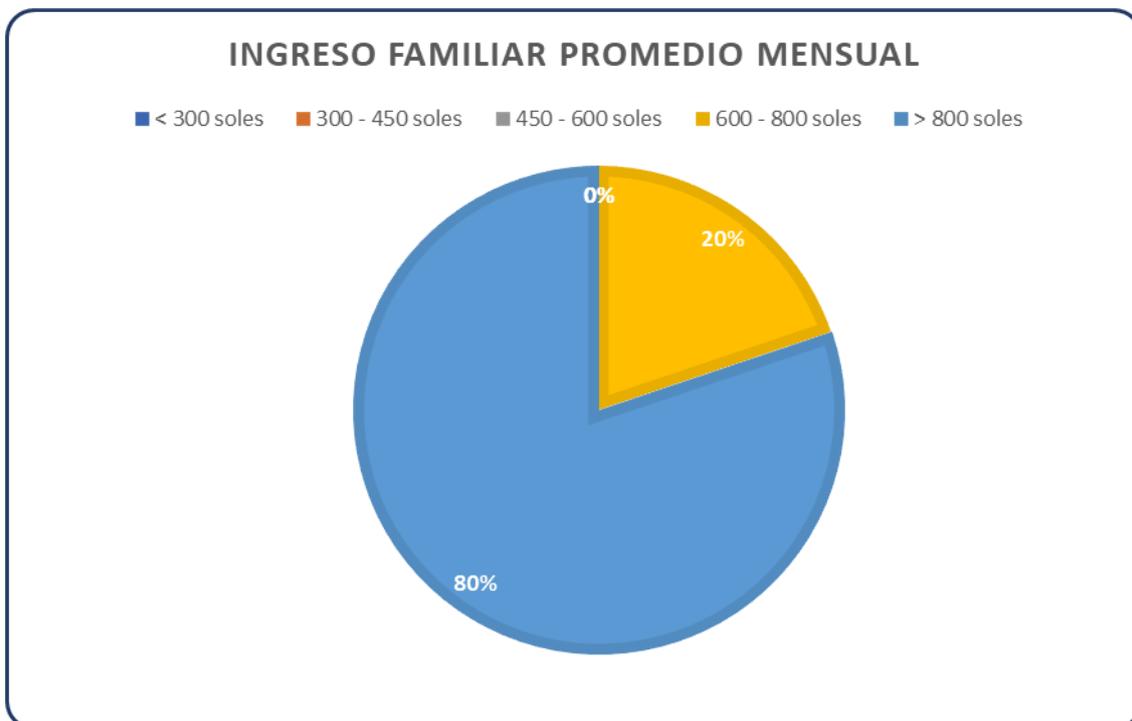
Con respecto al Ingreso promedio familiar en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago, el 80% de las familias cuenta con un ingreso familiar promedio mensual mayor a 800 soles y el 20% entre 600 y 800 soles, mayores detalles a continuación.

Cuadro 60 Tabla de ingreso familiar promedio mensual

Ingreso Familiar promedio mensual	Casos	%
< 300 soles	0	0%
300 - 450 soles	0	0%
450 - 600 soles	0	0%
600 - 800 soles	20	20%
> 800 soles	81	80%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

**Imagen 68 Gráfico de ingreso familiar promedio mensual**



*Fuente: Equipo técnico*

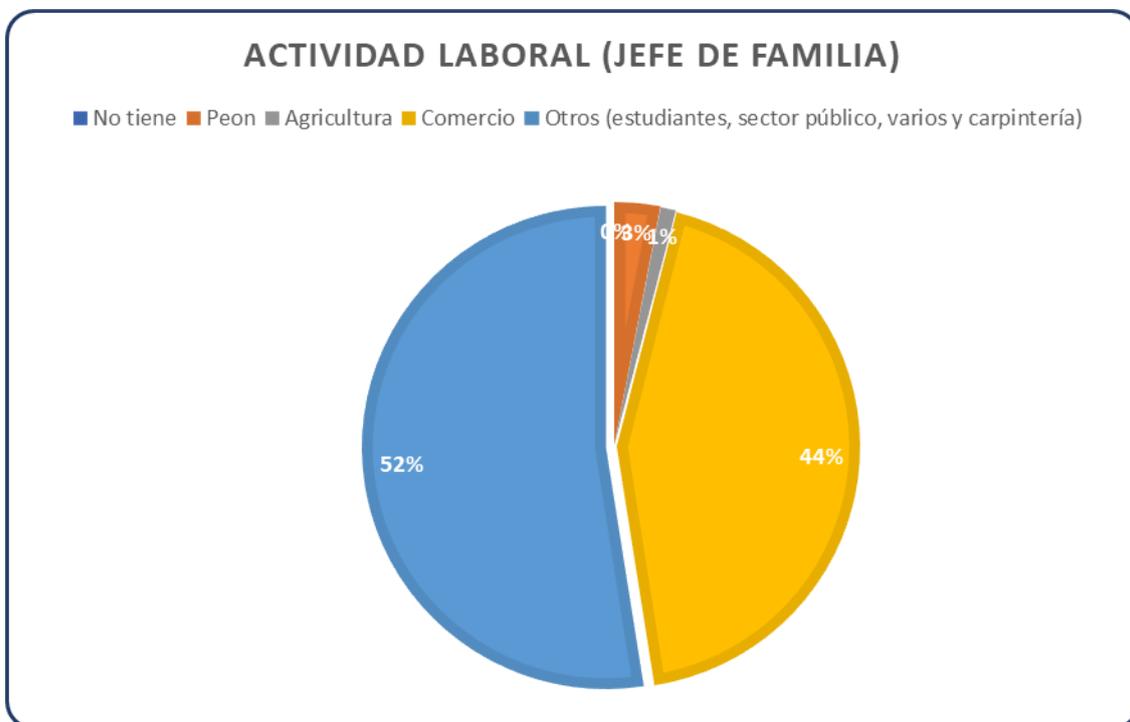
La principal actividad laboral de los jefes de familia en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago es el comercio y la, mayores detalles a continuación.

**Cuadro 61 Tabla de actividad laboral de jefe de familia**

Actividad Laboral (Jefe de familia)	Casos	%
No tiene	0	0%
Peon	3	3%
Agricultura	1	1%
Comercio	44	44%
Otros (estudiantes, sector público, varios y carpintería)	53	52%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Equipo técnico*

Imagen 69 Gráfico de actividad laboral de jefe de familia



Fuente: Equipo técnico

El 93% de la población de la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago se muestra muy entusiasta de participar en campañas de prevención de riesgos, mayores detalles a continuación.

Cuadro 62 Tabla de interés en participación en campañas de prevención

Sobre su interés en participar en las campañas de prevención de riesgos	Casos	%
No muestra interés	1	1%
Muestra interés de vez en cuando.	4	4%
Actúa si hay incentivos	2	2%
Me gustaría participar	94	93%
Siempre estoy atento (a) para participar	0	0%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

**Imagen 70 Gráfico de interés en participación en campañas de prevención**



*Fuente: Equipo técnico*

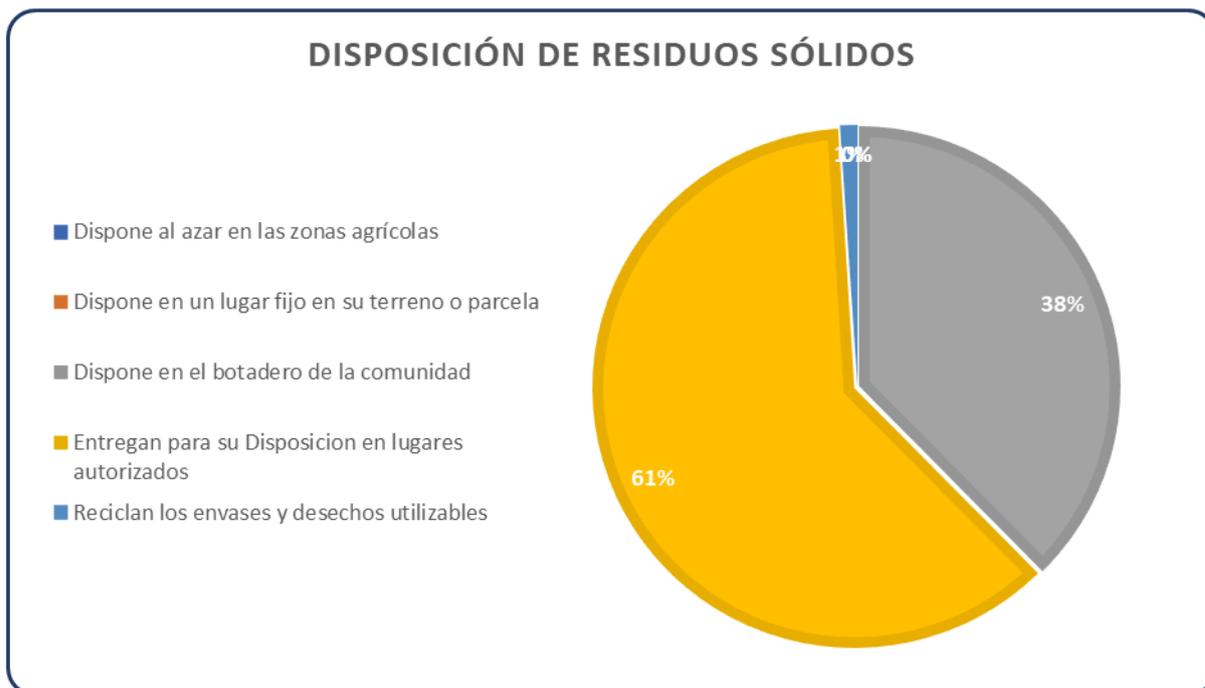
Con respecto a la disposición de residuos sólidos en la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago cuentan con un botadero y también con el carro recolector que acude semanalmente a la APV.

**Cuadro 63 Tabla de disposición de residuos sólidos**

Disposición de Residuos sólidos	Casos	%
Dispone al azar en las zonas agrícolas	0	0%
Dispone en un lugar fijo en su terreno o parcela	0	0%
Dispone en el botadero de la comunidad	38	38%
Entregan para su Disposicion en lugares autorizados	62	61%
Reciclan los envases y desechos utilizables	1	1%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Equipo técnico*

Imagen 71 Gráfico de disposición de residuos sólidos



Fuente: Equipo técnico

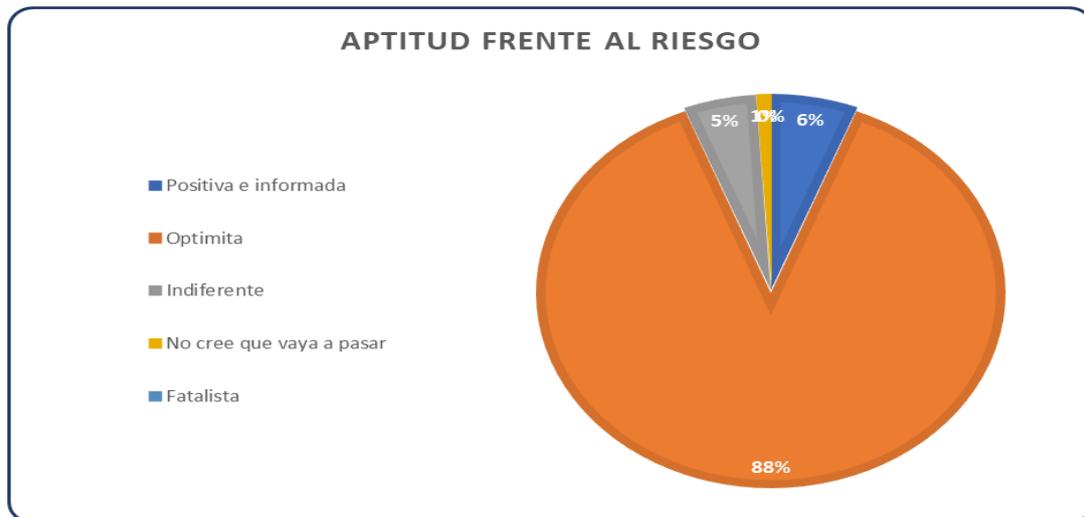
El 88% de la población de la APV San Isidro Labrador del Distrito de Santiago se muestra optimista frente al riesgo y el 6% se encuentra positiva e informada mayores detalles a continuación.

Cuadro 64 Tabla de actitud frente al riesgo

Aptitud frente al riesgo	Casos	%
Positiva e informada	6	6%
Optimista	89	88%
Indiferente	5	5%
No cree que vaya a pasar	1	1%
Fatalista	0	0%
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo técnico

Imagen 72 Gráfico de actitud frente al riesgo



Fuente: Equipo técnico

#### 4.2 Características esperadas de los niveles de vulnerabilidad en lotes vacíos

Teniendo en cuenta que los lotes a futuro se construirán con las mejores condiciones, los niveles de vulnerabilidad para los lotes vacíos de la APV San Isidro Labrador son determinados en función a la dimensión social, económica y ambiental que presente cada lote, basándonos en lo que indica CENEPRED, los factores que influyen en la vulnerabilidad son: exposición, fragilidad y resiliencia. Entonces, teniendo en cuenta para aquellos lotes vacíos las condiciones de fragilidad y resiliencia serían las ideales ya que se tuvo en cuenta que dichas viviendas estarían construidas en las mejores condiciones siguiendo las normativas vigentes siendo la condición de exposición la única que variaría dependiendo a la zona donde se encuentren en el mapa de peligro por flujo.

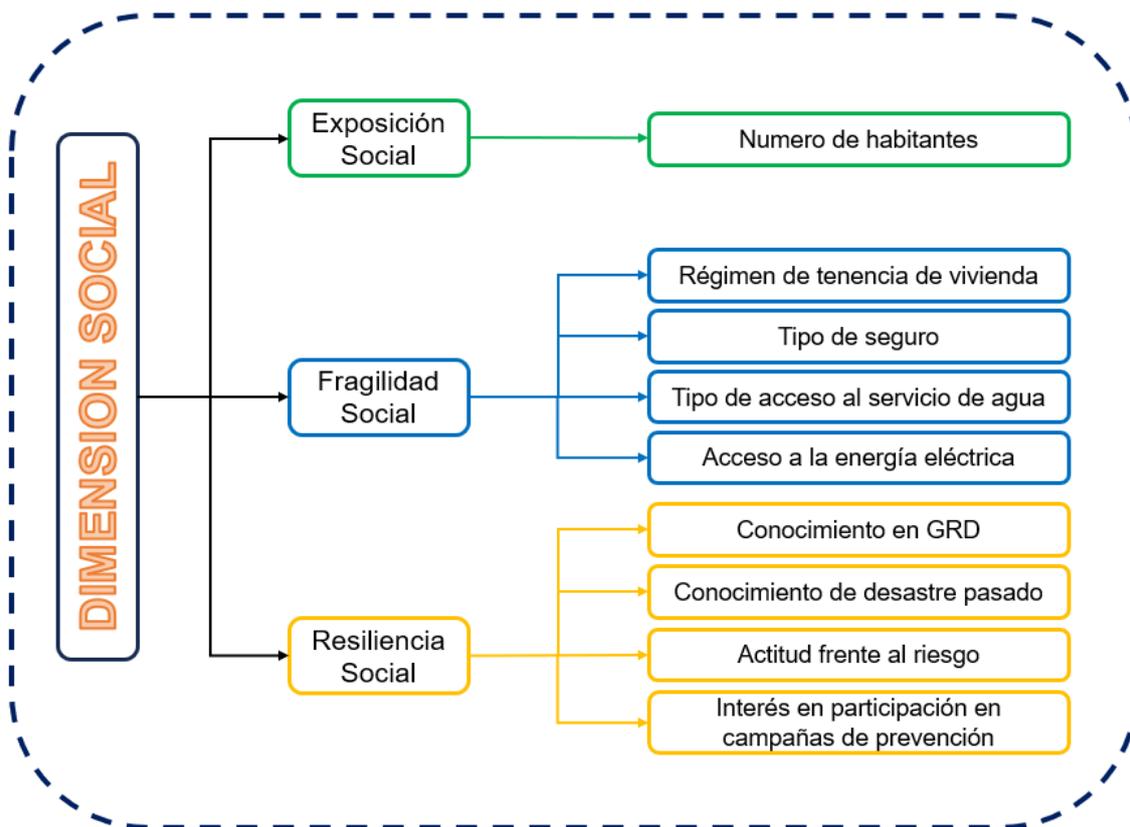
Por tanto, los lotes vacíos determinados en la zona de estudio tendrán un nivel de VULNERABILIDAD BAJO debido a que se toma en consideración que dichos lotes serán construidos en condiciones óptimas bajo las normativas correspondientes de construcción, de ordenamiento territorial y una ubicación correcta en la quebrada por donde no se suscite el peligro por flujo estudiado.

Para los lotes vacíos que corresponden a un nivel de VULNERABILIDAD MEDIA esto será determinado debido a que tanto en la fragilidad y resiliencia que presentarían dichos lotes estarían en óptimas condiciones de construcción y capacidad de reponerse al desastre, mas no en la exposición ya que estos lotes se ubicarían por los sectores donde se suscitaría el flujo aumentando el nivel de vulnerabilidad a un nivel MEDIO.

### 4.3 Análisis de la Dimensión Social

Para el análisis de la vulnerabilidad de la dimensión social se utilizó el siguiente criterio.

**Imagen 73 Metodología del análisis de la Dimensión Social**



Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 65 Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social**

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SOCIAL

COMPARACIÓN DE PARES			
V - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 66 Matriz de normalización de pares de la vulnerabilidad social**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
V - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	<b>0.633</b>
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	<b>0.260</b>
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	<b>0.106</b>
SUMA	1.000	1.000	1.000	<b>1.000</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 67 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la vulnerabilidad social**

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico

### 4.3.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICION SOCIAL

#### Número de Habitantes

Este parámetro se caracteriza al número habitantes por vivienda en el área de estudio.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

116



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 68 Descriptores del parámetro Número de Habitantes**

EXPOSICION SOCIAL: Número de Habitantes			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Número de Habitantes	NH1	5	Mayor a 25 habitantes
	NH2		de 15 a 25 habitantes
	NH3		de 8 a 15 habitantes
	NH4		de 4 a 8 habitantes
	NH5		menor a 4 habitantes

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 69 Matriz de comparación de pares del parámetro Número de Habitantes**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5
NH1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
NH2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
NH3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
NH4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
NH5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 70 Matriz de normalización de pares del parámetro Número de Habitantes**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	Vector de Priorización
NH1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
NH2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
NH3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
NH4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
NH5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 71 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro Número de Habitantes**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

#### 4.3.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Estos parámetros se caracterizan por las condiciones a tipo de seguro, régimen de tenencia de vivienda, servicios básicos y acceso a energía eléctrica. con los que cuenta la vivienda.

**Cuadro 72 Descriptores de la dimensión de fragilidad social**

FRAGILIDAD SOCIAL			
FRAGILIDAD SOCIAL	D1	4	REGIMEN DE TENENCIA DE VIVIENDA
	D2		TIPO DE SEGURO
	D3		TIPO DE ACCESO AL SERVICIO DE AGUA
	D4		ACCESO A LA ENERGIA ELECTRICA

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 73 Matriz de comparación de pares de la fragilidad social**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES				
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	D4
D1	1.00	3.00	5.00	7.00
D2	0.33	1.00	3.00	5.00
D3	0.20	0.33	1.00	3.00
D4	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.68	4.53	9.33	16.00
1/SUMA	0.60	0.22	0.11	0.06

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 74 Matriz de normalización de pares de la fragilidad social**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	D4	Vector de Priorización
D1	0.597	0.662	0.536	0.438	0.558
D2	0.199	0.221	0.321	0.313	0.263
D3	0.119	0.074	0.107	0.188	0.122
D4	0.085	0.044	0.036	0.063	0.057
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 75 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la dimensión de fragilidad social**

IC	0.039
RC	0.045

Fuente: Equipo técnico

### Régimen de Tenencia de Vivienda

Este parámetro se caracteriza por el tipo de régimen que tienen las personas con la vivienda que habitan.

**Cuadro 76 Descriptores del parámetro régimen de tenencia de vivienda**

FRAGILIDAD SOCIAL - REGIMEN DE TENENCIA DE VIVIENDA			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
REGIMEN DE TENENCIA DE VIVIENDA	RT 1	5	ALQUILADA
	RT 2		PROPIA POR INVASION
	RT 3		PROPIA PAGANDO A PLAZOS
	RT 4		CEDIDA O HEREDADA
	RT 5		PROPIA PAGADA

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 77 Matriz de comparación de pares del régimen de tenencia de vivienda**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	RT 1	RT 2	RT 3	RT 4	RT 5
RT 1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
RT 2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
RT 3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
RT 4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
RT 5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04



Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 78 Matriz de normalización de pares del régimen de tenencia de vivienda**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	RT 1	RT 2	RT 3	RT 4	RT 5	Vector de Priorización
RT 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
RT 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
RT 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
RT 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
RT 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 79 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro régimen de tenencia de vivienda**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Tipo de Seguro

Este parámetro se caracteriza por la diferencia que tienen las personas en el tipo de seguro

**Cuadro 80 Descriptores del parámetro tipo de seguro**

FRAGILIDAD SOCIAL - TIPO DE SEGURO			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
TIPO DE SEGURO	TS 1	5	SIN SEGURO
	TS 2		CUENTA CON SIS
	TS 3		SEGURO ESSALUD
	TS 4		SEGURO FF.AA.
	TS 5		SEGURO PRIVADO

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 81 Matriz de comparación de pares del tipo de seguro**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

120



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	TS 1	TS 2	TS 3	TS 4	TS 5
TS 1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
TS 2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
TS 3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
TS 4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
TS 5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 82 Matriz de normalización de pares del tipo de seguro**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	TS 1	TS 2	TS 3	TS 4	TS 5	Vector de Priorización
TS 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
TS 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
TS 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
TS 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
TS 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 83 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de seguro**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Tipo de Acceso al Servicio de Agua

Este parámetro se caracteriza por la descripción de los tipos de acceso al servicio de agua que tienen la población.

**Cuadro 84 Descriptores del parámetro tipo de acceso al servicio de agua**

FRAGILIDAD SOCIAL - TIPO DE ACCESO AL SERVICIO DE AGUA			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
TIPO DE ACCESO AL SERVICIO DE AGUA	AA 1	5	NO TIENE
	AA 2		RIO, ACEQUIA Y/O MANANTIAL
	AA 3		PILON DE USO PUBLICO
	AA 4		RED PUBLICA DE AGUA FUERA DE LA VIVIENDA
	AA 5		RED PUBLICA DE AGUA DENTRO DE LA VIVIENDA

Fuente: Equipo técnico



**Cuadro 85 Matriz de comparación de pares del tipo de acceso al servicio de agua**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	AA 1	AA 2	AA 3	AA 4	AA 5
AA 1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AA 2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AA 3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AA 4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AA 5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 86 Matriz de normalización de pares del tipo de acceso al servicio de agua**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	AA 1	AA 2	AA 3	AA 4	AA 5	Vector de Priorización
AA 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AA 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AA 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AA 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AA 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 87 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de acceso al servicio de agua**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Acceso a la Energía Eléctrica

Este parámetro se caracteriza los tipos de alumbrado empleados por los residentes de las viviendas en el área de estudio.

**Cuadro 88 Descriptores del parámetro tipo de acceso a la energía eléctrica**

FRAGILIDAD SOCIAL - ACCESO A ENERGIA ELECTRICA			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
ACCESO A LA ENERGIA ELECTRICA	AE 1	5	NO TIENE
	AE 2		VELA
	AE 3		LAMPARA
	AE 4		GENERADOR ELECTRICO
	AE 5		RED PUBLICA

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 89 Matriz de comparación de pares del tipo de acceso a la energía eléctrica**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	AE 1	AE 2	AE 3	AE 4	AE 5
AE 1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AE 2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AE 3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AE 4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AE 5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 90 Matriz de normalización de pares del tipo de acceso a la energía eléctrica**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	AE 1	AE 2	AE 3	AE 4	AE 5	Vector de Priorización
AE 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AE 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AE 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AE 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AE 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 91 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de acceso a la energía eléctrica**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

#### 4.3.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Estos parámetros se caracterizan por la capacidad afrontar un desastre natural en materia de conocimiento y organización.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

123



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 92 Descriptores de la dimensión de resiliencia social**

PARAMETROS RESILIENCIA SOCIAL			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	Nº DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Resiliencia Social	D1	4	CONOCIMIENTO EN GRD
	D2		CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS
	D3		ACTITUD FRENTE AL RIESGO
	D4		INTERES EN PARTICIPACION EN CAMPAÑAS DE PREVENCION

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 93 Matriz de comparación de pares de la resiliencia social**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES				
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	D4
D1	1.00	3.00	5.00	7.00
D2	0.33	1.00	3.00	5.00
D3	0.20	0.33	1.00	3.00
D4	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.68	4.53	9.33	16.00
1/SUMA	0.60	0.22	0.11	0.06

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 94 Matriz de normalización de pares de la resiliencia social**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	D4	Vector de Priorización
D1	0.597	0.662	0.536	0.438	0.558
D2	0.199	0.221	0.321	0.313	0.263
D3	0.119	0.074	0.107	0.188	0.122
D4	0.085	0.044	0.036	0.063	0.057
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 95 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la dimensión de resiliencia social**

IC	0.039
RC	0.045

Fuente: Equipo técnico

**Conocimiento en Gestión de Riesgo de Desastres (GRD)**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

124



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Este parámetro se caracteriza por el grado de entendimiento respecto a la gestión del riesgo de desastres en el área de estudio.

**Cuadro 96 Descriptores del parámetro conocimiento en GRD**

RESILIENCIA SOCIAL - Conocimiento en GRD			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
CONOCIMIENTO EN GRD	GRD1	5	Ninguno
	GRD2		Muy poco
	GRD3		Poco
	GRD4		Regular
	GRD5		Completo

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 97 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento en GRD**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5
GRD1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
GRD2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
GRD3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
GRD4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
GRD5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 98 Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento en GRD**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5	Vector de Priorización
GRD1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
GRD2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
GRD3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
GRD4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
GRD5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**Cuadro 99 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento en GRD**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico



## Conocimientos de Desastres Pasados

Este parámetro se caracteriza por el grado de conocimiento respecto a la ocurrencia de desastres pasados en el área de estudio.

**Cuadro 100 Descriptores del parámetro conocimiento de desastres pasados**

RESILIENCIA - CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRITORES
CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS	CD1	5	Nunca ha pasado
	CD2		Paso alguna vez (>10años)
	CD3		Regularmente ocurre ( 4 - 9 años)
	CD4		Continuamente ocurre ( 1 - 3 años)
	CD5		Siempre ocurre ( 1 al año)

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 101 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres pasados**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5
CD1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CD2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
CD3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
CD4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CD5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 102 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres pasados**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	Vector de Priorización
CD1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
CD2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
CD3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
CD4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CD5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 103 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento en desastres pasados**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Actitud frente al riesgo

Este parámetro se caracteriza por el grado de actitud respecto al riesgo en el área de estudio.

**Cuadro 104 Descriptores del parámetro actitud frente al riesgo**

RESILIENCIA - ACTITUD FRENTE AL RIESGO			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	AF1	5	Fatalista
	AF2		No cree que pase
	AF3		Indiferente
	AF4		Optimista
	AF5		Positiva e informada

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 105 Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5
AF1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AF2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AF3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AF4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AF5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 106 Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	Vector de Priorización
AF1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AF2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AF3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AF4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AF5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 107 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro conocimiento en desastres pasados**



IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Interés en Participación en Campañas de Prevención

Este parámetro se caracteriza por el grado de interés respecto a la participación que tienen las personas en campañas de prevención en el área de estudio.

**Cuadro 108** Descriptores del parámetro interés en participación en campañas de prevención

RESILIENCIA - INTERES EN PARTICIPACION EN CAMPAÑAS DE PREVENCIÓN			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
INTERES EN PARTICIPACION EN CAMPAÑAS DE PREVENCIÓN	IP1	5	Sin interes
	IP2		De vez en cuando
	IP3		Participa si hay incentivos
	IP4		Le gustaria participar
	IP5		Participa activamente

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 109** Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participación en campañas de prevención

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5
IP1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
IP2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
IP3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
IP4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
IP5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 110** Matriz de comparación de pares del parámetro interés en participación en campañas de prevención

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	Vector de Priorización
IP1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
IP2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
IP3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
IP4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
IP5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 111 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro interés en participación en campañas de prevención**

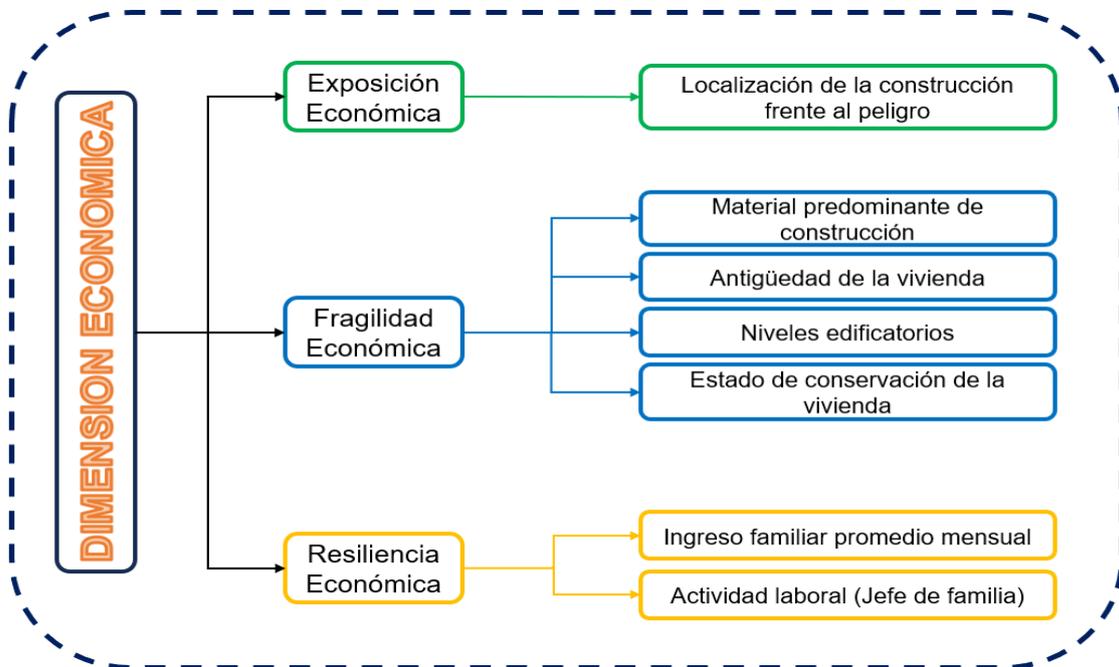
IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

#### 4.4 ANALISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA

El análisis de la dimensión económica consiste en identificar las características intrínsecas de la población y elementos que se relacionan con ella dentro del área de estudio.

**Imagen 74 Metodología del análisis de la Dimensión Económica**



Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 112 Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad económica**

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA			
COMPARACIÓN DE PARES			
V. ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 113 Matriz de normalización de pares de la vulnerabilidad económica**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
V. ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 114 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la vulnerabilidad económica**

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico

#### 4.4.1 ANALISIS DE LA EXPOSICION ECONOMICA

##### Localización de la construcción frente al peligro

Este parámetro se caracteriza por la ubicación de las viviendas en relación a la distancia a la cual se encuentran frente al peligro.

**Cuadro 115 Descriptores del parámetro localización de la construcción frente al peligro**

EXPOSICIÓN: Localización de la Construcción frente al peligro			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Localización de la Edificación frente al peligro	LFP1	5	Muy Cercano : 0 m - 25 m
	LFP2		Cercana al área crítica : 25 m - 50 m
	LFP3		medianamente Cerca :50 m - 75 m
	LFP4		Alejada : 75 m -100 m
	LFP5		Muy alejada : mayor a 100 m

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 116 Matriz de comparación de pares del parámetro localización de la construcción frente al peligro**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	LFP1	LFP2	LFP3	LFP4	LFP5
LFP1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
LFP2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
LFP3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
LFP4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
LFP5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

130



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 117 Matriz de normalización de pares del parámetro localización de la construcción frente al peligro**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	LFP1	LFP2	LFP3	LFP4	LFP5	Vector de Priorización
LFP1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
LFP2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
LFP3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
LFP4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
LFP5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 118 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro localización de la construcción frente al peligro**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

#### 4.4.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD ECONOMICA

Estos parámetros se caracterizan por las condiciones de construcción de cada una de las viviendas tomando en cuenta la antigüedad y materiales de construcción, así como la conservación y la cantidad de pisos de las mismas.

**Cuadro 119 Parámetros de la fragilidad económica**

Fragilidad Económica			
Fragilidad económica	D1	4	MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCION
	D2		ANTIGÜEDAD DE LA VIVIENDA
	D3		NIVELES EDIFICATORIOS
	D4		ESTADO DE CONSERVACION DE LA VIVIENDA

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 120 Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad económica**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES				
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	D4
D1	1.00	3.00	5.00	7.00
D2	0.33	1.00	3.00	5.00
D3	0.20	0.33	1.00	3.00
D4	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.68	4.53	9.33	16.00
1/SUMA	0.60	0.22	0.11	0.06

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 121 Matriz de normalización de pares de los parámetros de fragilidad económica**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
DESCRIPTOR	D1	D2	D3	D4	Vector de Priorización
D1	0.597	0.662	0.536	0.438	0.558
D2	0.199	0.221	0.321	0.313	0.263
D3	0.119	0.074	0.107	0.188	0.122
D4	0.085	0.044	0.036	0.063	0.057
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 122 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica**

IC	0.039
RC	0.045

Fuente: Equipo técnico

### Material Predominante de Construcción

Este parámetro se caracteriza por los materiales predominantes de construcción de las viviendas en el área de estudio.

**Cuadro 123 Descriptores del parámetro material predominante de construcción**

FRAGILIDAD ECONOMICA-MATERIAL DE CONSTRUCCION PREDOMINANTE			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCION	MC1	5	Plásticos, palos, calaminas y/o Mixto
	MC2		Acero-Drywall
	MC3		Adobe
	MC4		Ladrillo
	MC5		Concreto armado: Muros, columnas y vigas de concreto

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 124 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de construcción**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
MC1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MC2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MC3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MC4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MC5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04



Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 125 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de construcción**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	Vector de Priorización
MC1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MC2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MC3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MC4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MC5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 126 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante de construcción**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Antigüedad de la Vivienda

Este parámetro se caracteriza por la determinación de la cantidad de años que tiene la vivienda desde su construcción

**Cuadro 127 Descriptores del parámetro antigüedad de la vivienda**

FRAGILIDAD ECONOMICA - ANTIGÜEDAD DE LA VIVIENDA			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
ANTIGÜEDAD DE LA VIVIENDA	AV1	5	>30 AÑOS
	AV2		21 - 30 AÑOS
	AV3		11 - 20 AÑOS
	AV4		5 - 10 AÑOS
	AV5		<5 AÑOS

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 128 Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la vivienda**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

133



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	AV1	AV2	AV3	AV4	AV5
AV1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AV2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AV3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AV4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AV5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 129 Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la vivienda**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	AV1	AV2	AV3	AV4	AV5	Vector de Priorización
AV1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AV2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AV3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AV4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AV5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 130 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro antigüedad de la vivienda**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Niveles Edificatorios

Este parámetro se caracteriza por la cantidad de pisos de las viviendas de los residentes en el área de estudio.

**Cuadro 131 Descriptores del parámetro niveles edificatorios**

FRAGILIDAD ECONOMICA - NIVELES EDIFICATORIOS			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
NIVELES EDIFICATORIOS	NE1	5	>5 Pisos
	NE2		4 Pisos
	NE3		3 Pisos
	NE4		2 Pisos
	NE5		1 Piso

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 132 Matriz de comparación de pares del parámetro niveles edificatorios**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5
NE1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
NE2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
NE3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
NE4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
NE5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 133 Matriz de comparación de pares del parámetro niveles edificatorios**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5	Vector de Priorización
NE1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
NE2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
NE3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
NE4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
NE5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 134 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro niveles edificatorios**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Estado de Conservación de la Vivienda

Este parámetro se caracteriza por el estado en que se mantiene la vivienda para ser habitado por los residentes del área de estudio.

**Cuadro 135 Descriptores del parámetro estado de conservación de la vivienda**

FRAGILIDAD ECONOMICA-ESTADO DE CONSERVACIÓN			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
ESTADO DE CONSERVACION	EC1	5	Muy malo
	EC2		Malo
	EC3		Regular
	EC4		Bueno
	EC5		Muy bueno

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 136 Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
EC1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
EC2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
EC3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
EC4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
EC5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 137 Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	Vector de Priorización
EC1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
EC2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
EC3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
EC4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
EC5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 138 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la vivienda**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

#### 4.4.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA ECONOMICA

Estos parámetros se caracterizan por el ingreso económico promedio de la familia y por la principal actividad laboral del jefe de familia de los residentes del área de estudio.

##### Ingreso Familiar Promedio Mensual

Este parámetro se caracteriza por un análisis de la economía de la población

**Cuadro 139 Descriptores del parámetro ingreso familiar promedio mensual**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

136



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

RESILIENCIA ECONOMICA: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (NUEVOS SOLES)			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Ingreso Promedio	IF1	5	< 300 soles
	IF2		300 - 450 soles
	IF3		450 - 600 soles
	IF4		600 - 800 soles
	IF5		> 800 soles

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 140 Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	IF1	IF2	IF3	IF4	IF5
IF1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
IF2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
IF3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
IF4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
IF5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 141 Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	IF1	IF2	IF3	IF4	IF5	Vector de Priorización
IF1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
IF2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
IF3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
IF4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
IF5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 142 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro ingreso familiar promedio mensual**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Actividad que realiza el jefe de familia

Este parámetro se caracteriza por la principal actividad del jefe de familia de los residentes del área de estudio

**Cuadro 143 Descriptores del parámetro actividad que realiza el jefe de familia**

RESILIENCIA ECONOMICA: ACTIVIDAD QUE REALIZA EL JEFE DE FAMILIA			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
ACTIVIDAD QUE REALIZA EL JEFE DE FAMILIA	AJF1	5	Desempleado
	AJF2		Peon
	AJF3		Agricultura
	AJF4		Comercio
	AJF5		Otros (estudiante, sector publico, sector privado)

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 144 Matriz de comparación de pares del parámetro actividad que realiza el jefe de familia**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	AJF1	AJF2	AJF3	AJF4	AJF5
AJF1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
AJF2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
AJF3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
AJF4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
AJF5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 145 Matriz de comparación de pares del parámetro actividad que realiza el jefe de familia**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	AJF1	AJF2	AJF3	AJF4	AJF5	Vector de Priorización
AJF1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
AJF2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
AJF3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
AJF4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
AJF5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 146 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro actividad que realiza el jefe de familia**

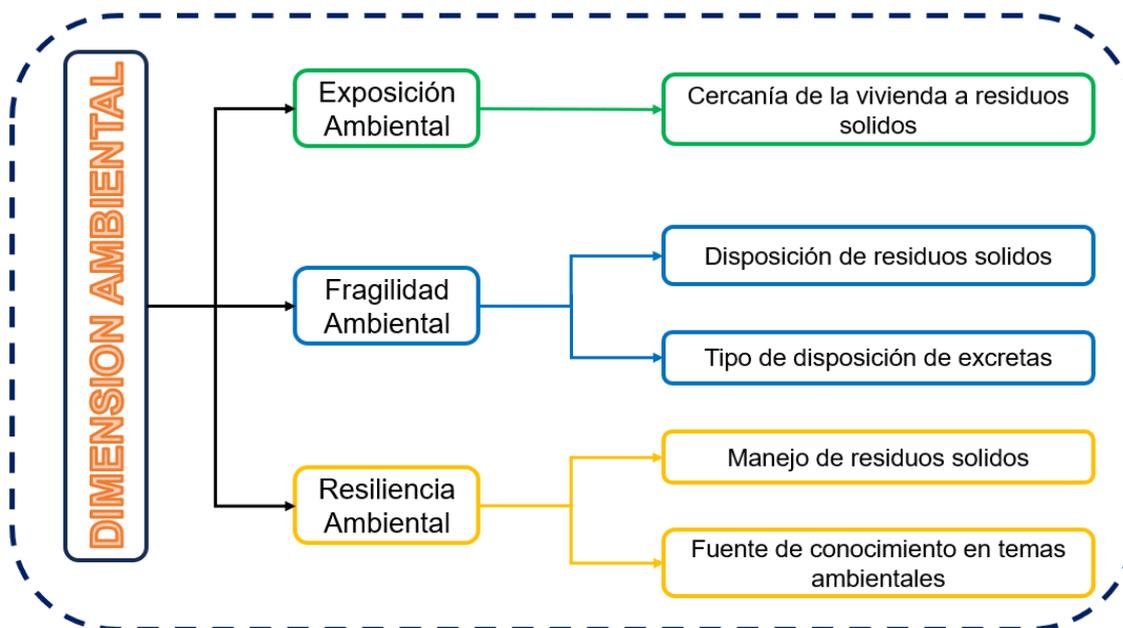
IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

## 4.5 ANALISIS DE LA DIMENSION AMBIENTAL

El análisis de la dimensión ambiental consiste en identificar las características intrínsecas de la población y elementos que se relaciona con ella dentro del área de estudio

Imagen 75 Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental



Fuente: Equipo técnico

Cuadro 147 Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL			
COMPARACIÓN DE PARES			
V. AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo técnico

Cuadro 148 Matriz de normalización de pares de la vulnerabilidad ambiental

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
V. AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 149 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) de la vulnerabilidad ambiental**

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico

**4.5.1 ANALISIS DE LA EXPOSICION AMBIENTAL**

**Cercanía de la vivienda a residuos sólidos**

Este parámetro se caracteriza por la distancia de los botaderos con respecto a las viviendas del área de estudio

**Cuadro 150 Descriptores del parámetro cercanía de la vivienda a residuos sólidos**

EXPOSICION AMBIENTAL: CERCANIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
CERCANIA DE RESIDUOS SOLIDOS	C1	5	Menos a 25 m
	C2		de 25 a 50 m
	C3		de 50 a 100 m
	C4		de 100 a 200 m
	C5		Mayor a 200 m

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 151 Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía de la vivienda a residuos sólidos**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
C2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
C3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
C4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
C5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 152 Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía de la vivienda a residuos sólidos**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	C1	C2	C3	C4	C5	Vector de Priorización
C1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
C2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
C3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
C4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
C5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

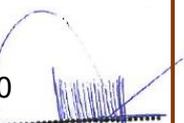
**Cuadro 153 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro cercanía de la vivienda a residuos sólidos**

IC	0.061
RC	0.054



JOSE ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

140



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Fuente: Equipo técnico

#### 4.5.2 ANALISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Estos parámetros se caracterizan por condicionales ambientales respecto a la disposición de residuos sólidos y el tipo de disposición de excretas de las viviendas del área de estudio.

#### Disposición de residuos solidos

Este parámetro se caracteriza por el manejo y la eliminación de residuos sólidos generados por los residentes del área de estudio.

**Cuadro 154 Descriptores del parámetro disposición de residuos sólidos**

FRAGILIDAD AMBIENTAL: DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Disposicion de los residuos solidos	DRS1	5	Desechar en Ríos y Quebradas
	DRS2		Quema de Residuos Sólidos
	DRS3		Desechar en vías y calles
	DRS4		Desechar en botadero
	DRS5		Carro Recolector

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 155 Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de residuos sólidos**

MATRIZ DE COMPRACION DE PARES					
DESCRIPTOR	DRS1	DRS2	DRS3	DRS4	DRS5
DRS1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DRS2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DRS3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
DRS4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
DRS5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 156 Matriz de normalización de pares del parámetro disposición de residuos sólidos**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	DRS1	DRS2	DRS3	DRS4	DRS5	Vector de Priorización
DRS1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
DRS2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DRS3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
DRS4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
DRS5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 157 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de residuos sólidos**

IC	0.061
RC	0.054



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

141

Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Fuente: Equipo técnico

### Tipo de disposición de excretas

Este parámetro se caracteriza por la disposición o eliminación de excretas de acuerdo al tipo de construcción empleada por los residentes del área de estudio

**Cuadro 158 Descriptores del parámetro disposición de excretas**

FRAGILIDA AMBIENTAL: TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Tipo de disposición de excretas	DE1	5	No tiene
	DE2		Río, acequia o canal
	DE3		Pozo negro y/o letrina
	DE4		Red pública de desagüe fuera de la vivienda
	DE5		Red pública de desagüe dentro de la vivienda

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 159 Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de excretas**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	DE1	DE2	DE3	DE4	DE5
DE1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DE2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DE3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
DE4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
DE5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 160 Matriz de comparación de pares del parámetro disposición de excretas**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	DE1	DE2	DE3	DE4	DE5	Vector de Priorización
DE1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
DE2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DE3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
DE4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
DE5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

142

Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

**Cuadro 161 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro disposición de excretas**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

#### 4.5.3 ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Estos parámetros se caracterizan sobre el manejo de residuos sólidos y el conocimiento sobre temas ambientales de los residentes del área de estudio.

#### Manejo de Residuos Sólidos

Este parámetro se caracteriza por el método de deposición de los residuos sólidos de los residentes del área de estudio

**Cuadro 162 Descriptores del parámetro manejo de residuos sólidos**

RESILIENCIA AMBIENTAL: Manejo de Residuos Sólidos			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Manejo de Residuos Sólidos	MRRSS1	5	Dispone al azar en las zonas agrícolas
	MRRSS2		Dispone en un lugar fijo en su terreno o parcela
	MRRSS3		Dispone en el botadero de la comunidad
	MRRSS4		Entregan para su Disposición en lugares autorizados
	MRRSS5		Reciclan los envases y desechos utilizables

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 163 Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de residuos sólidos**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	MRRSS1	MRRSS2	MRRSS3	MRRSS4	MRRSS5
MRRSS1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MRRSS2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MRRSS3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MRRSS4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MRRSS5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 164 Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de residuos sólidos**



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

143



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	MRRSS1	MRRSS2	MRRSS3	MRRSS4	MRRSS5	Vector de Priorización
MRRSS1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MRRSS2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MRRSS3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MRRSS4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MRRSS5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 165 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro manejo de residuos sólidos**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

### Manejo de Residuos Sólidos

Este parámetro se caracteriza por el conocimiento acerca de temas ambientales de los residentes del área de estudio

**Cuadro 166 Descriptores del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales**

RESILIENCIA AMBIENTAL: Fuente de conocimiento en temas ambientales			
PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
Fuente de conocimiento en temas ambientales	FCTA1	5	No recibe capacitaciones
	FCTA2		Alguna vez recibió
	FCTA3		Escasas veces recibió
	FCTA4		Recibió regular numero de veces
	FCTA5		Recibe capacitaciones frecuentes

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 167 Matriz de comparación de pares del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales**

MATRIZ DE COMPRARACION DE PARES					
DESCRIPTOR	FCTA1	FCTA2	FCTA3	FCTA4	FCTA5
FCTA1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
FCTA2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
FCTA3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
FCTA4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
FCTA5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 168 Matriz de comparación de pares del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales**

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
DESCRIPTOR	FCTA1	FCTA2	FCTA3	FCTA4	FCTA5	Vector de Priorización
FCTA1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
FCTA2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
FCTA3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
FCTA4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
FCTA5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 169 Índice de consistencia (IC) y relación de consistencia (RC) del parámetro fuente de conocimiento en temas ambientales**

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

145



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

#### 4.6 DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

La determinación de la vulnerabilidad será obtenida en base al proceso de Análisis Jerárquico propuesto por Saaty (1980), por medio de la comparación de pares de la dimensión social, económica y ambiental obtenidos, seguidamente al valor obtenido se le asigna un peso de acuerdo a la importancia del mismo, para finalmente sumar los productos de cada dimensión social por su peso y así obtener los rangos superiores e inferiores de la vulnerabilidad.

**Cuadro 170** Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad

DIMENSIÓN SOCIAL																							
EXPOSICIÓN SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL										RESILIENCIA SOCIAL								VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL		
Número de Habitantes		REGIMEN DE TENENCIA DE VIVIENDA		TIPO DE SEGURO		TIPO DE ACCESO AL SERVICIO DE AGUA		ACCESO A LA ENERGIA ELECTRICA		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	CONOCIMIENTO EN GRD		CONOCIMIENTO DE DESASTRES PASADOS		ACTITUD FRENTE AL RIESGO		INTERES EN PARTICIPACION EN CAMPAÑAS DE PREVENCIÓN				Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social
Peso de Exp. Social	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
0.633	0.503	0.558	0.503	0.263	0.503	0.122	0.503	0.057	0.503	0.503	0.260	0.558	0.503	0.263	0.503	0.122	0.503	0.057	0.503	0.503	0.106	0.503	0.633
0.633	0.260	0.558	0.260	0.263	0.260	0.122	0.260	0.057	0.260	0.260	0.260	0.558	0.260	0.263	0.260	0.122	0.260	0.057	0.260	0.260	0.106	0.260	0.633
0.633	0.134	0.558	0.134	0.263	0.134	0.122	0.134	0.057	0.134	0.134	0.260	0.558	0.134	0.263	0.134	0.122	0.134	0.057	0.134	0.134	0.106	0.134	0.633
0.633	0.068	0.558	0.068	0.263	0.068	0.122	0.068	0.057	0.068	0.068	0.260	0.558	0.068	0.263	0.068	0.122	0.068	0.057	0.068	0.068	0.106	0.068	0.633
0.633	0.035	0.558	0.035	0.263	0.035	0.122	0.035	0.057	0.035	0.035	0.260	0.558	0.035	0.263	0.035	0.122	0.035	0.057	0.035	0.035	0.106	0.035	0.633

Fuente: Equipo técnico




 JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 REG. Q.P. 100324




 Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
 MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
 Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
 CIP. N° 73451

**Cuadro 171** Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad

DIMENSION ECONOMICA																			
EXPOSICIÓN ECONÓMICA		FRAGILIDAD ECONOMICA										RESILIENCIA ECONOMICA						VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
Localización de la Construcción frente al peligro		MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCION		ANTIGÜEDAD DE LA VIVIENDA		NIVELES EDIFICATORIOS		ESTADO DE CONSERVACION DE LA VIVIENDA		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (NUEVOS SOLES)		ACTIVDAD QUE REALIZA EL JEFE DE FAMILIA		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica		
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
0.633	0.503	0.558	0.503	0.263	0.503	0.122	0.503	0.057	0.503	0.503	0.260	0.500	0.503	0.500	0.503	0.503	0.11	0.503	0.260
0.633	0.260	0.558	0.260	0.263	0.260	0.122	0.260	0.057	0.260	0.260	0.260	0.500	0.260	0.500	0.260	0.260	0.11	0.260	0.260
0.633	0.134	0.558	0.134	0.263	0.134	0.122	0.134	0.057	0.134	0.134	0.260	0.500	0.134	0.500	0.134	0.134	0.11	0.134	0.260
0.633	0.068	0.558	0.068	0.263	0.068	0.122	0.068	0.057	0.068	0.068	0.260	0.500	0.068	0.500	0.068	0.068	0.11	0.068	0.260
0.633	0.035	0.558	0.035	0.263	0.035	0.122	0.035	0.057	0.035	0.035	0.260	0.500	0.035	0.500	0.035	0.035	0.11	0.035	0.260

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTAÑESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. Q.P. 100324



Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78481

**Cuadro 172** Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad

DIMENSION AMBIENTAL															
EXPOSICIÓN AMBIENTAL														VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL
Cercanía de Residuos Sólidos		DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS		TIPO DE DISPOSICION DE EXCRETAS		Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		FUENTE DE CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental		
Peso de Exp. Ambiental	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
0.633	0.503	0.500	0.503	0.500	0.503	0.503	0.260	0.500	0.503	0.500	0.503	0.503	0.106	0.503	0.106
0.633	0.260	0.500	0.260	0.500	0.260	0.260	0.260	0.500	0.260	0.500	0.260	0.260	0.106	0.260	0.106
0.633	0.134	0.500	0.134	0.500	0.134	0.134	0.260	0.500	0.134	0.500	0.134	0.134	0.106	0.134	0.106
0.633	0.068	0.500	0.068	0.500	0.068	0.068	0.260	0.500	0.068	0.500	0.068	0.068	0.106	0.068	0.106
0.633	0.035	0.500	0.035	0.500	0.035	0.035	0.260	0.500	0.035	0.500	0.035	0.035	0.106	0.035	0.106

Fuente: Equipo técnico



  
 JOSÉ ALBERTO MONTAÑESINOS CERVANTES  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 REG. Q.P. 100324



  
 Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
 MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
 Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
 CIP. N° 73451

**Cuadro 173** Tabla resumen de la dimensión social para la determinación del nivel de vulnerabilidad

VALORES DE SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD
0.503
0.260
0.134
0.068
0.035

Fuente: Equipo técnico

#### 4.7 NIVEL DE VULNERABILIDAD

De lo obtenido previamente se determinó 04 niveles de vulnerabilidad en la APV San Isidro Labrador, los cuales están distribuidos y ubicados a lo largo de la zona de estudio y determinados por medio de la valoración numérica obtenida.

**Cuadro 174** Niveles de vulnerabilidad de la APV San Isidro Labrador

NIVEL	RANGO DE VULNERABILIDAD				
MUY ALTA	0.260	<	V	≤	0.503
ALTA	0.134	<	V	≤	0.260
MEDIA	0.068	<	V	≤	0.134
BAJA	0.035	≤	V	≤	0.068

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

149



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

## 4.8 ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 175 Estratificación de vulnerabilidad de la APV San Isidro Labrador

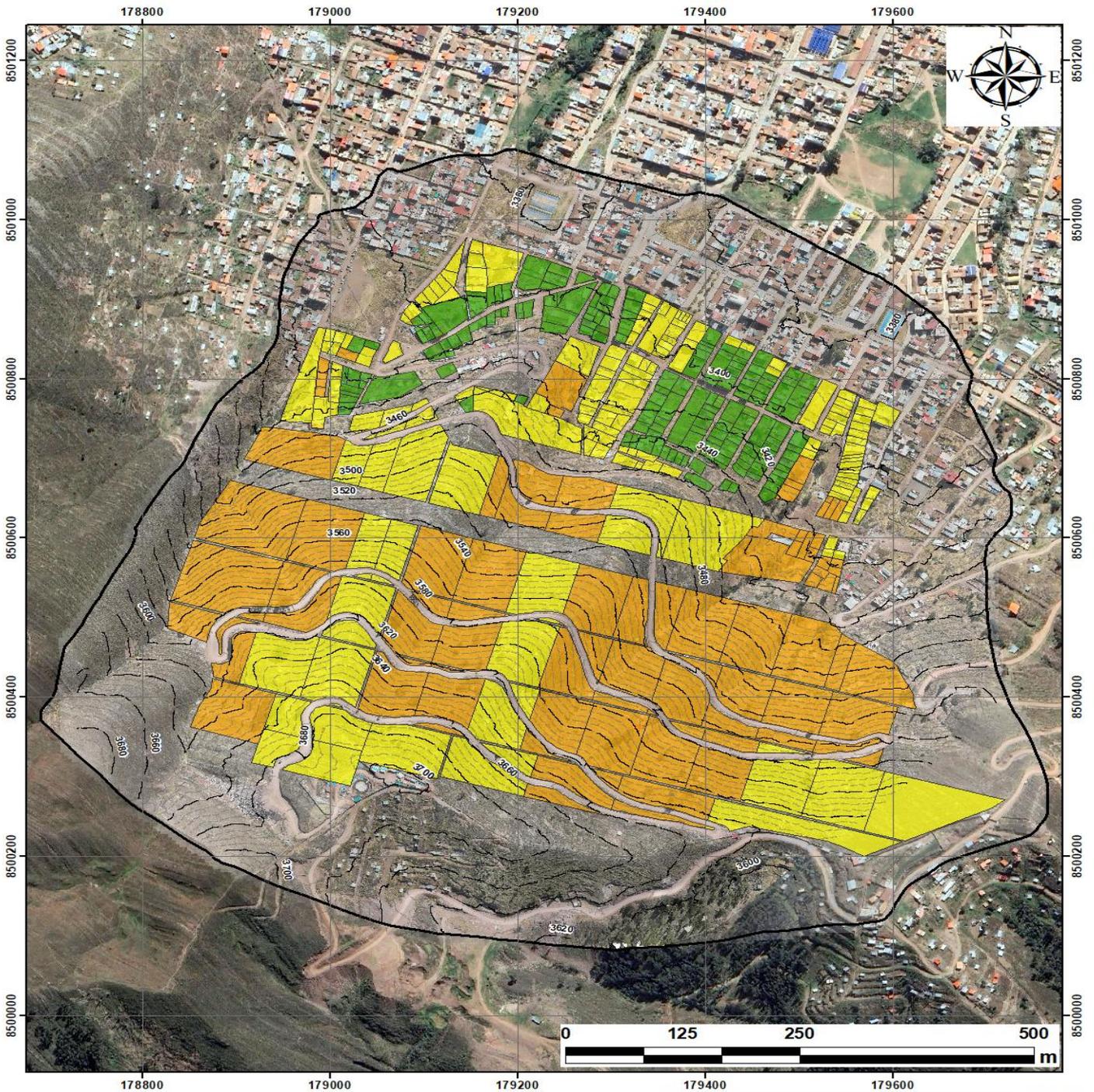
Fuente: Equipo técnico

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
<b>MUY ALTO</b>	<p>Numero de habitantes mayor a 25, sin acceso a seguro, no tienen servicio de agua ni cuentan con servicio a energía eléctrica, con tenencia de vivienda alquilada, así mismo no cuentan con conocimiento en gestión del riesgo de desastre, constantemente se suscitan desastres en la localidad, no participan en campañas de prevención de riesgos y tienen una actitud fatalista frente al riesgo.</p> <p>Construcción localizada muy cercana (0 m a 25 m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son plásticos, palos, calaminas y/o mixtos, con niveles edificatorios mayores a 5 pisos, con viviendas con una antigüedad &gt;30 años, con viviendas con un estado de conservación muy malo, con un ingreso familiar promedio mensual menor igual a 300 soles y el jefe de familia no se dedica a ninguna actividad.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es menor a 25 m, los residuos sólidos se disponen al azar en las zonas agrícolas, no se posee servicio higiénico para la disposición de excretas, deshechan sus residuos sólidos en ríos y/o quebradas y no se recibe capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<b>0.260</b>	<b>&lt; V ≤</b>	<b>0.503</b>
<b>ALTO</b>	<p>Numero de habitantes de 15 a 25, cuentan con SIS y tienen seguro ESSALUD, tienen acceso al servicio de agua por medio del río, acequia y/o manantial y al pilón de uso público, usan en mayor medida vela, mechero y lámparas, tienen como tenencia propia por invasión y propia pagando a plazos, así mismo cuentan con un escaso y poco conocimiento en gestión del riesgo de desastre, tienen conocimiento previo de desastres en la localidad que suceden regular y continuamente, participan de vez en cuando y participan si hay incentivo en campañas de prevención de riesgos y tienen una actitud que no creen e indiferente frente al riesgo.</p> <p>Construcción localizada cercana (25 m - 50 m) y medianamente cerca (50 m - 75 m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son acero- drywal y adobe, con niveles edificatorios de 4 y 3 pisos respectivamente, con viviendas con una antigüedad de 21 a 30 años y 11 a 20 años, con viviendas con un estado de conservación malo y regular, con un ingreso familiar promedio mensual entre 300 a 450 y 450 a 600 soles respectivamente y el jefe de familia es peon o agricultor.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es de 25 a 50 m y 50 a 100 m, los residuos sólidos se disponen en un lugar fijo en su terreno o en el botadero de la comunidad, se usa el río, acequia y/o letrina de tipo pozo seco para la disposición de excretas, asimismo algunas y escasas veces recibe capacitación en temas ambientales.</p>	<b>0.134</b>	<b>&lt; V ≤</b>	<b>0.260</b>
<b>MEDIO</b>	<p>Numero de habitantes entre 4 y 15 habitantes, cuentan con seguro ESSALUD o FF. AA, tienen acceso al servicio de agua por medio del pilón de uso público o red pública de agua fuera de la vivienda, usan generadores de energía eléctrica, tienen como tenencia propia pagando a plazos, cedida o heredada, así mismo cuentan con un regular conocimiento y completo conocimiento en gestión del riesgo de desastre, tienen conocimiento previo de desastres en la localidad regular, participan si hay incentivo y regularmente en campañas de prevención de riesgos y tienen una actitud indiferente y/o optimista frente al riesgo.</p> <p>Construcción localizada medianamente cerca (50 m - 75 m) y alejada (75 m - 100 m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son adobe y ladrillo, con niveles edificatorios de 3 o 2 pisos respectivamente, con viviendas con una antigüedad de 11 a 20 años o 5 a 10 años, con viviendas con un estado de conservación regular y bueno, con un ingreso familiar promedio mensual entre 450 a 600 y 600 a 800 soles respectivamente y el jefe de familia está dedicado a la agricultura o comercio.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es de 50 a 100 m y de 100 a 250 m, los residuos sólidos se disponen en el botadero de la comunidad y se entrega en lugares autorizados, se usa letrina de tipo pozo seco y/o red pública de desagüe para la disposición de excretas, asimismo escasas y regularmente recibe capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<b>0.068</b>	<b>&lt; V ≤</b>	<b>0.134</b>
<b>BAJO</b>	<p>Numero de habitantes menor a 4, cuentan con seguro privado, tienen acceso al servicio de agua por medio de red pública dentro de la vivienda, tienen red pública de energía eléctrica, tienen como tenencia propia totalmente pagada, así mismo cuentan con un completo conocimiento en gestión de riesgos de desastres, menciona que nunca o muy pocos desastres pasaron en la localidad, tienen una actitud positiva e informada frente al riesgo y participa activamente en campañas de prevención de riesgos.</p> <p>Construcción localizada muy alejada (&gt;100m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son de concreto armado, con niveles edificatorios de 1 piso, con viviendas con una antigüedad menor a 5 años, con viviendas con un estado de conservación muy bueno, con un ingreso familiar promedio mensual mayor a 800 soles y el jefe de familia está dedicado al sector público, estudiante o sector privado.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es mayor a 250 m, la disposición de residuos sólidos es mediante el carro recolector, se tiene red pública de desagüe dentro de la vivienda para la disposición de excretas, reciclan los envases de desechos utilizables y recibe capacitaciones frecuentes en temas de conservación ambiental.</p>	<b>0.035</b>	<b>&lt; V ≤</b>	<b>0.068</b>



Imagen 76 Mapa de Vulnerabilidad de la APV San Isidro Labrador

# MAPA DE VULNERABILIDAD DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



**LEYENDA**

- Curvas\_nivel\_20m
- Curvas\_nivel\_5m
- Zona\_estudio\_SIL

**NIVEL DE VULNERABILIDAD**

- VULNERABILIDAD BAJA
- VULNERABILIDAD MEDIA
- VULNERABILIDAD ALTA

NIVEL	RANGO DE VULNERABILIDAD				
MUY ALTA	0.280	<	V	≤	0.503
ALTA	0.134	<	V	≤	0.260
MEDIA	0.068	<	V	≤	0.134
BAJA	0.035	≤	V	≤	0.068

			
<b>ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"</b>			
<b>INFORME:</b> EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
<b>MAPA:</b> MAPA DE VULNERABILIDAD APV SAN ISIDRO LABRADOR			
<b>RESPONSABLE:</b>	<b>Datum:</b>	<b>PELIGROS</b>	
Ing. Elder Arturo Yañez Campos	WGS 84	Dep.:	CUSCO
		Prov.:	CUSCO
		Dic.:	SANTIAGO
<b>FECHA:</b>	<b>Sistema de proyección:</b>	<b>Fuente:</b>	
Noviembre, 2024	ZONA 19S-UTM	Propia	
		<b>MAPA:</b>	<b>M-09</b>



Ing. ALBERTO MONTECINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

151



Ing. Elder Arturo Yañez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491



Fuente: Equipo técnico

#### 4.10 Características esperadas de los niveles de riesgo para lotes vacíos

Teniendo en cuenta que los lotes a futuro se construirán con las mejores condiciones, los niveles de riesgo para los lotes vacíos de la APV San Isidro Labrador son determinados según lo que indica CENEPRED producto de relacionar el peligro con la vulnerabilidad.

Por tanto, el nivel de riesgo determinado para los lotes vacíos ubicados en la parte alta de la APV, teniendo en cuenta que presentan una vulnerabilidad entre baja a media, por lo explicado previamente en el capítulo de vulnerabilidad donde por tener la característica de estar vacías las condiciones de fragilidad y resiliencia serían las ideales ya que se tuvo en cuenta que dichas viviendas estarían construidas en las mejores condiciones siguiendo las normativas vigentes siendo la condición de exposición la única que variaría dependiendo a la zona donde se encuentren en el mapa de peligro por flujo.

Por ello, el riesgo determinado en los lotes vacíos oscila entre niveles de RIESGO BAJO, MEDIO Y ALTO esto dependiendo al nivel de peligro donde se encuentren ubicados ya que la vulnerabilidad se encuentra en niveles bajos a medios.

#### 4.11 Niveles de riesgo

Se estratificaron cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en lo siguiente:

**Cuadro 176 Rangos del riesgo**

NIVEL DE RIESGO	RANGO DE RIESGO		
MUY ALTO	0.067	$\leq R <$	0.250
ALTO	0.018	$\leq R <$	0.067
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.018
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.005

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

153



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

## 4.12 Matriz de riesgo

Los niveles de riesgo a inundación Fluvial en el área de evaluación del centro poblado de Alegría están en función del Peligro por la Vulnerabilidad, calculado para el espacio geográfico en evaluación:

**Cuadro 177 Producto del peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo**

PELIGRO (P)	VULNERABILIDAD (V)	VALOR RIESGO (P X V)
0.498	0.503	0.250
0.258	0.260	0.067
0.137	0.134	0.018
0.070	0.068	0.005
0.037	0.035	0.001

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro 178 Niveles de matriz del riesgo**

PMA	0.498	0.034	0.067	0.130	0.250
PA	0.258	0.017	0.035	0.067	0.130
PM	0.137	0.009	0.018	0.036	0.069
PB	0.070	0.005	0.009	0.018	0.035
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico

## 4.13 Estratificación del riesgo por flujo de detritos

**Cuadro 179 Estratificación del nivel de riesgo por flujo de detritos**

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGOS		
<b>MUY ALTO</b>	<p>Predomina los depositos proluviales, se evidencia la pendiente del terreno muy escarpada (<math>&gt;40^\circ</math>), se evidencia la subunidad geomorfológica de lecho de río. La precipitación concentrada es muy lluviosa (<math>16.5 \text{ mm} \leq \text{RR} \leq 26.7 \text{ mm}</math>). Por otro lado para un evento de flujo de detritos con un periodo de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo mayor a 2m con una velocidad mayor a 2m/s</p> <p>Numero de habitantes mayor a 25, sin acceso a seguro, no tienen servicio de agua ni cuentan con servicio a energía eléctrica, con tenencia de vivienda alquilada, así mismo no cuentan con conocimiento en gestión del riesgo de desastre, constantemente se suscitan desastres en la localidad, no participan en campañas de prevención de riesgos y tienen una actitud fatalista frente al riesgo.</p> <p>Construcción localizada muy cercana (0 m a 25 m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son plásticos, palos, calaminas y/o mixtos, con niveles edificatorios mayores a 5 pisos, con viviendas con una antigüedad <math>&gt;30</math> años, con viviendas con un estado de conservación muy malo, con un ingreso familiar promedio mensual menor igual a 300 soles y el jefe de familia no se dedica a ninguna actividad.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es menor a 25 m, los residuos sólidos se disponen al azar en las zonas agrícolas, no se posee servicio higiénico para la disposición de excretas, deshechan sus residuos sólidos en ríos y/o quebradas y no se recibe capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<b>0.067</b>	<b><math>&lt; R \leq</math></b>	<b>0.250</b>
<b>ALTO</b>	<p>Predominan los rellenos y el depósito coluvial, se evidencia la pendiente del terreno con pendiente muy fuerte (<math>30</math> a <math>40^\circ</math>), se evidencia la subunidad geomorfológica de ladera erosional. La precipitación concentrada es muy lluviosa (<math>16.5 \text{ mm} \leq \text{RR} \leq 26.7 \text{ mm}</math>). Por otro lado para un evento de flujo de detritos con un periodo de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo 1.5m a 2m con una velocidad de 1.5m/s a 2m/s.</p> <p>Numero de habitantes de 15 a 25, cuentan con SIS y tienen seguro ESSALUD, tienen acceso al servicio de agua por medio del río, acequia y/o manantial y al pilón de uso público, usan en mayor medida vela, mechero y lámparas, tienen como tenencia propia por invasión y propia pagando a plazos, así mismo cuentan con un escaso y poco conocimiento en gestión del riesgo de desastre, tienen conocimiento previo de desastres en la localidad que suceden regular y continuamente, participan de vez en cuando y participan si hay incentivo en campañas de prevención de riesgos y tienen una actitud que no creen e indiferente frente al riesgo. Construcción localizada cercana (25 m - 50 m) y medianamente cerca (50 m - 75 m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son acero-drywall y adobe, con niveles edificatorios de 4 y 3 pisos respectivamente, con viviendas con una antigüedad de 21 a 30 años y 11 a 20 años, con viviendas con un estado de conservación malo y regular, con un ingreso familiar promedio mensual entre 300 a 450 y 450 a 600 soles respectivamente y el jefe de familia es peón o agricultor.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es de 25 a 50 m y 50 a 100 m, los residuos sólidos se disponen en un lugar fijo en su terreno o en el botadero de la comunidad, se usa el río, acequia y/o letrina de tipo pozo seco para la disposición de excretas, asimismo algunas y escasas veces recibe capacitación en temas ambientales.</p>	<b>0.018</b>	<b><math>&lt; R \leq</math></b>	<b>0.067</b>

<p><b>MEDIO</b></p>	<p>Predomina en mayor proporción la formación Kayra, formación San Sebastián y depósitos coluvio-eluviales, se evidencia la pendiente del terreno con pendiente fuerte (20 a 30°) principalmente y en menor proporción al terreno con pendiente moderada (5 a 20°), se evidencia la subunidad geomorfológica de montaña estructural en roca sedimentaria y en menor proporción a la terraza baja fluvio-lacustre. La precipitación concentrada es muy lluviosa (16.5 mm ≤ RR ≤ 26.7 mm). Por otro lado para un evento de flujo de detritos con un período de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo de 0.5m a 1m y 1m a 1.5m con una velocidad de 0.5m/s a 1m/s y 1m/s a 1.5m/s.</p> <p>Numero de habitantes entre 4 y 15 habitantes, cuentan con seguro ESSALUD o FF. AA, tienen acceso al servicio de agua por medio del pilón de uso público o red pública de agua fuera de la vivienda, usan generadores de energía eléctrica, tienen como tenencia propia pagando a plazos, cedida o heredada, así mismo cuentan con un regular conocimiento y completo conocimiento en gestión del riesgo de desastre, tienen conocimiento previo de desastres en la localidad regular, participan si hay incentivo y regularmente en campañas de prevención de riesgos y tienen una actitud indiferente y/o optimista frente al riesgo.</p> <p>Construcción localizada medianamente cerca (50 m - 75 m) y alejada (75 m - 100 m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son adobe y ladrillo, con niveles edificatorios de 3 o 2 pisos respectivamente, con viviendas con una antigüedad de 11 a 20 años o 5 a 10 años, con viviendas con un estado de conservación regular y bueno, con un ingreso familiar promedio mensual entre 450 a 600 y 600 a 800 soles respectivamente y el jefe de familia está dedicado a la agricultura o comercio.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es de 50 a 100 m y de 100 a 250 m, los residuos sólidos se disponen en el botadero de la comunidad y se entrega en lugares autorizados, se usa letrina de tipo pozo seco y/o red pública de desagüe para la disposición de excretas, asimismo escasas y regularmente recibe capacitación en temas de conservación ambiental.</p>	<p>0.005</p>	<p>&lt; R ≤</p>	<p>0.018</p>
<p><b>BAJO</b></p>	<p>Predomina la formación Kayra y San Sebastián, se evidencia la pendiente del terreno como una inclinada con pendiente suave (0 a 5°), se evidencia la subunidad geomorfológica de terraza baja fluvio-lacustre y ladera empinada. La precipitación concentrada es muy lluviosa (16.5 mm ≤ RR ≤ 26.7 mm). Por otro lado para un evento de flujo de detritos con un período de retorno de 100 años se tiene una altura del tirante de flujo menor a 0.5m con una velocidad menor a 0.5m/s</p> <p>Numero de habitantes menor a 4, cuentan con seguro privado, tienen acceso al servicio de agua por medio de red pública dentro de la vivienda, tienen red pública de energía eléctrica, tienen como tenencia propia totalmente pagada, así mismo cuentan con un completo conocimiento en gestión de riesgos de desastres, menciona que nunca o muy pocos desastres pasaron en la localidad, tienen una actitud positiva e informada frente al riesgo y participa activamente en campañas de prevención de riesgos.</p> <p>Construcción localizada muy alejada (&gt;100m) frente al peligro, así mismo los materiales de construcción predominantes son de concreto armado, con niveles edificatorios de 1 piso, con viviendas con una antigüedad menor a 5 años, con viviendas con un estado de conservación muy bueno, con un ingreso familiar promedio mensual mayor a 800 soles y el jefe de familia está dedicado al sector público, estudiante o sector privado.</p> <p>La cercanía de los residuos sólidos respecto a las viviendas es mayor a 250 m, la disposición de residuos sólidos es mediante el carro recolector, se tiene red pública de desagüe dentro de la vivienda para la disposición de excretas, reciclan los envases de desechos utilizables y recibe capacitaciones frecuentes en temas de conservación ambiental.</p>	<p>0.001</p>	<p>&lt; R ≤</p>	<p>0.005</p>

Fuente: Equipo técnico



JOSÉ ALBERTO MONTECINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

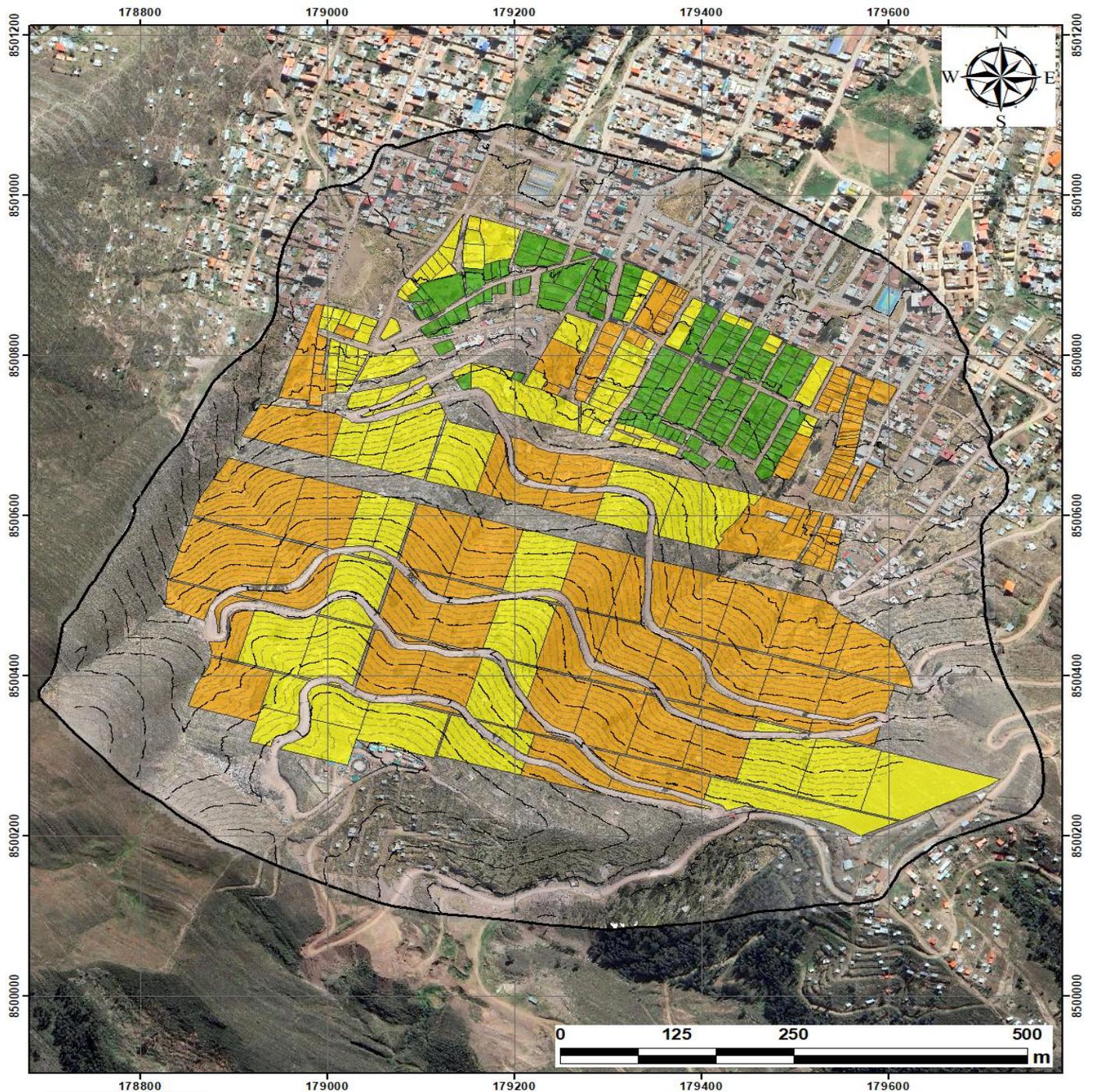
156



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 78 Mapa de riesgos por flujo de detritos

# MAPA DE RIESGOS DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



**LEYENDA**

- Curvas\_nivel\_20m
- Curvas\_nivel\_5m

**N\_RIESGO**

- ALTO
- MEDIO
- BAJO
- Zona\_estudio\_SIL

NIVEL DE RIESGO	RANGO DE RIESGO	
MUY ALTO	0.007	≤ R < 0.200
ALTO	0.018	≤ R < 0.067
MEDIO	0.008	S R < 0.018
BAJO	0.001	S R < 0.006

			
<b>ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"</b>			
INFORME: EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO			
MAPA: MAPA DE RIESGOS APV SAN ISIDRO LABRADOR			
RESPONSABLE:	Datium:	PELIGROS	Escala
Ing. Elder Arturo Yáñez Campos	WGS 84	Dep. CUSCO	1:4000
	Sistema de proyección:	Prov. CUSCO	
FECHA:	Noviembre, 2024	Dist. SANTIAGO	
	ZONA 19S - UTM	Fuente: Propia	MAPA: M-10



JOSE ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEOLOGO  
REG. CIP. 100324

157



Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
MASTER EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Fuente: Propia

#### 4.14 Cálculo de pérdidas probables

Una aproximación referencial del nivel de riesgo es el cálculo o valorización de las potenciales pérdidas materiales que ocasiona la manifestación del peligro. Se considera para tal fin el inventario de elementos expuestos poniéndose énfasis en la infraestructura pública y en segundo lugar las edificaciones de propiedad particular, tuberías de saneamiento básico y la trocha vehicular – peatonal.

Para la determinación de los costos evitados a través de la implementación de las medidas estructurales y no estructurales de mitigación de riesgos, se han tomado en cuenta los costos promedio de construcción en la zona del proyecto y el número de viviendas e infraestructura emplazadas en zonas de riesgo medio y alto, con lo cual se ha determinado que la implementación de las medidas de mitigación, significarían evitar costos de hasta S/ 3'761,700.00; costos que significarían pérdidas para el estado.

**Cuadro 180 Costos de recuperación**

Unidad Productora	Requiere Recuperación	UND	CANTIDAD	COSTO REFER.	% afectación	Costos de Recuperación (S/.)
VIVIENDAS EN RIESGO MEDIO	SI	vivienda	40	60,000.00	20.00%	480,000.00
TROCHA VEHICULAR - PEATONAL	SI	ml	1260	700.00	50.00%	441,000.00
TUBERIA DE SANEAMIENTO BASICO	SI	ml	30	220.00	50.00%	3,300.00
<b>TOTAL (S/.)</b>						<b>924,300.00</b>

**Cuadro 181 Costos de reposición de activos**

Unidad Productora	Requiere Recuperación	UND	CANTIDAD	COSTO REFER.	% afectación	Costos de Reposición (S/.)
VIVIENDAS EN RIESGO ALTO	SI	vivienda	38	60,000.00	75.00%	1,710,000.00
TROCHA VEHICULAR - PEATONAL	SI	ml	410	700.00	100.00%	287,000.00
TUBERIA DE SANEAMIENTO BASICO	SI	ml	20	220.00	100.00%	4,400.00
<b>TOTAL (S/.)</b>						<b>2,001,400.00</b>

**Cuadro 182 Otros costos evitados**

Descripción de Costo	Costo Total (S/.)	
Atención de emergencia (carpas, viveres, etc)	190,000.00	
Atención de la emergencia (servicios de seg. y salud)	50,000.00	
Interrupción prolongada de capacidad econ. afectados	546,000.00	
<b>TOTAL (S/.)</b>		<b>836,000.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS EVITADOS ESTIMADOS (S/.)</b>		<b>3,761,700.00</b>



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

158



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

## CAPÍTULO V: CONTROL DE RIESGO

### 5.1 ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

**Tipo de Peligro:** Flujos de Detritos

**Elementos Expuestos:** Viviendas y Lotes

#### 5.1.1 Valoración de las Consecuencias

De acuerdo a lo expuesto en los capítulos de vulnerabilidad, peligro y riesgo. El peligro que se tiene presente en la APV San Isidro Labrador es por flujo de detritos que afectarían a la vulnerabilidad que presentan las viviendas de la zona. Dicho riesgo, determinado a partir de la superposición de los mapas de peligro y vulnerabilidad, presenta una valorización de consecuencias MEDIA, determinando que: las consecuencias debido al impacto del flujo de detritos en la quebrada pueden ser gestionadas con apoyo externo (nivel 2 – Media, de valoración de consecuencias), debido a que el impacto del fenómeno puede ser gestionado con los recursos disponibles.

**Cuadro 183 Valoración de Consecuencias**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Muy alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED

#### 5.1.2 Valoración de frecuencia de ocurrencia

De acuerdo a lo expuesto en los capítulos previos, la frecuencia de recurrencia del peligro en la APV San Isidro Labrador sería dependiente de la precipitación que sería el



desencadenante del flujo de detritos, ocasionando daños a lo largo de la APV. Por lo tanto, el nivel de frecuencia determinado es: Dicha frecuencia puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias (considerado nivel 2 – Media)

**Cuadro 184 Valoración de la Frecuencia de la Ocurrencia**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Muy alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según circunstancias
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED

### 5.1.3 Nivel de consecuencia y daño (Matriz)

De la intersección de la tabla N°157 niveles de consecuencias y tabla N°158 niveles de frecuencia, al determinar la matriz de consecuencias y daños nos resulta una zona de consecuencias y daños Nivel 2 - MEDIA, debido a que se tienen consecuencias consideradas medias en una frecuencia de tiempo largo según las circunstancias.

**Cuadro 185 Matriz de consecuencias y daños**

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy alta	4	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta
Alta	3	Medio	Alta	Alta	Muy alta
Media	2	Medio	<b>Medio</b>	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Medio	Medio	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Medio	Alta	Muy alta

Fuente: CENEPRED

### 5.1.4 Medidas cualitativas de consecuencias y daños

De la tabla N°159, se puede determinar que las medidas cualitativas de consecuencias y daños para la quebrada Kuychihuaycco resulta de Nivel 2 – Media, lo cual indica

requerimiento de tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

**Cuadro 186 Medidas cualitativas de Consecuencias y Daños**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

### 5.1.5 Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia

De lo expuesto anteriormente, debido a que las consecuencias y daños resultaron altas, asimismo la frecuencia que se tiene es alta en un periodo mediano de tiempo. De esa intersección nos da un resultado de riesgo INACEPTABLE, lo cual implica plantear análisis para la reducción y mitigación del riesgo en la APV San Isidro Labrador.

**Cuadro 187 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

CONSECUENCIAS Y DAÑOS	NIVEL	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO			
Muy Alta	4	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Alta	3	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Media	2	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Baja	1	Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

### 5.1.6 Matriz cualitativa de Aceptabilidad y/o Tolerancia

La aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo en la APV San Isidro Labrador corresponde al nivel 2 – TOLEABLE, debido a que se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos

**Cuadro 188 Matriz cualitativa de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

### 5.1.7 Nivel de Priorización

De acuerdo al análisis determinado se concluye que el riesgo en la APV San Isidro Labrador es de nivel 2 – TOLERABLE, teniendo un nivel de priorización III, debido a que es necesario desarrollar actividades que incluyan el planteamiento de planes de contingencia, medidas estructurales y no estructurales para la prevención y/o reducción del riesgo con la finalidad de salvaguardar la vida y bienes de la población.

**Cuadro 189 Matriz cualitativa de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

VALOR	DESCRIPCION	NIVEL DE PRIORIZACION
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

## 5.2 Medidas de prevención y reducción del riesgo

Los planteamientos de medidas estructurales y no estructurales se encuentran ubicados en la imagen N°81. Mapa de medidas estructurales y no estructurales donde se indican

los planteamientos concretos de progresivas y sectores de los disipadores y los encamisados de concreto para pase de tuberías.

#### 5.2.1 De orden estructural

- En sectores donde las cárcavas son poco profundas y quebradas emplazar encamisados de concreto para reducir la erosión de flujos.
- Implementar un sistema de drenaje en las infraestructuras de agua con la finalidad de drenar las aguas pluviales y se evite la saturación del terreno sobre el cual es cimentadas
- En las zonas de alto tránsito las tuberías deberán estar ubicadas en zanjas adecuadamente diseñadas que permitan controlar los sobrepesos y evitar su rotura y con ello posibles efectos de inundación a las viviendas aledañas.
- Los diseños de las zanjas y diámetros de tuberías se deberán de realizar de acuerdo a la normatividad vigente.
- Delimitar y definir por medio de hitos aquellas áreas definidas como peligro muy alto, para controlar la expansión urbana desordenada y prohibir nuevas construcciones de uso urbano.
- Implementar la construcción de canales de evacuación de aguas pluviales para evitar la saturación de suelos.

#### 5.2.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión correctiva, prospectiva y reactiva del riesgo de desastres y así aumentar la resiliencia.
- Fortalecer las capacidades de la población ante posibles eventos que conlleven a inundaciones de sus viviendas, tales como la rotura de las tuberías de agua y/o desagüe de su área de influencia.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de operación y mantenimiento de su sistema de alcantarillado, con la finalidad de evitar la propagación de focos infecciosos y nidos de mosquitos y zancudos que podrían provocar un colapso en la salud pública.
- Se recomienda implementar más señalizaciones respecto al inadecuado vertimiento de residuos sólidos y desmonte en los taludes y cárcavas de la quebrada en la APV San Isidro Labrador.



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

163



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

- Se recomienda realizar labores de limpieza y descolmatación de las quebradas en la APV San Isidro Labrador, para evitar un posible represamiento en caso de lluvias intensas y prolongadas.

Para la delimitación de los hitos se realizó a 3m del eje (faja marginal) según a la Resolución Jefatural N°332-2016-ANA que determina el reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales.

Se tiene las dimensiones de los disipadores planteados en el eje de los carcavamientos por donde se suscitaría el flujo de detritos en condiciones de precipitaciones extraordinarias teniendo los disipadores cada 100m a lo largo del carcavamiento con la finalidad de reducir la velocidad y el avance del flujo hacia la zona urbana. Asimismo, se tiene las dimensiones de los encamisados de concreto para pase de tubería los cuales se encuentran ubicados a lo largo del carcavamiento con sus respectivas dimensiones y descripción en la imagen N°80.

Las medidas mencionadas se encuentran ubicadas en la imagen N°81 donde se tiene ubicados los hitos a 3m del eje del carcavamiento delimitando la faja marginal donde se encuentra las zonas de mayor riesgo por flujo de detritos separados los hitos a 100m, asimismo los disipadores también se encuentran a una separación de 100m ubicados en el eje del carcavamiento y finalmente los encamisados de concreto para pase de tubería ubicados a lo largo de las quebradas distribuidas.

Imagen 79 Diagrama en sección de las dimensiones de los disipadores en los sectores que indica el mapa de medidas estructurales

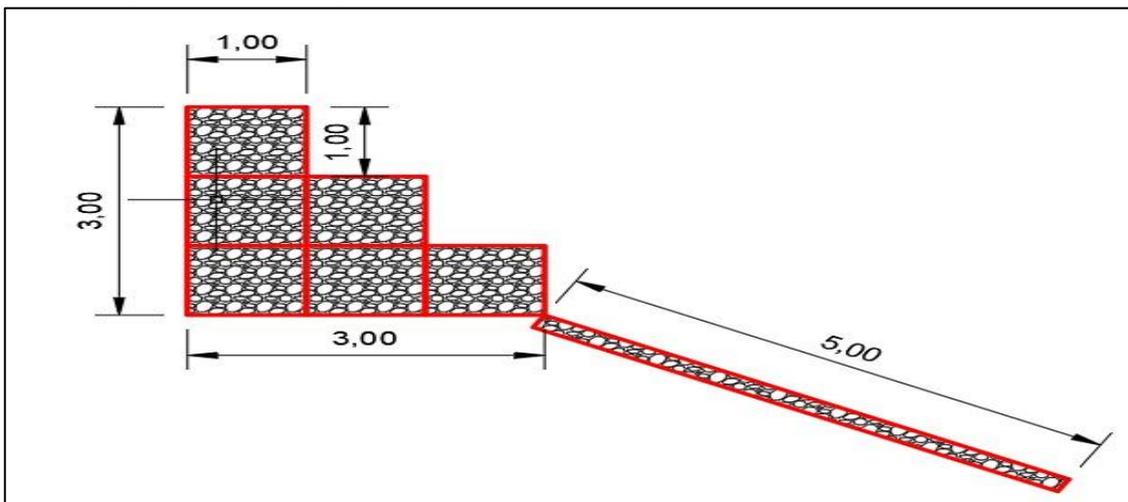
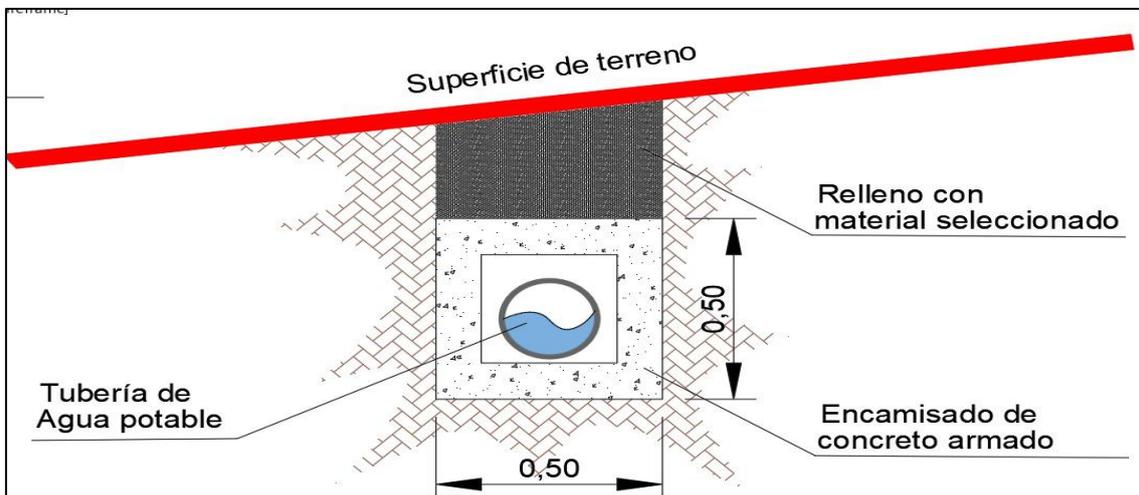


Imagen 80 Diagrama en sección de las dimensiones de los encamisados de concreto para pase de tubería para los sectores indicados en el siguiente mapa de medidas estructurales



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. C.P. 100324

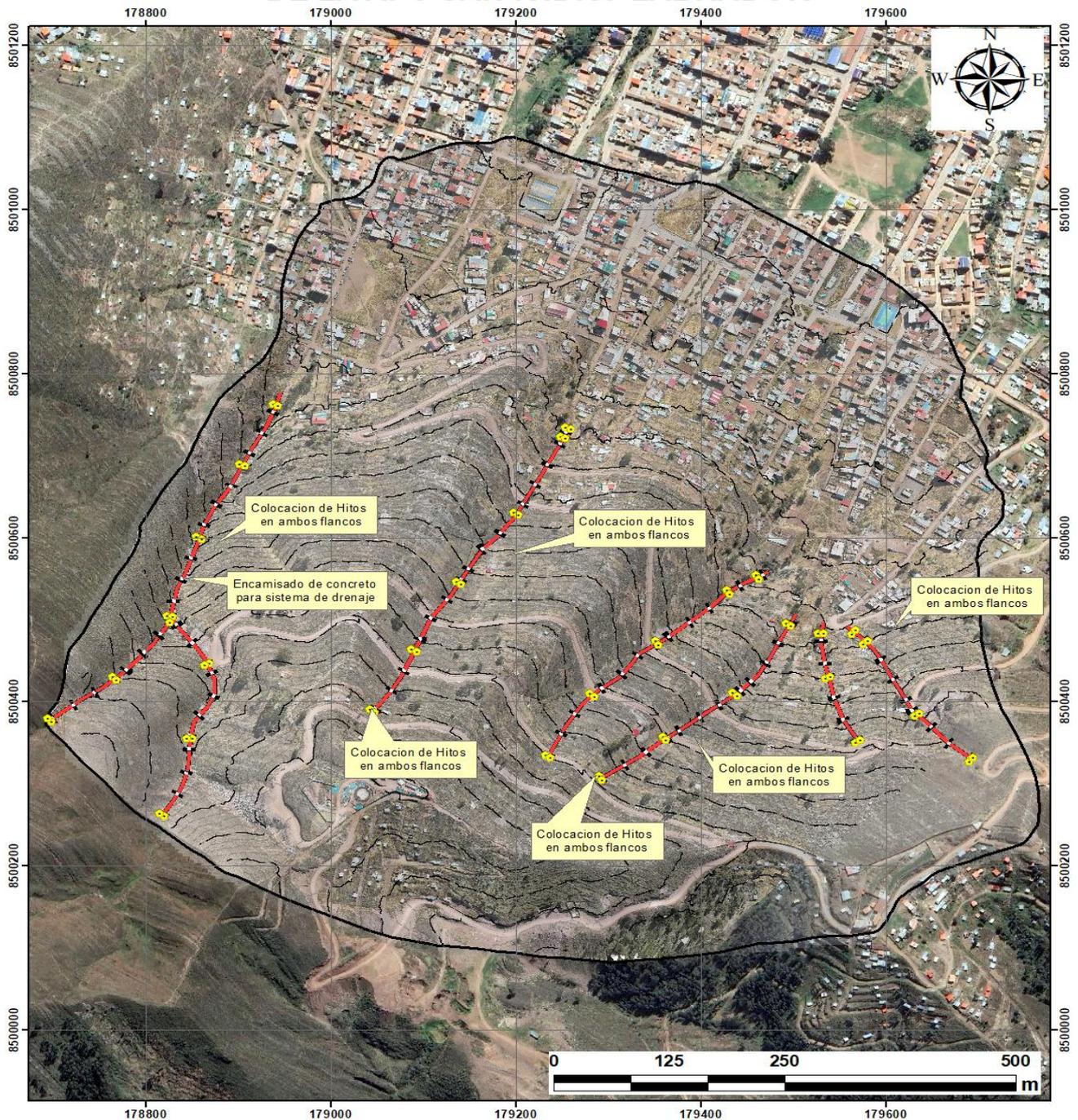
165



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

Imagen 81 Mapa de propuestas estructurales y no estructurales

## MAPA DE PROPUESTAS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES DE LA APV SAN ISIDRO LABRADOR



**LEYENDA**

-  Colocacion de Hitos
-  Encamisado de concreto y sistema de drenaje
-  Curvas\_nivel\_20m
-  Curvas\_nivel\_5m
-  Zona\_estudio\_SIL

NIVEL DE RIESGO	RANGO DE RIESGO	
	0.007	0.008
MUY ALTO	0.007	0.008
ALTO	0.018	0.007
MEDIO	0.008	0.018
BAJO	0.001	0.006

	<b>ASOCIACION PRO VIVIENDA "SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO"</b>		
INFORME:	EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FLUJO DE DETRITOS EN LA APV SAN ISIDRO LABRADOR - SANTIAGO, DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO		
MAPA:	MAPA DE PROPUESTAS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES APV SAN ISIDRO LABRADOR		
RESPONSABLE:	Datum:	PELIGROS:	Escala:
Ing. Elder Arturo Yáñez Campos	WGS 84	Dep. CUSCO	1:4000
		Prov. SANTIAGO	
FECHA:	Sistema de proyección:	Fuente:	MAPA:
Noviembre, 2024	ZONA 19 S - UTM	Pro.pia	<b>M-11</b>



Ing. José Alberto Montesinos Cervantes  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

166



Ing. Elder Arturo Yáñez Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 78491

Fuente: Propia

## CONCLUSIONES

- La zona estudiada de la APV San Isidro Labrador tiene como unidades geológicas locales a la Fm. Kayra, Fm. San Sebastián, así como depositos cuaternarios como depositos coluviales, depositos coluvio-eluviales, depositos proluviales y depositos de relleno.
- La zona estudiada de la APV San Isidro Labrador tiene como unidades geomorfológicas locales a la montaña estructural en roca sedimentaria, ladera erosional, ladera empinada, quebrada, ladera fuertemente empinada, ladera moderadamente empinada, altiplanicie y terraza baja fluvio-lacustre.
- Presenta pendientes que corresponden a terrenos inclinados con pendiente suave ( $0^\circ$  a  $5^\circ$ ), terrenos con pendiente moderada ( $5^\circ$  a  $15^\circ$ ), terreno con pendiente fuerte ( $15^\circ$  a  $25^\circ$ ), terreno con pendiente escarpada ( $25^\circ$  a  $45^\circ$ ) y terreno muy escarpado ( $>45^\circ$ ).
- Para el presente estudio se ha identificado el peligro más potencial a la probable ocurrencia de flujos hiperconcentrados por lo que, se ha realizado la evaluación de riesgos para este peligro; identificándose la probable ocurrencia en las diferentes quebradas que atraviesan las troncales del proyecto.
- Los sectores con peligro Medio se encuentran en la mayoría de la zona de la APV SAN ISIDRO.
- Del total de las viviendas en la APV San Isidro Labrador se tiene que **118 se encuentra en Riesgo Alto, 96 viviendas se encuentran en Riesgo Medio y 152 viviendas se encuentran en Riesgo Bajo**
- El nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo identificado es Tolerable, debido a que es necesario desarrollar actividades que incluyan el planteamiento de planes de contingencia, medidas estructurales y no estructurales para la prevención y/o reducción del riesgo con la finalidad de salvaguardar la vida y bienes de la población.
- Como conclusión general es posible decir que, el riesgo por flujo de detritos es en su mayoría medio por lo que es necesario tomar las medidas dadas en las recomendaciones para contingencia y prevención del riesgo. Además, se pudo demostrar que el riesgo por flujo de detritos depende de la precipitación de la



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

167



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491

zona que desencadena el flujo de los detritos acumulados en las quebradas de la zona de estudio de la APV San Isidro Labrador.

- Se evaluó los niveles de peligro de la APV San Isidro Labrador por medio de la integración de los factores condicionantes, desencadenantes y parámetro evaluación, obteniendo los rangos de  $0.037 \leq P < 0.070$  representando un peligro bajo,  $0.070 \leq P < 0.137$  significando un peligro medio,  $0.137 \leq P < 0.258$  correspondiendo a un peligro alto y  $0.258 \leq P < 0.498$  representando un peligro muy alto.

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.258	$\leq P \leq$	0.498
ALTO	0.137	$\leq P <$	0.258
MEDIO	0.070	$\leq P <$	0.137
BAJO	0.037	$\leq P <$	0.070

- Se evaluó los niveles de vulnerabilidad por medio de los elementos expuestos. Analizando la dimensión social, económica y ambiental de cada una de ellas, obteniendo un valor de  $0.035 \leq V < 0.068$  que corresponde a una vulnerabilidad baja,  $0.068 \leq V < 0.134$  significando una vulnerabilidad media,  $0.134 \leq V < 0.260$  correspondiendo a una vulnerabilidad alta y  $0.260 \leq V < 0.503$  representando una vulnerabilidad muy alta.

NIVEL	RANGO DE VULNERABILIDAD				
MUY ALTA	0.260	<	V	$\leq$	0.503
ALTA	0.134	<	V	$\leq$	0.260
MEDIA	0.068	<	V	$\leq$	0.134
BAJA	0.035	$\leq$	V	$\leq$	0.068

- Se determino los niveles de riesgo en función del peligro y la vulnerabilidad obteniendo un valor de  $0.001 \leq R < 0.005$  que corresponde a un riesgo bajo,  $0.005 \leq R < 0.018$  significando un riesgo medio,  $0.018 \leq R < 0.067$  correspondiendo a un riesgo alto y  $0.067 \leq R < 0.250$  representando un riesgo muy alto. Particularmente el nivel alto tiene un potencial de generar daños en

materia

NIVEL DE RIESGO	RANGO DE RIESGO		
MUY ALTO	0.067	$\leq R <$	0.250
ALTO	0.018	$\leq R <$	0.067
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.018
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.005



económica y humana siendo estos mitigables, a razón de ello surge la necesidad de plantear soluciones estructurales y no estructurales que ayuden a mitigar y prevenir el riesgo.

## RECOMENDACIONES

- En sectores donde las cárcavas son poco profundas y quebradas emplazar encamisados de concreto para reducir la erosión de flujos.
- Sectores donde existen caída de suelos y rocas conformar el talud y emplazar muros de contención.
- Implementar un sistema de drenaje en las infraestructuras de agua con la finalidad de drenar las aguas pluviales y se evite la saturación del terreno sobre el cual están cimentadas.
- En las zonas de alto tránsito las tuberías deberán estar ubicadas en zanjas adecuadamente diseñadas que permitan controlar los sobrepesos y evitar su rotura y con ello posibles efectos de inundación a las viviendas aledañas.
- Los diseños de las zanjas y diámetros de tuberías se deberán de realizar de acuerdo a la normatividad vigente.
- Realizar capacitaciones en temas de gestión de riesgos, a nivel de la población agrupaciones urbanas que pertenecen al proyecto de la Margen Derecha del Río Huatanay, tomando énfasis en la población más vulnerable. Emplear el presente informe de evaluación del riesgo originado por flujos hiperconcentrados, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo indicado, tomando en consideración las medidas estructurales y no estructurales de prevención y reducción del riesgo antes mencionadas.
- Para las viviendas que resultan en riesgo alto realizar las medidas respectivas para la mitigación y/o reducción del riesgo, así como planes de contingencia respectivos.
- En sectores donde las cárcavas son poco profundas y quebradas emplazar encamisados de concreto para reducir la erosión de flujos.



- Implementar un sistema de drenaje en las infraestructuras de agua con la finalidad de drenar las aguas pluviales y se evite la saturación del terreno sobre el cual es cimentadas
- Delimitar hitos a ambos flancos del eje de la faja marginal la cual se encuentra especificada en el apartado de las medidas estructurales y no estructurales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2018. ¡Guía para la Evaluación del Riesgo en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario aprobado con Resolución Jefatura! N.0 050- 2018-CENEPRED-J, 91 pp.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Evaluación de Riesgos de Desastres - Ciudad Iñapari, 178 pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Benavente, R., Gomez, A., & Fernandez Baca, C. (2004). Estudio del Mapa de Peligros de la Ciudad del Cusco.





- Alfaro Lozano, L.(2014): Estimacion de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la emision de avisos Meteorologicos. SENAMHI.
- 

## ANEXOS

ANEXO N°1. Antecedentes de Uso del Terreno



JOSÉ ALBERTO MONTESINOS CERVANTES  
INGENIERO GEÓLOGO  
REG. CIP. 100324

171



Ing. Elder Arturo Torres Campos  
MAESTRO EN DISEÑO, GESTIÓN  
Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
CIP. N° 73491





179900 179800 179700 179600 179500 179400 179300 179200 179100 179000 178900

8500400  
8500500  
8500600  
8500700  
8500800  
8500900  
8501000  
8501100  
8501200  
8501300



**MINISTERIO DE AGRICULTURA**  
DIRECCION REGIONAL AGRARIA CUSCO  
PROYECTO ESPECIAL DE TITULACION DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL  
**PLANO DE PARCELACION**

**UBICACION:** PPTO. CUSCO  
DIST. SANTIAGO  
SECTOR: QUINTASABAYCCO CCALHUAN-NIYOC-PAMPA  
Y CERRO TEJARROLLO  
**PROPIETARIO:** ASOCIACION DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE SAN ISIDRO  
Y CERRO TEJARROLLO

**AREA REVISADO:** APROBADO  
**ESCALA:** FECHA  
**TOTAL HAS:** 28.0922  
1/2.000

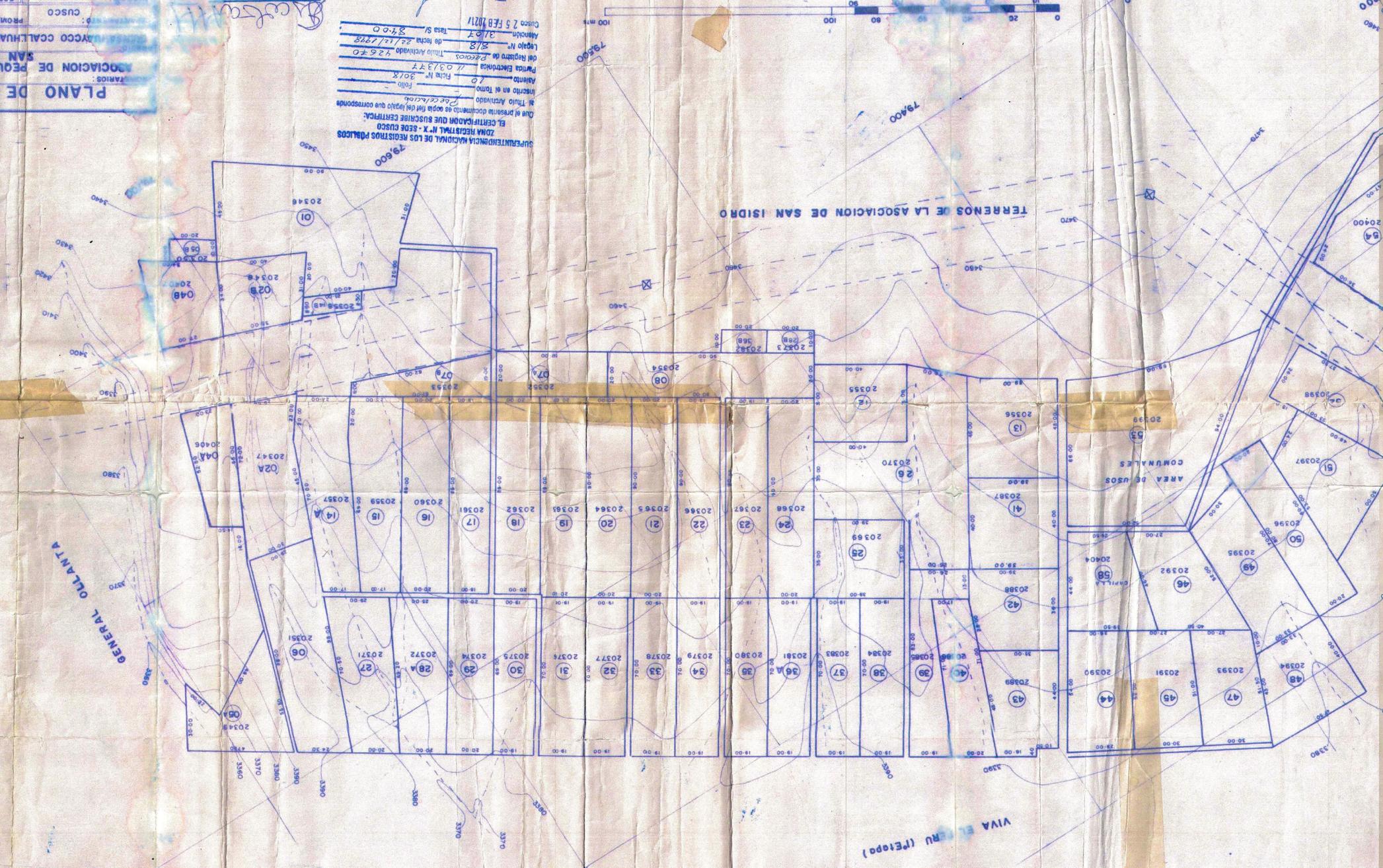
N/O	UC	NOMBRE	AREA HAS
1	32910	MAMANI ZVALA, DOROTEO	0.5593
2	32911	HUANCCO MANCCO, FRANCISCO	0.2903
3	32912	HURANCCA MUNOZ, RENE	0.5206
4	32913	BOMBILLA BORDA, CARLOS	0.4329
5	32914	QUISE CHOUPE, GERARDO	0.4326
6	32915	MACHACA DE PAZ, VICTORIA	0.4498
7	32916	VARGAS CAHUANA, MARIANO FELIX	0.5498
8	32917	QUISE QUISE, MAURICIO	0.5733
9	32918	YAPO QUISE, CELESTINO	0.3953
10	32919	MONTES CLEMENTE, MACARIO	0.4599
11	32920	QUIA TORRES, MARIO	0.4615
12	32921	CALLAPINA HUAMAN, TEOFILO	0.4667
13	32922	PAQUILA CACHUANA, LUIS	0.4729
14	32923	RODRIGUEZ TOLEDO, TROBADIO JUAN DE DIOS	0.4691
15	32924	YABAR FLORES, JUAN BAUTISTA	0.4674
16	32925	GUTIERREZ ANGULO, CESAR AGUSTO	0.4576
17	32926	DURAN TORRES, MIGUEL	0.4699
18	32927	MAYHUA SANDOVAL, LEONCIO	0.2343
19	32928	QUISE DE AMAO, MARTINA	0.5140
20	32929	ROJAS UNAPILLO, TOMAS	0.7585
21	32930	ASOCIACION	0.8089
22	32931	GAMARRA NAVEROS, VICENTE	0.5182
23	32932	HUANCA TACCA, RAFAEL	0.4708
24	32933	GALLEGOS VDA DE GONZALES, BENEDICTA	0.4721
25	32934	ASOCIACION	0.4680
26	32935	PALLO HUAMAN, TORIBIO	0.4777
27	32936	ZARATE PICCHUTTO, JUAN SILVESTRE	0.4744
28	32937	MAMANI VDA DE ALAGON, GLORIA	0.4821
29	32938	MOJINA DE QUISE, FLORENA	0.4292
30	32939	ACHAHUINI CRUZ, ADRIAN EURACIO	0.4772
31	32940	HUAMANI SACCATUMA, ABDON	0.5027
32	32941	ASOCIACION	0.5156
33	32942	ASOCIACION	0.7342
34	32943	DIAS ARAPA, NASARIO	0.7541
35	32944	AROSQUIPA VDA DE CASTILLO, FRANCISCA	0.5489
36	32945	CRUZ VARGAS, POLICARPO	0.5318
37	32946	APAZA APAZA, SIMION	0.4744
38	32947	RUIZ HUAMAN, APOLINAR	0.4813
39	32948	CUADROS PACHECO, LUIS ALBERTO	0.4812
40	32949	PIZARRO SALAZAR, AQUILINO	0.4691
41	32950	COAHUANA SALCEDO, BRAULIO	0.4710
42	32951	AMACHI CONDORI, VALENTIN	0.4698
43	32952	HUANCA HUANCA, DOMINGO	0.4699
44	32953	SACCATUMA CCALLO, DOMINGO	0.4714
45	32954	HILAOUITA APAZA, MELECIO	0.5253
46	32955	ASOCIACION	0.6310
47	32956	ASOCIACION	0.4750
48	32957	MACHACA GONZALETA, JULIO EMILIO	0.4910
49	32958	HURANCCA HUAHUACAPPA, PEDRO	0.4725
50	32959	MUNIZ LLACTA, LUCIO	0.32
51	32960	SANCHEZ HUALLPA, ENRIQUE	0.9899
52	32961	HUILTACHUAMAN VARGAS, PABLO	0.5435
53	32962	HERRERA GUTIERREZ, NIGANOR	0.5168
54	32963	VILLAGA VDA DE ARENAS, DIONISIA	0.4877
55	32964	MAYHUA SANDOVAL, LEONCIO	0.2742
56	32965	HANCCO MANCCO, FRANCISCO	0.2339
57	32969	AYME MESIGANO, MARIANO CONCEPCION	0.4985
<b>TOTAL</b>			<b>28.0922</b>

MARCO JUNIOR ALVAREZ GARCIA  
 CERTIFICACION  
 Zona Registral N. X - Sede Cusco  
 Que el presente documento es copia del original del que consta en el Tomo Archivo de...  
 Folio 19  
 Partida Electrónica 103 1317  
 Legajo N.º 605  
 de fecha 23/01/2020  
 56.00  
 27 OCT 2020

27 OCT 2020

**PLANO DE PARCELACION**  
**ASOCIACION DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE SAN ISIDRO**  
**COMUNIDAD CACALHUAN NINOC CERRO TEJARROLLO**  
 PROVINCIA: CUSCO    DISTRITO: SANTIAGO  
 ESCALA: 1:000    CUSCO MARZO 98

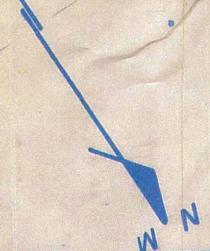
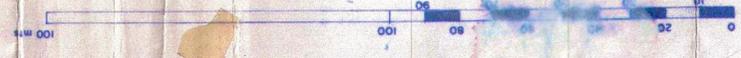
UNIDAD PARCEL	AREA M <sup>2</sup>	PERIMETRO M. l.
01	3967.86	286.00
02A	1203.19	140.00
02B	1941.13	200.00
03A	1344.00	198.70
03B	200.00	50.00
04	2440.52	239.30
05A	1000.00	140.00
05B	762.50	168.00
06	1800.00	250.00
07A	1400.00	159.00
07B	1755.00	168.00
08	1862.49	188.00
09	212.50	67.00
10	1867.90	218.00
11	1780.00	218.00
12	1602.00	214.00
13	1780.00	218.00
14	1800.00	220.00
15	1710.00	218.00
16	1800.00	220.00
17	1800.00	220.00
18	1800.00	220.00
19	1800.00	220.00
20	1800.00	220.00
21	1800.00	220.00
22	1800.00	220.00
23	1800.00	220.00
24	1800.00	220.00
25	1800.00	220.00
26	1800.00	220.00
27	1800.00	220.00
28	1800.00	220.00
29	1800.00	220.00
30	1800.00	220.00
31	1800.00	220.00
32	1800.00	220.00
33	1800.00	220.00
34	1800.00	220.00
35	1800.00	220.00
36	1800.00	220.00
37	1800.00	220.00
38	1800.00	220.00
39	1800.00	220.00
40	1800.00	220.00
41	1800.00	220.00
42	1800.00	220.00
43	1800.00	220.00
44	1800.00	220.00
45	1800.00	220.00
46	1800.00	220.00
47	1800.00	220.00
48	1800.00	220.00
49	1800.00	220.00
50	1800.00	220.00
51	1800.00	220.00
52	1800.00	220.00
53	1800.00	220.00
54	1800.00	220.00
55	1800.00	220.00
56	1800.00	220.00
57	1800.00	220.00
58	1800.00	220.00
59	1800.00	220.00
60	1800.00	220.00
61	1800.00	220.00
62	1800.00	220.00
63	1800.00	220.00
64	1800.00	220.00
65	1800.00	220.00
66	1800.00	220.00
67	1800.00	220.00
68	1800.00	220.00
69	1800.00	220.00
70	1800.00	220.00
71	1800.00	220.00
72	1800.00	220.00
73	1800.00	220.00
74	1800.00	220.00
75	1800.00	220.00
76	1800.00	220.00
77	1800.00	220.00
78	1800.00	220.00
79	1800.00	220.00
80	1800.00	220.00
81	1800.00	220.00
82	1800.00	220.00
83	1800.00	220.00
84	1800.00	220.00
85	1800.00	220.00
86	1800.00	220.00
87	1800.00	220.00
88	1800.00	220.00
89	1800.00	220.00
90	1800.00	220.00
91	1800.00	220.00
92	1800.00	220.00
93	1800.00	220.00
94	1800.00	220.00
95	1800.00	220.00
96	1800.00	220.00
97	1800.00	220.00
98	1800.00	220.00
99	1800.00	220.00
100	1800.00	220.00

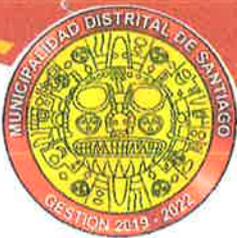


**CUADRO DE AREAS**

DESCRIPCION	AREA M <sup>2</sup>	%
AREA PARCELADA	331,823.66	21.22%
AREA DE PASAJES PEATONALES	5,007.00	1.13%
AREA DE USOS COMUNALES	2,966.00	0.67%
AREA VERDE	8,181.79	1.85%
AREA POR PARCELAR	331,821.65	75.13%
AREA TOTAL DEL PREDIO RUSTICO	441,700.00	100.00%

**SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS**  
**ZONA REGISTRAL N.º X - SEDE CENTRAL**  
 EL CERTIFICADO QUE SUSCRIBE CERRA:  
 Que el presente documento se copia fiel del original que corresponde al Título Archivado  
 Folio: 20  
 Partida Electrónica: 1103377  
 Leyajo N.º: 20370  
 Legajo N.º: 2103  
 de fecha 22/11/1998  
 Cusco 25 FEB 2024  
**EDSON HUAMANAYAN**  
 DIRECTOR GENERAL





El Gran Cambio su Pueblo lo Hace

# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO

## RESOLUCION GERENCIAL N° 248 - 2021 - GI-MDS/C

Santiago, 07 de julio del 2021.

### EL GERENTE DE INFRAESTRUCTURA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO.

**VISTO**, el expediente N°3909-2021, de fecha 05 de abril del 2021; 5078-2021, de fecha 24 de mayo del 2021; 5620-2021 de fecha 09 de junio del 2021 y 05754-2021 de fecha 14 de junio del 2021, sobre visación de planos: perimétrico, trazado de vías y lotización y memoria descriptiva de la ASOCIACION DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE SAN ISIDRO DEL PUEBLO JOVEN DE VIVA EL PERU, para fines de provisión de servicios básicos, ubicado en el Distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco.

#### CONSIDERANDO:

**Que**, mediante el expediente 3909-2021, presentado por el Sr. Cesar Augusto Gutiérrez Aguilar, con DNI N° 40595844, en calidad de presidente de la asociación ASOCIACION DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE SAN ISIDRO DEL PUEBLO JOVEN DE VIVA EL PERU, inscrito en el Registro Personas Jurídicas en la PE N°02077102, presenta ante la Municipalidad, el Plano Perimétrico, trazado de vías y lotización y memoria descriptiva de la ASOCIACION DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE SAN ISIDRO DEL PUEBLO JOVEN DE VIVA EL PERU, para su aprobación respectiva con fines de Instalación de Servicios Básicos.

**Que**, el artículo 73° de la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades, señala que "las Municipalidades se encuentran facultadas de emitir normas técnicas generales en materia de organización del espacio físico y uso del suelo así como sobre protección y conservación del ambiente", puesto que las municipalidades ejercen funciones promotoras, normativas y reguladoras, así como las de ejecución y de fiscalización y control, en las materias de su competencia, conforme a la presente ley y la Ley de Bases de la Descentralización.

**Que**, se tiene la Ordenanza Municipal N°10-2020-MDS, de fecha 07 de diciembre del 2020 que Regula de manera extraordinaria y excepcional el procedimiento de visación de planos de lotización trazado de vías y la expedición de la constancia de posesión para viabilizar la dotación de servicios básicos para posesiones informales, asociaciones de vivienda, asociaciones pro vivienda, ubicados en el Distrito de Santiago.

**Que**, se tiene el Informe N°083-2021-JTC-ASFL-DAUR-GI-MDS, mediante el cual el Arquitecto jefe del Área de Saneamiento Físico Legal de la División de Administración Urbana y Rural, Arq. Jonathan Tomayconza Caro, realiza la calificación administrativa y concluye que: que de acuerdo a la Ordenanza Municipal N°10-2020-MDS, los solicitantes cumplen con adjuntar los requisitos administrativos; que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Cusco 013-2023, aprobado por OM N°032-2013-MPC y Reglamento Nacional de edificaciones TH-010 y GH-020, existen observaciones técnicas, las cuales quedarán suscritas en los planos y memorias con la finalidad de contar con los planos visados y que SOLO SERÁ VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE PARA LA OBTENCIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS DE ELECTRIFICACIÓN, AGUA Y ALCANTARILLADO, CUALQUIER OTRO USO DISTINTO A LO APROBADO GENERARA AUTOMÁTICAMENTE SU INVALIDEZ.

**Que**, mediante Informe Técnico N°017-2021-ARHV-OGRD/GM/MDS/C, el Arquitecto, de la Oficina de Gestión de Riesgos de Desastres de la Municipalidad distrital de Santiago, señala que de acuerdo a la inspección técnica realizado por la OGRD se ha concluido que aproximadamente el 30% de las calles inspeccionadas se ubican en ladera con pendientes fuertes moderadas y colinadas, por lo general todas las calles presentan topografía accidentada, motivo por el cual los accesos a los inmuebles de propiedad privada, especialmente en épocas de lluvias son muy difíciles, por lo cual la escorrentía de las aguas de lluvia superficiales discurren por las laderas de las calles, ocasionado inundaciones en las viviendas ubicadas en las partes bajas por lo que se recomienda mitigar los peligros. Existen zonas de RIEGO MEDIO y RIESGO ALTO, de deslizamiento de talud e inundación, especialmente en la parte baja, recomendando, a corto plazo mitigar y prevenir los peligros naturales especialmente de deslizamiento, inundación y otros. Y concluye con su OPINION FAVORABLE para que en las diferentes calles de la Asociación, las instituciones puedan realizar y ejecutar el diseño de ingeniería y ejecución de infraestructura vehicular, infraestructura peatonal e infraestructura de saneamiento básico como agua, desagüe e instalaciones eléctricas, debiendo los dirigentes tomar las precauciones y debida nota de las recomendaciones, por lo que se debe de hacer de conocimiento de los directivos el presente informe técnico.

**Que**, se tiene el Informe N° 239 -2021-AL-DAUR-GI-MDS, emitido, por el Área Legal de la División de Administración Urbana y Rural, que opina por la procedencia en mérito a la OM N°010-2020-MDS, la misma que fue emitida de conformidad con el



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO

## RESOLUCION GERENCIAL N° 248 - 2021 - GI-MDS/C

El Gran Cambio en los Servicios Públicos

El artículo 195° de nuestra Carta Magna, los Gobiernos Locales promueven el desarrollo, la economía local y la prestación de servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo, de manera que son competentes para crear, modificar y suprimir contribuciones, tasas, arbitrios, licencias y derechos municipales, conforme a Ley; así como también para planificar el Desarrollo Urbano y Rural de sus circunscripciones, incluyendo la zonificación, urbanismo y el acondicionamiento territorial; y desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de saneamiento, ello en concordancia con el artículo IV del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley 30588, Ley de Reforma Constitucional que reconoce el Derecho de Acceso al Agua como Derecho Constitucional, en cuyo artículo único incorporar el Artículo 7-A de la Constitución Política del Perú, que señala: "El Estado reconoce el derecho de toda persona a acceder de forma progresiva y universal al agua potable. El Estado garantiza este derecho priorizando el consumo humano sobre otros usos. El Estado promueve el manejo sostenible del agua, el cual se reconoce como un recurso natural esencial y como tal, constituye un bien público y patrimonio de la Nación. Su dominio es inalienable e imprescriptible"; y teniendo la opinión técnica que se pronuncia de manera favorable la visación de planos, con las observaciones advertidas, así como las recomendaciones de la Oficina de Gestión de Riegos de Desastres, las mismas que deberán ser señaladas tanto en los planos como en las memorias, por lo que se opina por la prosecución del trámite de visación.

**Que**, la ASOCIACION DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE SAN ISIDRO DEL PUEBLO JOVEN DE VIVA EL PERU, no cuenta con Habilitación Urbana aprobada, cuya titularidad se encuentra inscrita en la PE N°11031377 asiento 02; sin embargo esta partida ha sido trasladada por cierre parcial por parte de la CC Chocco a la PE N°02034488, asiento 69 del Registro de Predios de la Zona Registra N°X Sede Cusco- SUNARP, donde corre el traslado de asientos, de la venta inscrita en el asiento 2 de la ficha 3018 que continúa en la Partida N° 11031377 a la presente partida en vía de regularización conforme a lo dispuesto por Resolución de Unidad Registral N°491-2020-A.R.N°X-PAR-UR, de fecha 28/10/2020, donde la Asociación de Pequeños Agricultores de San Isidro del Pueblo Joven de Viva el Perú ha pasado a ser propietario de una extensión de Cuarenticuatro punto diecisiete hectáreas (44.17Ha), parte integrante de los terrenos nombrados QUINSAHUAYCO, CCALLHUAN-NIYOC-PAMPA y CERRO TEJARROLLO, descrito en el rubro B de la ficha, en mérito de la venta que le otorga la comunidad campesina de Chocco. Del Área total del predio rústico, se presenta una fracción del predio de un área total de 14.6387 Ha (146,386.56 m²), con un perímetro de 1,918.57 ml, cuyas colindancias descritas son: **POR EL FRENTE:** Con el PUEBLO JOVEN VIVA EL PERU, en línea sinuosa y una longitud de 525.67 m.l.; **POR LA DERECHA:** Con la APV VIRGEN DEL ROSARIO, en línea sinuosa y una longitud de 325.66 m.l.; **POR LA IZQUIERDA:** Con la APV MIRADOR CUSQUEÑO, en línea sinuosa y una longitud de 293.33 m.l. y **POR EL FONDO:** Con la propiedad de la ASOCIACION DE PEQUEÑOS AGRICULTORES DE SAN ISIDRO, en línea sinuosa y una longitud de 773.90 m.l.

**Que**, siendo que conforme a la Ordenanza Municipal N°10-2020-MDS para "Visación de planos de lotización y trazado de vías exclusivo para dotación de servicios básicos", los solicitantes cumplen con adjuntar los requisitos administrativos;

En mérito a las atribuciones conferidas;

### SE RESUELVE:

**ARTICULO PRIMERO.- APROBAR** la visación del plano perimétrico, de lotización trazado de vías y memoria descriptiva, para dotación de servicios básicos y SOLO SERÁ VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE PARA LA OBTENCIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS DE ELECTRIFICACIÓN, AGUA Y ALCANTARILLADO, CUALQUIER OTRO USO DISTINTO A LO APROBADO GENERARA AUTOMÁTICAMENTE SU INVALIDEZ, en cuyos planos y memorias descriptivas, se describirá y colocará las observaciones técnicas, por las razones expuestas en los considerandos, con la siguiente descripción general de áreas especificado en los planos y memoria descriptiva.

CUADRO GENERAL DE AREAS				%
AREA TOTAL DEL PREDIO RUSTICO		44.17 Ha	441,400.00 m <sup>2</sup>	
AREA MOTIVO DE LA VISACION			146,386.56 m <sup>2</sup>	100.00
AREA DE LOTES	315 LOTES	29 MANZANAS	85,848.98 m <sup>2</sup>	58.65
AREA DE VIAS			49,988.28 m <sup>2</sup>	34.15
AREA EXCLUIDA			2,379.32 m <sup>2</sup>	1.63
AREA VERDE	2 LOTES		8,169.98 m <sup>2</sup>	5.58



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO

## RESOLUCION GERENCIAL N° 248 - 2021 - GI-MDS/C

*El Gran Cambio su Pueblo lo Hace*

**ARTICULO SEGUNDO.- SE RESUELVE**, Disponer, que la presente resolución responde única y exclusivamente para la tramitación de instalación de los servicios básicos, de ser el caso en utilizar administrativamente lo resuelto en la presente a otros que contravenga lo precedentemente señalado, el presente acto administrativo, quedará sin efecto declarándose sus nulidad automática.

**ARTICULO TERCERO.- NOTIFIQUESE** al Sr. Cesar Augusto Gutiérrez Aguilar, en calidad de presidente de la Asociación de Pequeños Agricultores de San Isidro del Pueblo Joven de Viva el Perú en el PP.JJ. Viva el Perú lote N°2 de la Manzana "O" del distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, de lo dispuesto en la presente Resolución.

**REGISTRESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

*Ing. John Aranya Tejada*

CIP. 77736  
GERENTE

C.C.

- ADMINISTRADOS
- GID/AUR
- ARCHIVO

LA RESOLUCIÓN DE GESENCIA Nº: Resolución 248-62-2021



MUNICIPALIDAD D. RITAL DE SANTIAGO

En la ciudad del Cusco a los Siete días del mes:  
Julio del año: dosmil veintiuno

Certifique con que procede a don (ña) Cesar Augusto  
Gutierrez Aguilar, Presidente.

Personalmente  
al intercedido En la

MDS, Oficina DSUR Nº 248

a horas 1:50 de que doy fe

Recibi Conforme:

02 Resoluciones

02 memorias Destip.

04 Planos

MUNICIPALIDAD DISTRITAL  
DE SANTIAGO  
  
Sofia Onton Vera  
DNI. 09776643  
NOTIFICADORA

07 JUL 2021

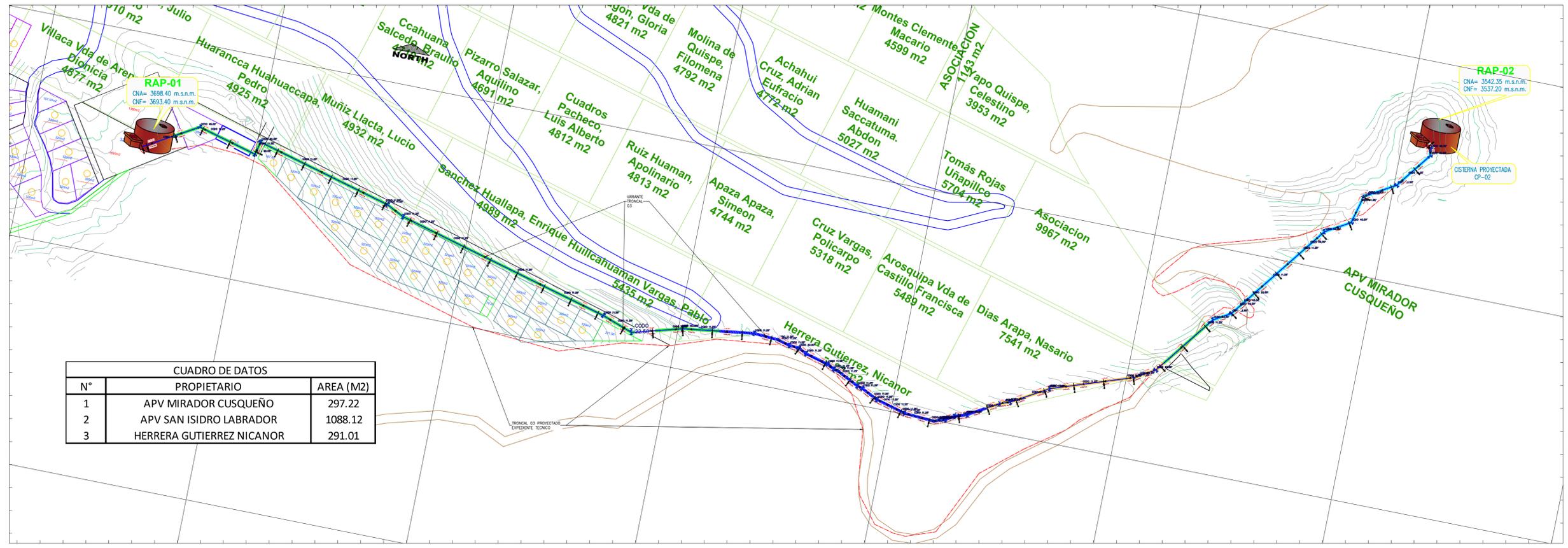


**LEYENDA GENERAL**

- TRAZO EXPEDIENTE
- TRAZO VARIANTE

**CONVENCIONES**

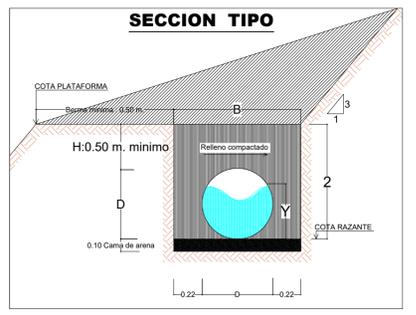
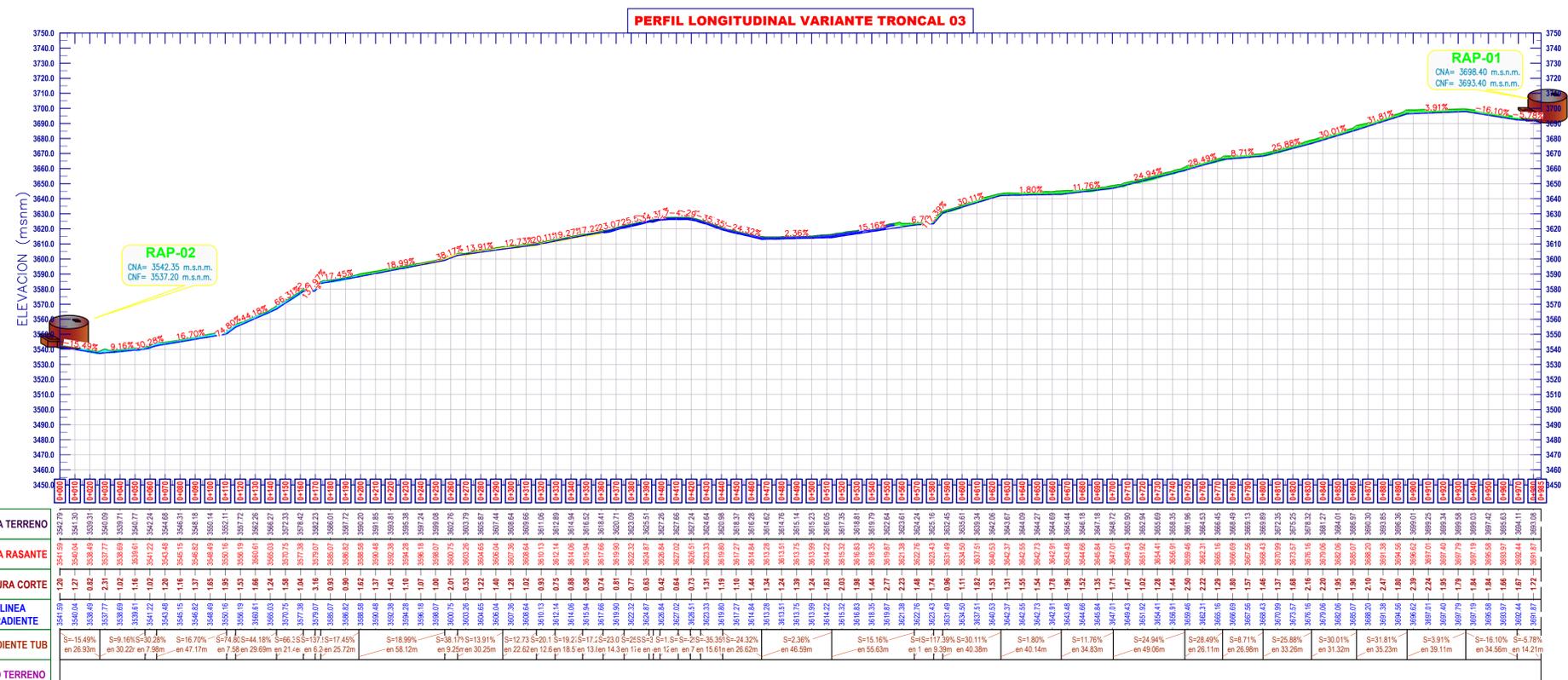
- ÁREA TOTAL DE APV MIRADOR CUSQUEÑO
- ÁREA TOTAL DE APV SAN ISIDRO
- ÁREA TOTAL DE DIAS ARAPA NASARIO
- ÁREA TOTAL DE HERRERA GUTIERREZ NICANOR



**CUADRO DE DATOS**

N°	PROPIETARIO	AREA (M2)
1	APV MIRADOR CUSQUEÑO	297.22
2	APV SAN ISIDRO LABRADOR	1088.12
3	HERRERA GUTIERREZ NICANOR	291.01

PLANTA ESCALA: 1/1500



**LEYENDA**

- D= Diámetro interno tubería
- Y= Tirante de agua
- B= Ancho de la zanja
- H= Altura de zanja
- Plataforma
- caja canal
- cama de arena

PERFIL ESCALA: 1/2000



PROYECTO: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA - MARGEN DERECHA DEL RIO HUATANAY, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

PROYECTISTA: CESAR AUGUSTO LAMBERT ECHEBERRIA

REVISOR: NOE COELLO SOSA

OPINIONADO: ZICO FERDINAND TORDOYA PAZ

SECTORES: SAN ISIDRO

DISTRITOS: SANTIAGO SANSEBASTIAN

PROVINCIA: CUSCO

REGION: CUSCO

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA - MARGEN DERECHA DEL RIO HUATANAY, DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO

PLANO DE PLANTA Y PERFIL DE LINEA DE CONDUCCIÓN

TE-N°3 Alimentación RAP 02 a RAP 01

ESCALA DE PLANO: INDICADA

FECHA: JULIO 2024

PP-L1

# CAPÍTULO IX PLANOS



  
Carlos Yari Chaves  
ING. ELECTRICISTA  
C.R. 55567

  
Ing. Carlos Vidal Belva  
UNIDAD DE

# PLANO DE UBICACIÓN

Centro  
de Estudios  
CONFORMIDAD DE TUBERÍA  
USO ESPECIAL  
RESOLUCION: Gr-154-2021 - CP/SU  
FECHA: 02/12/21



Carlos Yauri  
ING. EL.  
CIP: 55997

Ing. Carlos Vital Bertrero  
JEFE DE UNIDAD DE EST. FÍS.

000100

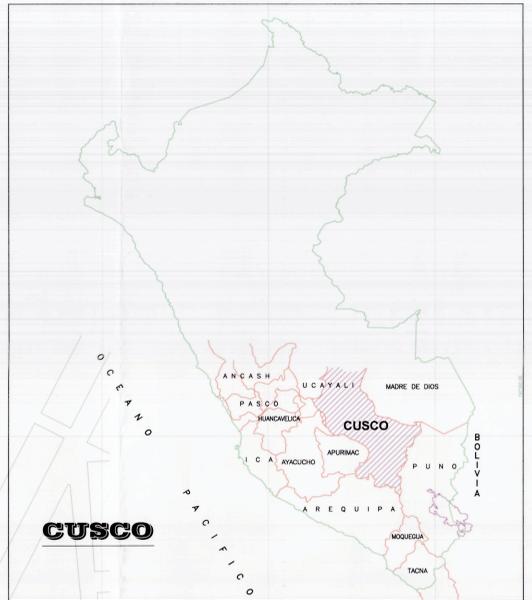
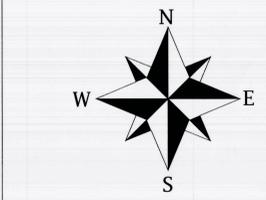
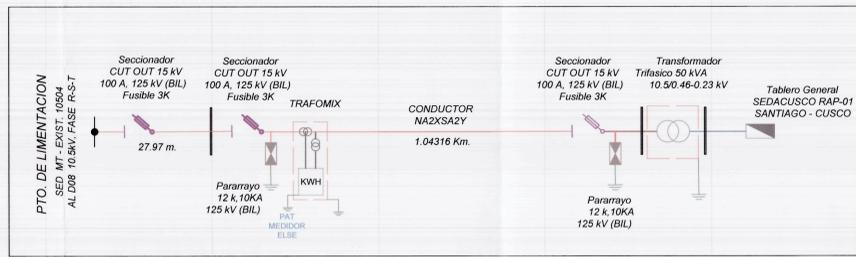
# PLANOS DE MONTAJE RP



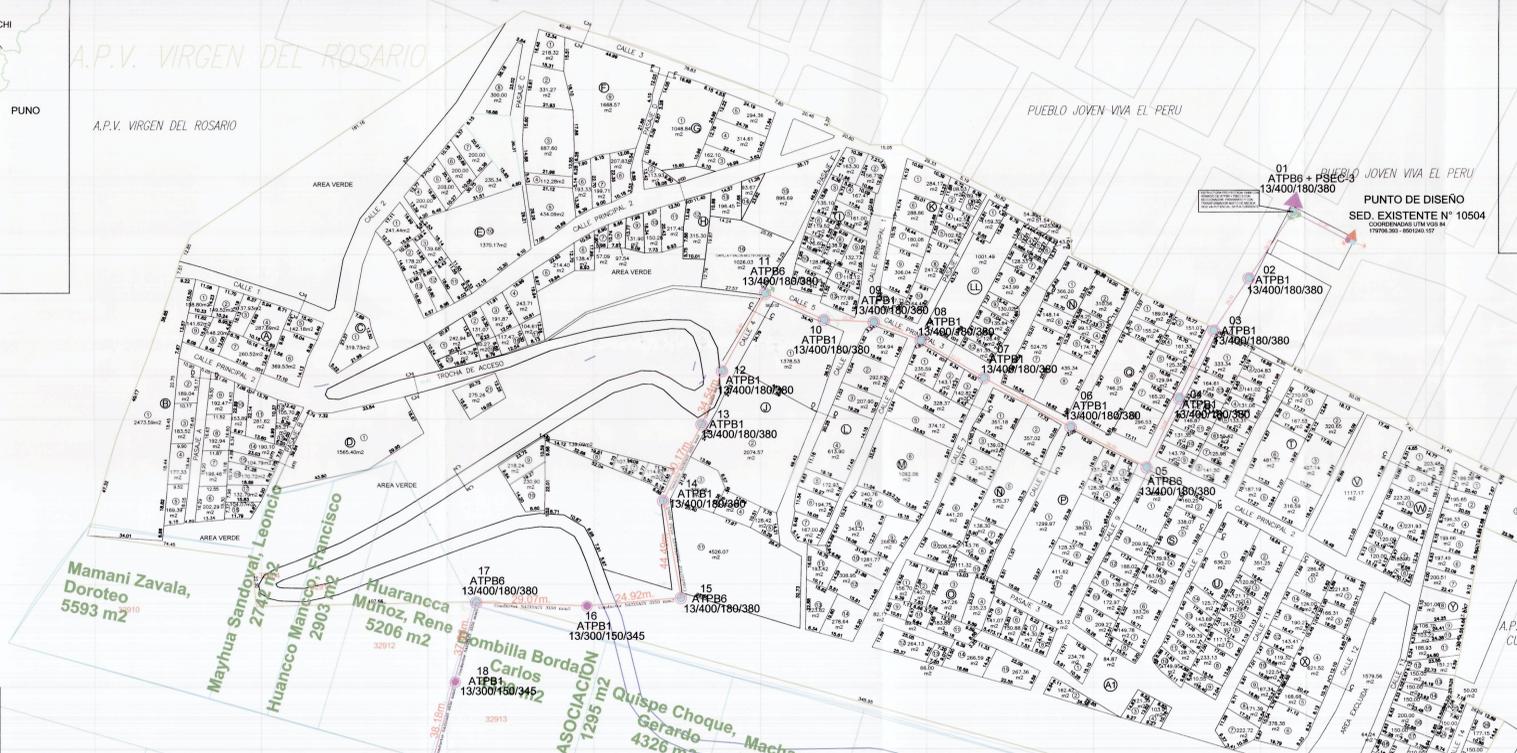
  
Carlos Yari Chevarria Vazquez  
ING. ELECTRICISTA  
C.R. 15.000

  
Ing. Carlos Vidal Espinosa  
JEFE UNIDAD TECNICA  
C.R. 15.000

DIAGRAMA UNIFILAR S.E.D.



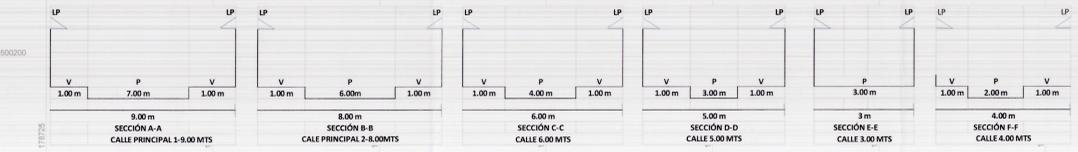
A.P.V. VIRGEN DEL ROSARIO



LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
●	Poste de 13/400/180/380	Und	25
●	Poste de 13/300/150/345	Und	7
⊠	Transformador de 50 KVA	Jgo	1
—	Retenida Obliga/contrapunta	Jgo	15
—	Conductor NAXSAZY 3X50 mm <sup>2</sup>	Km	1.0713
⊥	Puesta a Tierra	Jgo	6



COORDENADAS GEOGRAFICAS DATUM WGS_84					
PUNTO	COORDENADAS UTM	LONGITUD	ANCHURA	Altitud PROYECTIVA	OBSERVACION
0	179795.29	850096.24	0.00	0.00	Derivacion
1	179490.00	850084.00	22.97	22.97	3466.00
2	179470.33	850086.83	28.51	51.48	3477.00
3	179454.62	850084.04	36.67	88.15	3489.00
4	179438.95	850089.11	34.68	122.83	3498.00
5	179424.04	850077.80	34.68	157.51	3508.00
6	179390.02	850079.99	38.59	196.10	3518.00
7	179351.16	850081.59	44.93	241.03	3524.00
8	179322.77	850085.63	33.11	274.14	3530.00
9	179301.36	850084.17	23.04	297.18	3537.00
10	179276.99	850085.20	22.39	319.57	3544.00
11	179252.52	850087.21	29.07	348.64	3571.35
12	179233.06	850082.93	40.40	389.04	3447.00
13	179223.71	850079.45	34.54	423.58	3469.00
14	179206.03	850076.87	30.17	453.75	3480.00
15	179214.19	850078.71	44.49	498.24	3496.00
16	179171.87	850075.03	24.92	523.16	3506.00
17	179122.08	850076.84	29.07	552.23	3633.42
18	179112.62	850080.69	37.86	590.09	3643.76
19	179101.85	850064.38	38.18	628.27	3654.11
20	179094.32	850065.05	29.10	657.37	3664.45
21	179084.66	850057.23	39.37	696.74	3666.00
22	179075.24	850050.56	38.61	735.35	3669.00
23	179063.17	850050.67	39.75	775.10	3671.00
24	179050.29	850042.29	37.65	812.75	3673.00
25	179041.18	850042.75	37.65	850.40	3674.00
26	179032.89	850036.22	30.93	881.33	3676.00
27	179024.60	850030.85	9.22	890.55	3679.00
28	178989.03	850040.62	37.74	928.29	3680.00
29	178962.34	850038.45	31.98	960.27	3682.00
30	178969.21	850035.55	39.80	1000.07	3686.00
31	178931.66	850037.39	34.26	1034.33	3690.00
32	178972.64	850030.98	36.97	1071.30	3700.00



EPS. SEDACUSCO S.A.

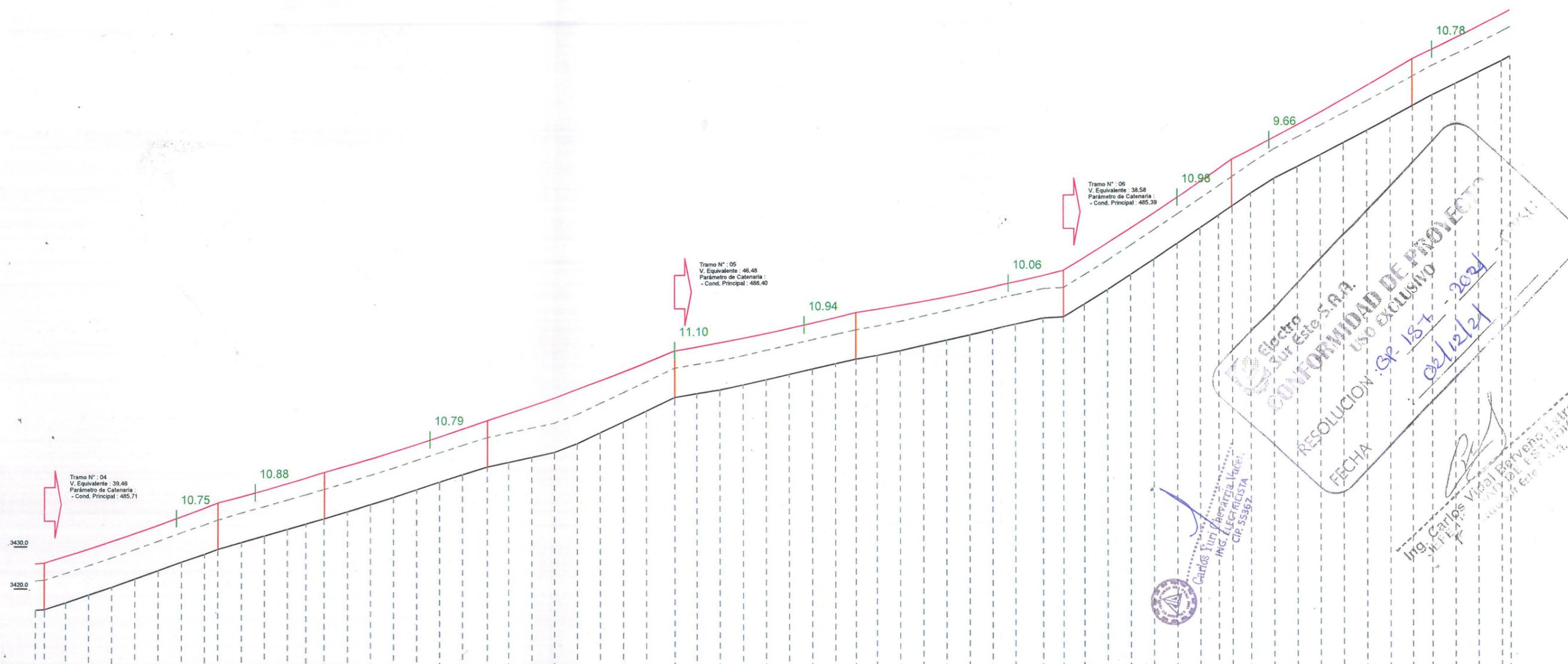
PLANO: **RED PRIMARIA**

APROBADO: C.Y.CH.V. UBICACION: VILLA VIVA SAN ISIDRO PLANO: **RP-01**

REVISADO: C.Y.CH.V. DISEÑO: F.M.H. FECHA: SETIEMBRE - 2021

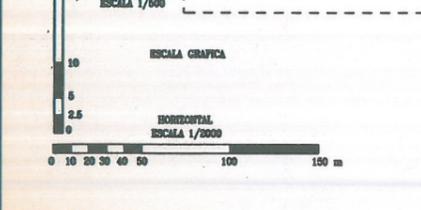


11	12	13	14	15	16	17	18	19
ATPB6	ATPB1	ATPB1	ATPB1	ATPB6	ATPB1	ATPB6	ATPB1	ATPB1
13400	13400	13400	13400	13400	13300	13400	13300	13300



C.A. Electro Sur Este S.A.A.  
**COMUNIDAD DE PROYECTO**  
 RESOLUCION: Sp-187-2024  
 FECHA: 02/12/24  
 ING. Carlos Vidal Pacheco Estrada  
 INGENIERO CIVIL EN ELECTRICIDAD  
 CIP: 5539Z

ESTACION																																																																				
DISTANCIA PARCIAL	41.03				25.26				38.83				44.74				42.98				49.34				39.98				42.56				28.66																																			
DISTANCIA ACUMULADA	350.00	352.15	357.18	362.05	368.13	373.61	379.09	384.57	390.04	393.19	398.81	404.29	409.77	414.15	418.45	424.01	429.49	434.57	440.44	446.92	451.40	457.28	462.36	467.84	473.31	478.79	484.27	489.75	495.23	500.02	507.28	512.76	518.23	523.71	529.19	534.67	540.15	544.99	550.01	555.49	560.96	566.44	571.92	577.40	582.88	588.45	594.33	599.31	604.79	610.27	615.75	621.22	626.70	631.08	634.39	638.75	644.23	649.71	655.19	660.67	666.15	671.62	676.98	681.46	686.96	692.44	697.92	700.00
COTA DE TERRENO	3414.90	3415.05	3416.88	3418.52	3420.42	3422.37	3424.38	3426.39	3428.28	3429.41	3431.10	3432.61	3434.14	3435.37	3436.99	3438.24	3439.89	3441.55	3443.36	3445.14	3446.99	3448.73	3449.82	3451.02	3452.24	3454.27	3456.83	3459.39	3461.96	3465.20	3466.05	3466.93	3468.04	3469.27	3470.50	3471.74	3472.97	3474.06	3474.91	3476.05	3477.31	3478.57	3479.82	3481.06	3482.30	3483.76	3484.04	3487.03	3490.43	3484.01	3487.63	3501.28	3504.97	3507.95	3510.18	3513.20	3516.70	3519.47	3522.28	3525.14	3528.05	3530.99	3533.86	3536.39	3539.04	3541.74	3544.48	3545.54
TIPO DE TERRENO																																																																				
PROPIETARIO																																																																				



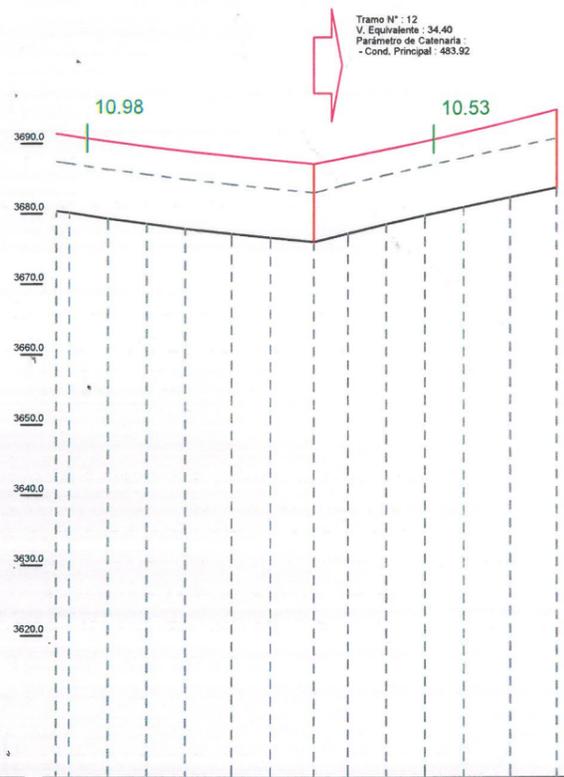
5						
4						
3						
2						
1						
N°	DESCRIPCIÓN	FECHA	DISEÑO	DIBUJÓ	REVISÓ	APROBÓ

CONTRATISTA / CONSULTOR:	SUPERVISIÓN:	FORMATO:
	ELSE	A-1

*SISTEMA DE UTILIZACIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE MARGEN DERECHA DEL RIO HUATANAY, DISTRITO SANTIAGO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO EN RAP-01* PERFIL Y PLANIMETRIA edTramoProyecto 0+350.00Km A 0+700.00Km					
DPTO./EST.:	CUSCO	PROV.:	CUSCO	DIST.:	SANTIAGO
DIB.:	FLY	REV.:	APR.:	ELSE	

FECHA:	OCT-2021	PLANO N°:	RP-02
ESCALA:	H = 1/500 V = 1/500	HOJA:	2/4

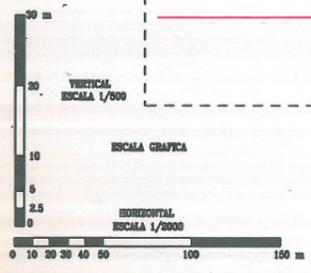




Electro Sur Este S.A.A.  
**CONFORMIDAD DE PROYECTO**  
 USO EXCLUSIVO  
 RESOLUCION: Gr-157  
 FECHA: 02/12/21  
 CUSCO

Carlos Yur Chervaria Vice  
 ING. ELECTRICISTA  
 CIP: 53507  
 Ing. Carlos Vidal Berrojo Estigar  
 JEFE DE  
 DAD DE ESTIMIO

ESTACIÓN	
DISTANCIA PARCIAL	43.80      34.40
DISTANCIA ACUMULADA	1050.00, 1051.51, 1057.28, 1062.76, 1068.24, 1074.81, 1080.29, 1086.43, 1091.25, 1096.73, 1102.21, 1107.68, 1114.26, 1120.83
COTA DE TERRENO	3680.40, 3680.11, 3679.31, 3678.57, 3677.88, 3677.12, 3676.56, 3675.97, 3675.17, 3674.46, 3673.70, 3672.99, 3672.26, 3671.55
TIPO DE TERRENO	
PROPIETARIO	



5					
4					
3					
2					
1					
N°	DESCRIPCIÓN	FECHA	DISEÑO	DIBUJO	REVISÓ APROBO

CONTRATISTA / CONSULTOR:  
 SUPERVISION: ELSE  
 FORMATO: A-1

"SISTEMA DE UTILIZACIÓN PARA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE MARGEN DERECHA DEL RIO HUATANAY, DISTRITO SANTIAGO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO EN RAP-01"  
 PERFIL Y PLANIMETRIA  
 edTramoProyecto  
 1+50.00Km A 1+120.83Km

DPTO./EST.: CUSCO    PROV.: CUSCO    DIST.: SANTIAGO  
 DIS.:    DIB.: F.L.Y.    REV.:    APR.: ELSE

FECHA: OCT-2021  
 ESCALA: H= 1/500, V= 1/500  
 PLANO N°: RP-04  
 HOJA: 4/4

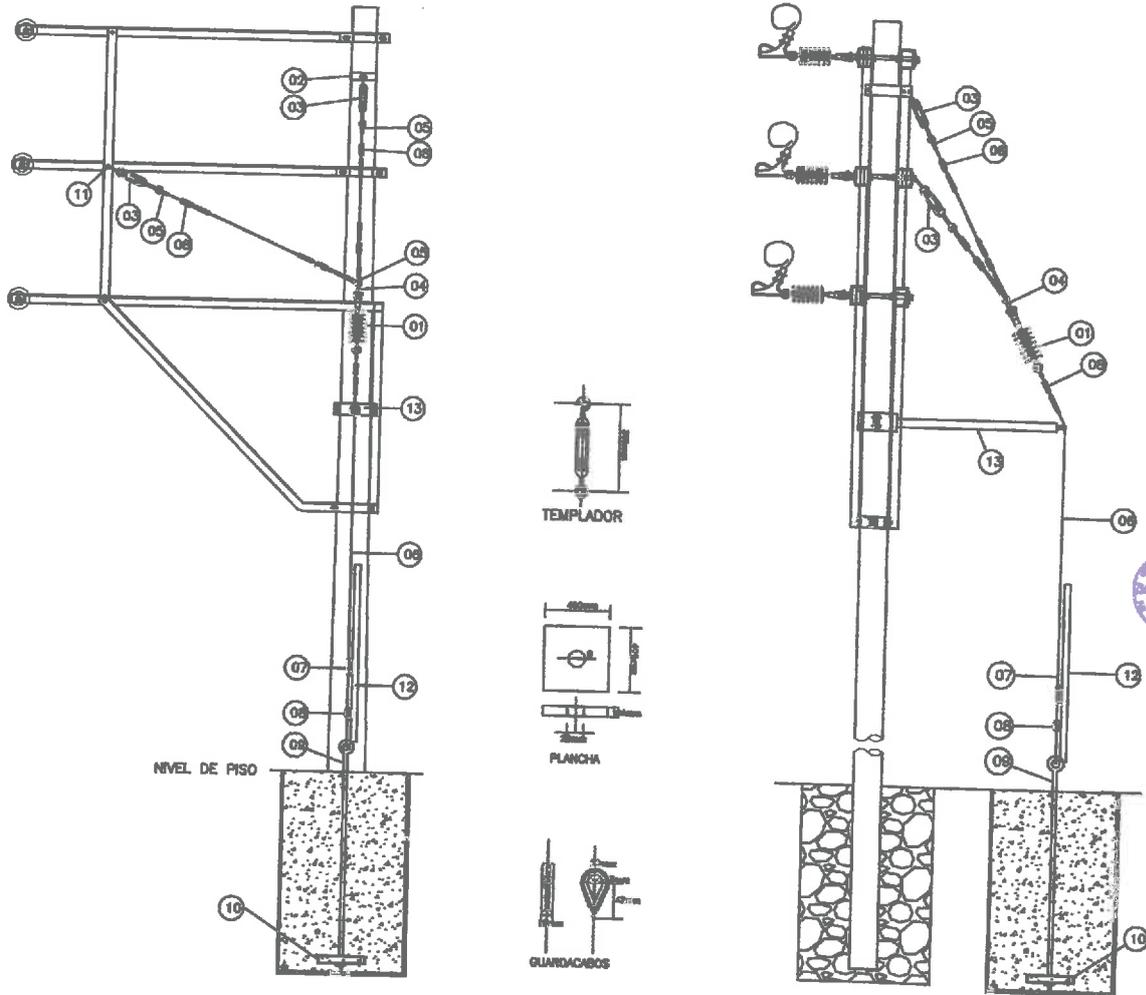
# CAPÍTULO X DETALLE DE ARMADOS RP

 Electro Sur Este S.A.  
CONFORMIDAD DE PROYECTO  
ING. EXC. JONHO - CP/SU  
RESOLUCION: 8-157 - 2024  
FECHA: 02/12/24



Carlos Yuri Chevarria Vuco  
ING. ELCTRICISTA  
E.P. 35367

  
Ing. Carlos Vidal Barrientos  
INGENIERO EN ELECTRICIDAD  
E.P. 35367

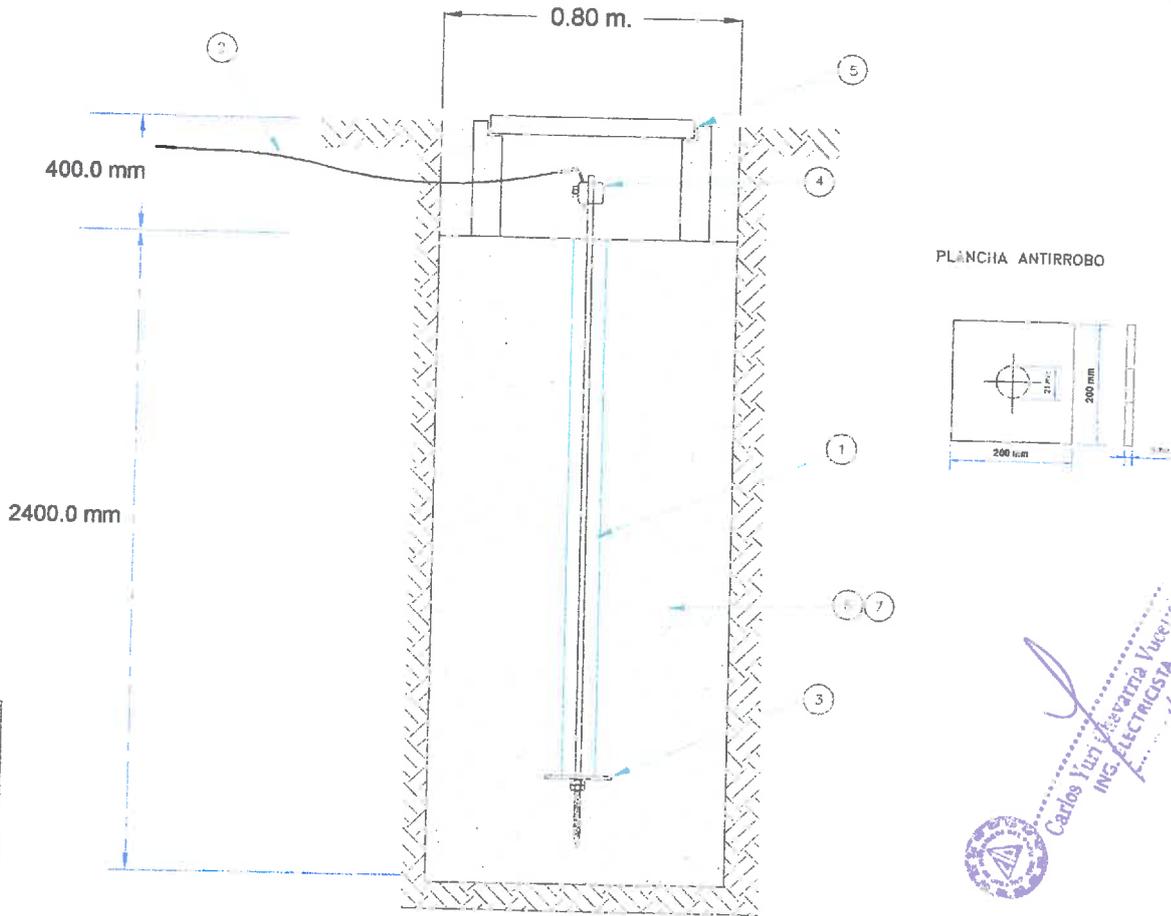


VERSION:	VER. 02	TENSIÓN:	MODIFICADO:	GPR:
ELABORADO:	JLGR	CODIGO TÍPICO:	PE-30 FERRETERIA (Kg)	
REVISADO:	JJD	ESTRUCTURAL:	CONCRETO	
APROBADO:	SCN	ARCHIVO:	MT-ARC-Y-23.9	
DISEÑO:				
CODIGO NIF:				
CODIGO SID ELSE:				
CODIGO INVEN:				
IT				

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1 Aislador Polimerico Tipo Suspension de longitud 525 mm., 36 kV	und.	1
2 Abrazadera tipo A°G° 3 PERNOS 220mm ø, 64x6.4mm, con 3 pernos A°G° 16mm øx75mm, C/T/A.	und.	1
3 Templador de F°G° 19mm øx305mm.	und.	1
4 Grillete de A°G° 16mmø x 19mm, abertura 77mm.	und.	2
5 Guardacabo de A°G°	und.	1
6 Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 10mm ø.	und.	5
7 Alambre de acero N° 14 para entorchado	m.	25
8 Grapa Doble Via de A°G° de 3 pernos para cable de 10mm ø.	m.	6
9 Varilla de Anclaje de A°G° de 19mm ø x 2.4m, provisto de Ojal Guardacabo y punta roscada, C/T/C/T/A	und.	6
10 Plancha de A°G° de 400mm x 400mm, e=6.4mm.	und.	1
11 Tuerca ojo de A°G° 16mm ø	und.	1
12 Canaleta Guardacable de 2400mm longitud.	und.	1
13 Contrapunta de 51mm ø x 1200mm, soldada a abrazadera partida en uno de sus extremos.	und.	1
	und.	1

Carlos Yáñez Chevarría  
ING. ELECTRICISTA





MODIFICADO:	GP/
PESO FERRETERIA (kg):	
PESO AISLADORES (kg):	

VER. 02	TENSION:	22.9 kV
OCT-2015	CODIGO TIK:	
NOV-2015	ESTRUCTURA:	INGRETO
NOV-2015	ARCHIVO:	MT-PT-22.9

VERSION:	ELABORADO:	JLGR
REVISADO:	JJD	
APROBADO:	SGI	

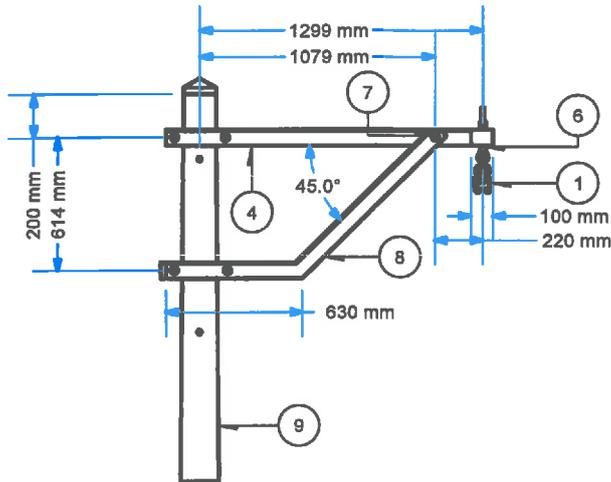
ELSE:	EN
CODIGO NIF:	PT
CODIGO SUI/ELSE:	
CODIGO MINEUR:	

IT	COD. ELSE	SICODI	DESCRIPCION	UND.	CANT.
1	I-LP200301	GVC01	VARILLA DE COBRE CON ROSCA, TUERCA Y CONTRATUERCA EN UN EXTREMO D=19mm. L=2,40m.	und.	1
2	I-LP200301	CBA07	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO TEMPLE SUAVE, SECCION = 25mm².	m.	14
3	I-LP201001	FAC12	PLANCHA ANTIRROBO DE BRONCE PARA VARILLA DE PUESTA A TIERRA 200x200mm. E=3mm.	und.	1
4	I-LP201302	FKX03	CONECTOR TIPO AB (ANDERSON) DE BRONCE DE 19 mm	und.	1
5	I-LP201401	GXX06	CAJA CON TAPA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 0.40x0.30x0.40 m. E=0.05m.	und.	1
6	I-LP201501	GXS01	TIERRA NEGRA CERNIDA - ARCILLA	und.	1
7	I-LP201502	GXS01	CEMENTO CONDUCTIVO x 25 kg	m3.	3,5
				Bls.	2

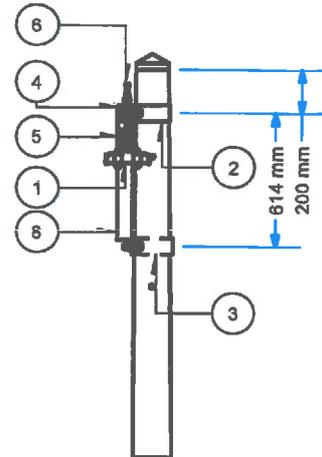




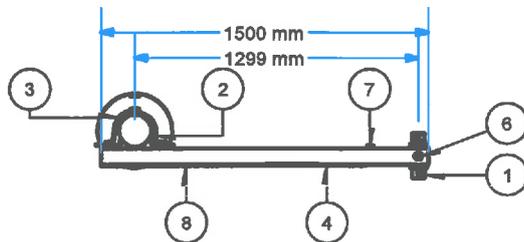




VISTA FRONTAL  
ESC: 1 / 35



VISTA DE PERFIL  
ESC: 1 / 35



VISTA DE PLANTA  
ESC: 1 / 35



VISTA ISOMETRICA  
ESC: 1 / 75

NOTA: Los vanos máximos indicados son referenciales. Los soportes y armados serán calculados en función al tipo de terreno y características de la zona del proyecto, cumpliendo con las DMS.

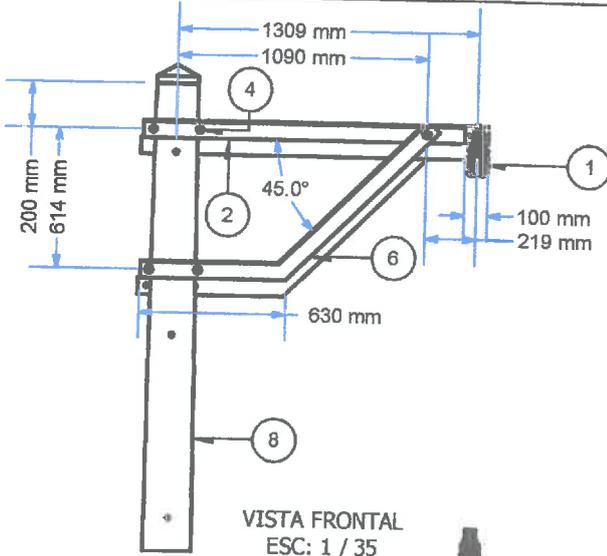
ITEM	COD. ELSE	SICODI	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1	H-LP151103	AXG30	GRAPA DE SUSPENSIÓN DE ALUMINIO PARA CONDUCTORES ENTRE 35 mm <sup>2</sup> - 240 mm <sup>2</sup> DE 70 Kn	und.	1
2	H-LP180506	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=210 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
3	H-LP180508	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=220 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
4	H-LP181018	PCF02	CRUCETA DE PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 84x84x1500 mm, E=6,4 mm, 1 DADO 100 mm IZQUIERDA	und.	1
5	H-LP181202	AXA01	GRILLETE DE ANCLAJE TIPO RECTO D=18mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	und.	1
6	H-LP181801	FPO01	PERNO CON OJAL D= 16 mm, L= 178 mm, C/T/C/2A/AP	und.	1
7	H-LP182010	FPM02	PERNO MAQUINADO L= 75 mm, D= 16 mm C/T/C/2A/AP	und.	1
8	H-LP183004	PCB14	RIOSTRA DE PERFIL ANGULAR DE 84 x 84 x 1500 mm, E= 6,4 mm IZQUIERDA	und.	1
9	H-LP010105	PCC19	POSTE DE CONCRETO ARMADO 13/400/210/435 (ó SEGUN REQ.)	und.	1

Carlos Tiza Chevarría Vukobratovic  
ING. ELECTRICISTA  
C.R. 53867

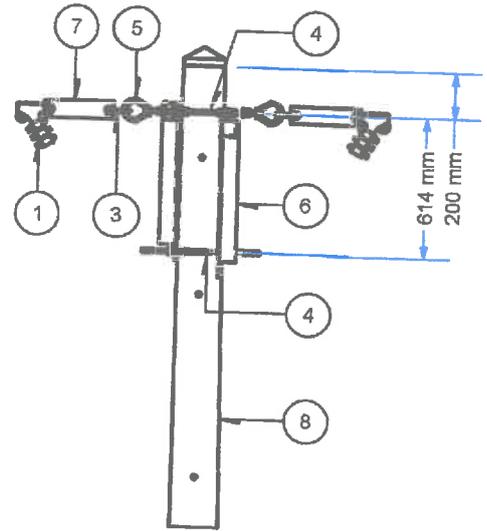
OPN	20.837
MODIFICADO:	
PESO FERRETERIA (kg):	
PESO AISLADORES (kg):	
10 kv - 13,2 kv	
MT	
CONCRETO	
MT-ATPB1-10	
VER.: 02	
OCT-2015	
NOV-2015	
NOV-2015	
JLR	
LJD	
SCN	
VERSION:	
ELABORADO:	
REVISADO:	
APROBADO:	
ELSE	
ALINEAM.	
ATPB1	
DISEÑO:	
CODIGO NIF:	
CODIGO SID ELSE:	
CODIGO MINEM:	
IT	
COD. ELSE	
SICODI	
DESCRIPCIÓN	
UND.	
CANT.	
LAMINA:	
08	

ARMADOS TRIFASICOS EN BANDERA PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE MEDIA TENSION  
ATPB  
(0°-5°)

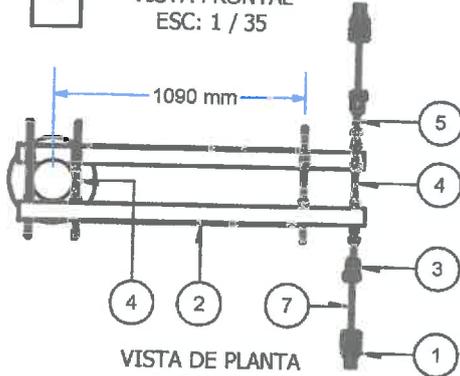




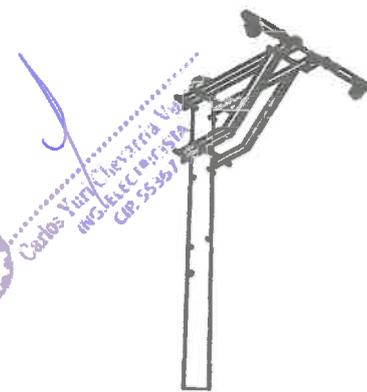
VISTA FRONTAL  
ESC: 1 / 35



VISTA DE PERFIL  
ESC: 1 / 35



VISTA DE PLANTA  
ESC: 1 / 35



VISTA ISOMETRICA  
ESC: 1 / 75

ARMADO	PERFIL	CONDUCTOR	VANO
	TIPO	TIPO	MÁXIMO (m)
ATPB6	64x64x6.4mm.	±AAAC-70 mm <sup>2</sup>	233
ATPB6	75x75x6.4mm.	±AAAC-120 mm <sup>2</sup>	124

NOTA: Los vanos máximos indicados son referenciales. Los soportes y armados serán calculados en función al tipo de terreno y características de la zona del proyecto, cumpliendo con las DMS.

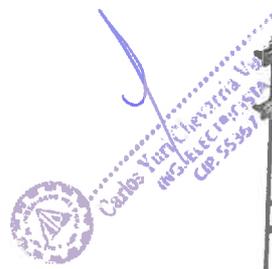
1	I-LP151002	AXG21	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE TRES PERNOS PARA CONDUCTORES DE SECCIÓN 70 a 120 mm <sup>2</sup>	und.	2
2	I-LP181018	PCF02	CRUCETA DE PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 64x64x1500 mm, E=6,4 mm, 1 DADO 100 mm IZQUIERDA	und.	2
3	I-LP181202	AXA01	GRILLETE DE ANCLAJE TIPO RECTO D=16mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	und.	2
4	I-LP181807	FPD08	PERNO DOBLE ARMADO 16 mm, L= 508 mm, CR=77kN G/2T/2C/4A/2AP	und.	2
5	I-LP182902	FTO01	TUERCA OJO, D= 16 mm	und.	8
6	I-LP183004	PCB14	RIOSTRA DE PERFIL ANGULAR DE 64 x 64 x 1500 mm, E= 6,4 mm IZQUIERDA	und.	2
7	I-LP183101	FXP02	ALARGADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 75 x 300 mm, e= 6,4 mm	und.	2
8	I-LP010108	PCC20	POSTE DE CONCRETO ARMADO 13/400/210/435 (6 SEGUN REQ.)	und.	4
				und.	1

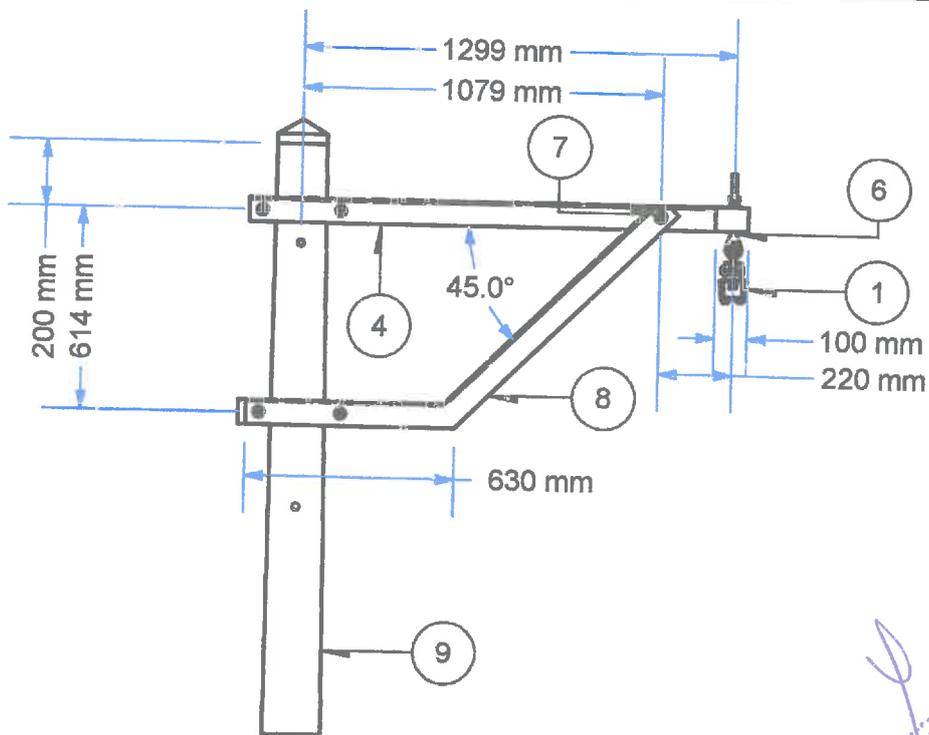
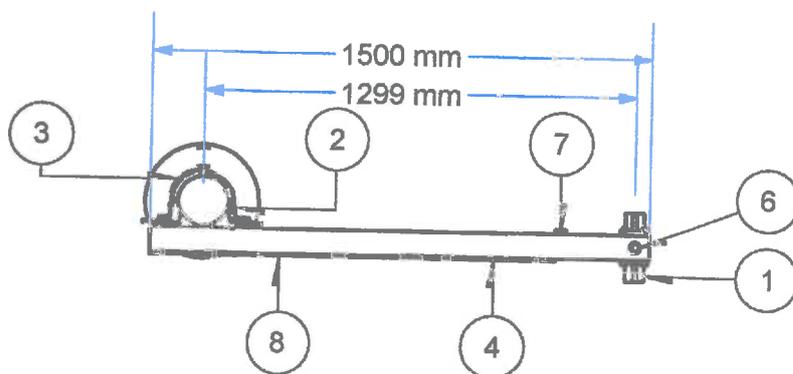
VER: 02	VERSION:	ELABORADO:	JLGR	MODIFICADO:	GPN
OCT-2015	ELABORADO:	REVISADO:	JJD	PESO FERRETERIA (KG):	43.64
NOV-2016	REVISADO:	APROBADO:	SUN	PESO AISLADORES (KG):	
NOV-2016	APROBADO:				
TENSION:	3 KV - 13.2KV				
CODIGO TIP:	MT				
ESTRUCTURA:	CONCRETO				
ARCHIVO:	MT-ATPB6-13.2				
DISEÑO:					
CODIGO MIP:					
CODIGO SID E. SE:					
CODIGO MINERA:					
IT	COD. ELSE	SICODI			

LAMINA:  
**10**

ARMADOS TRIFASICOS EN BANDERA PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE MEDIA TENSION  
ATPB  
(30°-60°)

UND. CANT.




**VISTA FRONTAL  
ESC: 1 / 35**

**VISTA DE PLANTA  
ESC: 1 / 35**

10 KV - 13.2 KV	MODIFICADO:	GPN	
TIPO: MT	PESO FERRETERIA (Kg):	20.637	
URA: CONCRETO	PESO AISLADORES (Kg):		
	MT-ATPB1-10		

**NOTA:** Los vanos máximos indicados son referenciales. Los soportes y armados serán calculados en función al tipo de terreno y características de la zona del proyecto, cumpliendo con las DMS.

1	I-LP151103	AXG30	GRAPA DE SUSPENSIÓN DE ALUMINIO PARA CONDUCTORES ENTRE 35 mm <sup>2</sup> - 240 mm <sup>2</sup>
2	I-LP180506	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=210 mm C/2P/2T,
3	I-LP180508	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=220 mm C/2P/2T,



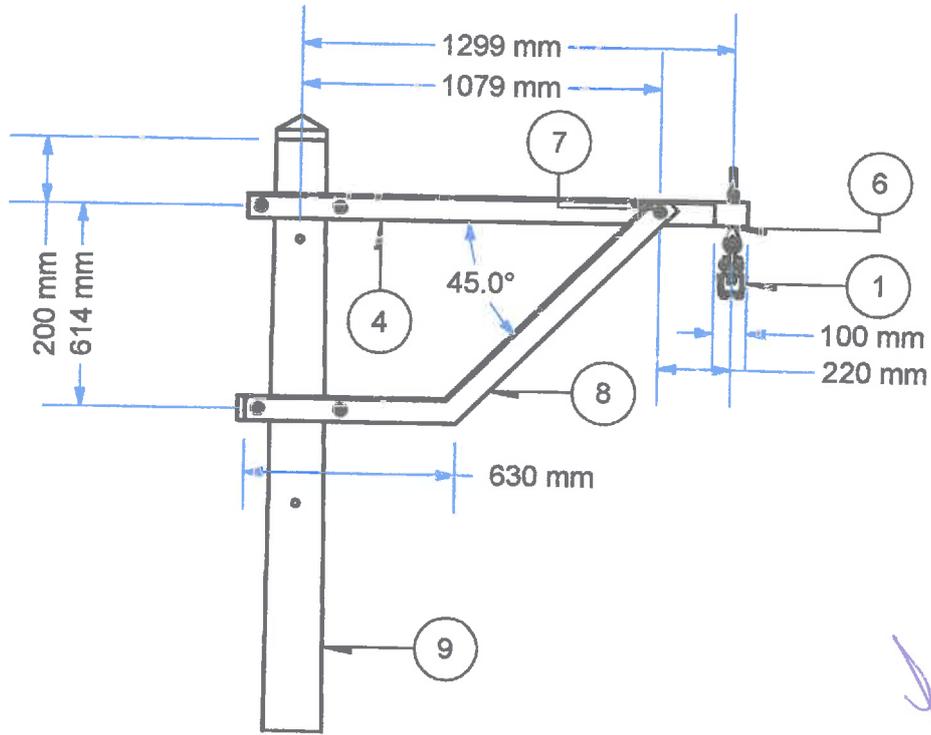
**Electro  
Sur Este S.A.A.**

**ARMADO TRIFÁSICO DE ALINEAM  
PARA CONDUCTOR AUTOPORT**

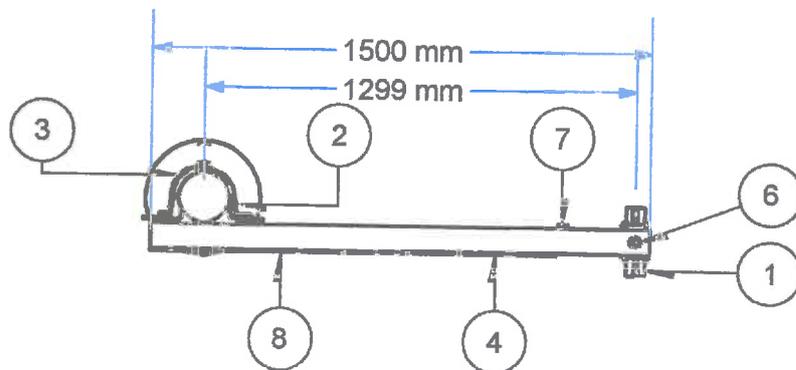
GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES  
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

**SECTOR TIPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER**

**N**



**VISTA FRONTAL  
ESC: 1 / 35**



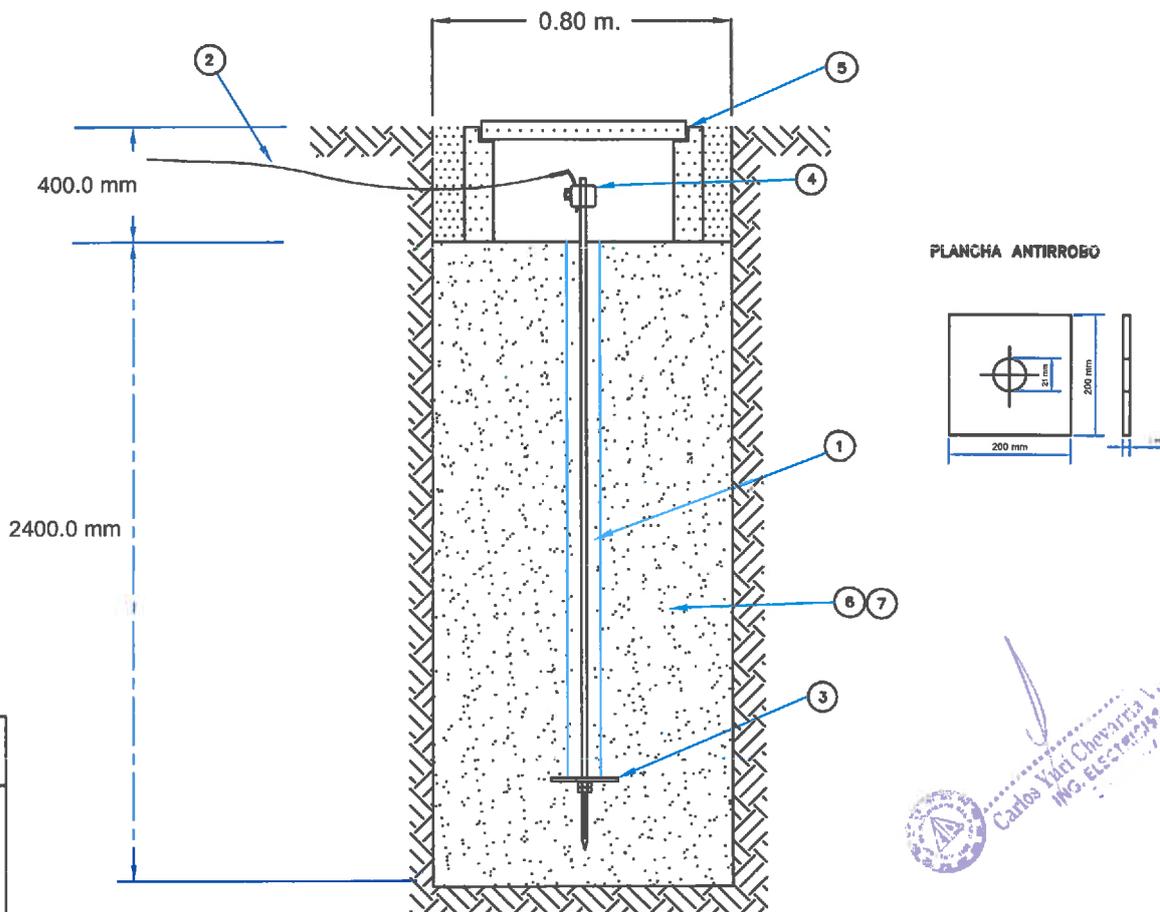
**VISTA DE PLANTA  
ESC: 1 / 35**



10 kV - 13.2 kV	MODIFICADO:	GPN
TIPO: MT	PESO FERRETERIA (Kg):	20.637
URA: CONCRETO	PESO AISLADORES (Kg):	
MT-ATPB1-10		

**NOTA:** Los vanos máximos indicados son referenciales. Los soportes y armados serán calculados en función al tipo de terreno y características de la zona del proyecto, cumpliendo con las DMS.

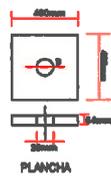
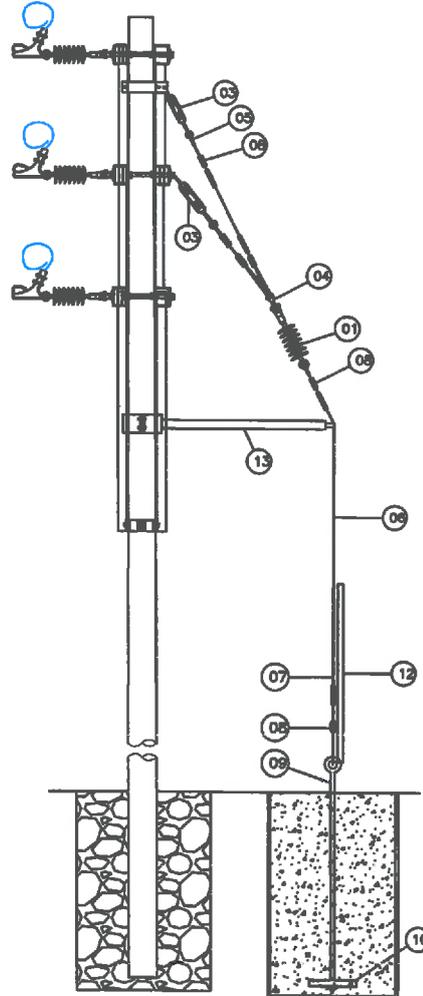
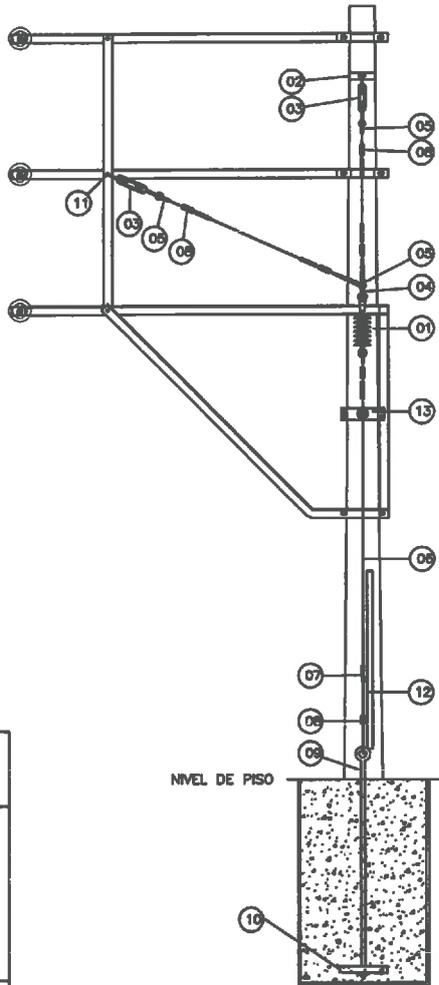
1	I-LP151103	AXG30	GRAPA DE SUSPENSIÓN DE ALUMINIO PARA CONDUCTORES ENTRE 35 mm <sup>2</sup> - 240 mm <sup>2</sup>
2	I-LP180506	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=210 mm C/2P/2T,
3	I-LP180508	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=220 mm C/2P/2T,



GRN	MODIFICADO:	22.IV	TENSION:	VER. 02	VERSION:	ELABORADO:	ELABORADO:	DISERNO:
	PESO FERRETERIA (kg):	MT	CODIGO TIPO:	OCT-2015	JLGR	JLGR	JLGR	CODIGO NIIF:
	PESO AISLADORES (kg):	CONCRETO	ESTRUCTURA:	NOV-2015	LUD	LUD	LUD	CODIGO SID.ELSE:
		MT-PT-22.8	ARCHIVO:	NOV-2015	SCN	SCN	SCN	CODIGO MINEM:
								IT
								COD. ELSE
								SICODI

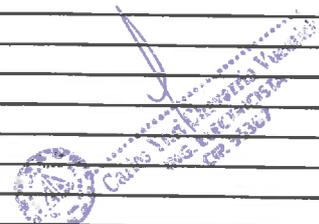
ITEM	COD. ELSE	SICODI	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1	I-LP200301	GVC01	VARILLA DE COBRE CON ROSCA, TUERCA Y CONTRATUERCA EN UN EXTREMO D=19mm, L=2,40m.	und.	1
2	I-LP200901	CBA07	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO TEMPLE SUAVE, SECCION = 25mm <sup>2</sup> .	m.	14
3	I-LP201001	FAC12	PLANCHA ANTIRROBO DE BRONCE PARA VARILLA DE PUESTA A TIERRA 200x200mm. E=3mm.	und.	1
4	I-LP201302	FKX03	CONECTOR TIPO AB (ANDERSON) DE BRONCE DE 19 mm	und.	1
5	I-LP201401	GXX06	CAJA CON TAPA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 0.40x0.30x0.40 m. E=0.05m.	und.	1
6	I-LP201501	GXS01	TIERRA NEGRA CERNIDA - ARCILLA	m3.	3.5
7	I-LP201502	GXS01	CEMENTO CONDUCTIVO x 25 kg	Bls.	2

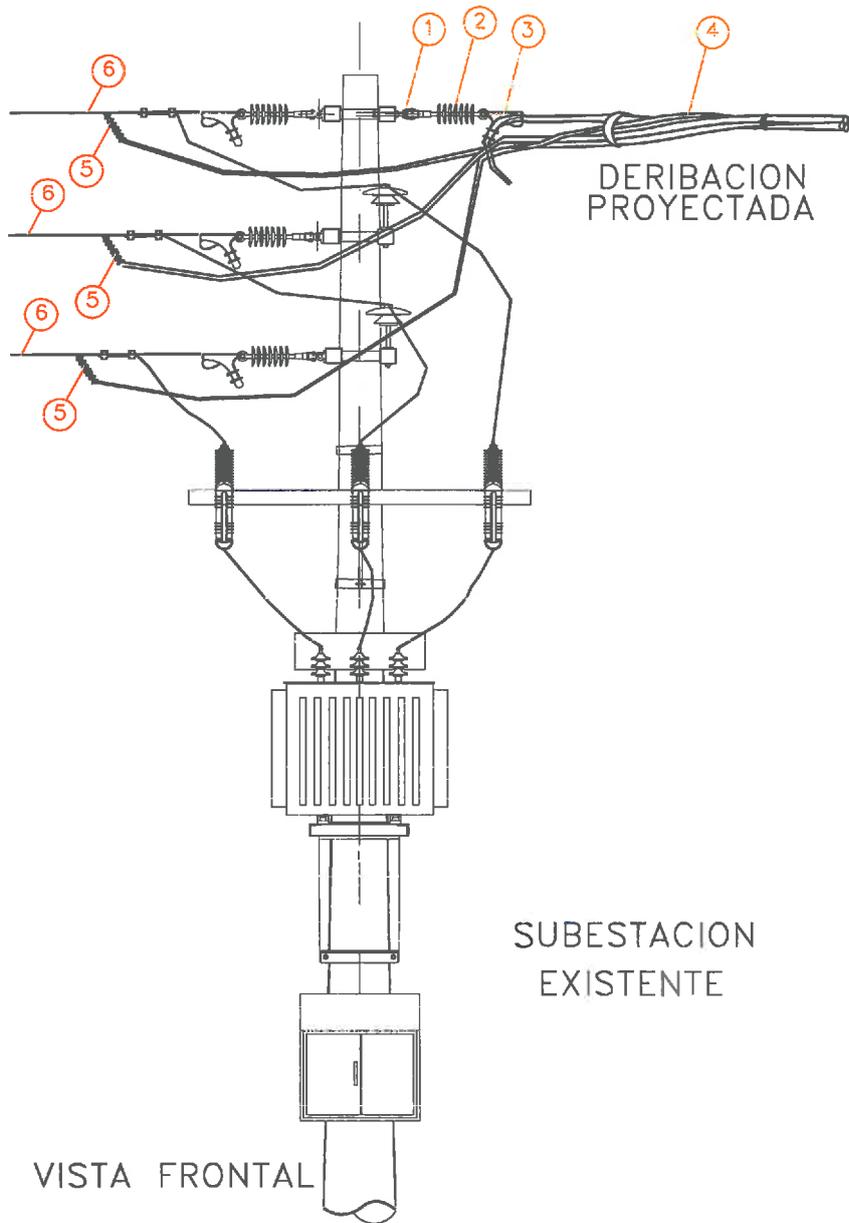




MODIFICADO:	GPN
PESO FERRETERIA (Kg):	
PESO AISLADORES (Kg):	
VER. 02	22.9 kV
TENSION:	MT
CODIGO TIPO:	
ESTRUCTURA:	CONCRETO
ARCHIVO:	MT-ARC-Y-22.9
ELABORADO:	JLGR
REVISADO:	JJD
APROBADO:	SCN
DISEÑO:	
CODIGO NIF:	
CODIGO SID ELSE:	
CODIGO LINEA:	
IT	

1	Aislador Polimerico Tipo Suspension de longitud 525 mm., 36 kV	und.	1
2	Abrazadera tipo A°G° 3 PERNOS 220mm $\phi$ , 64x6.4mm, con 3 pernos A°G° 16mm $\phi$ x75mm, C/T/A.	und.	1
3	Templador de F°G° 19mm $\phi$ x305mm.	und.	2
4	Grillete de A°G° 16mm x 19mm, abertura 77mm.	und.	1
5	Guardacabo de A°G°	und.	5
6	Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 10mm $\phi$ .	m.	25
7	Alambre de acero N° 14 para entorchado	m.	6
8	Grapa Doble Via de A°G° de 3 pernos para cable de 10mm $\phi$ .	und.	6
9	Varilla de Anclaje de A°G° de 19mm $\phi$ x 2.4m, provisto de Ojal Guardacabo y punta roscada, C/T/CT/A	und.	1
10	Plancha de A°G° de 400mm x 400mm, e=6.4mm.	und.	1
11	Tuerca ojo de A°G° 16mm $\phi$	und.	1
12	Canaleta Guardacable de 2400mm longitud.	und.	1
13	Contrapunta de 51mm $\phi$ x 1200mm, soldada a abrazadera partida en uno de sus extremos.	und.	1
	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.

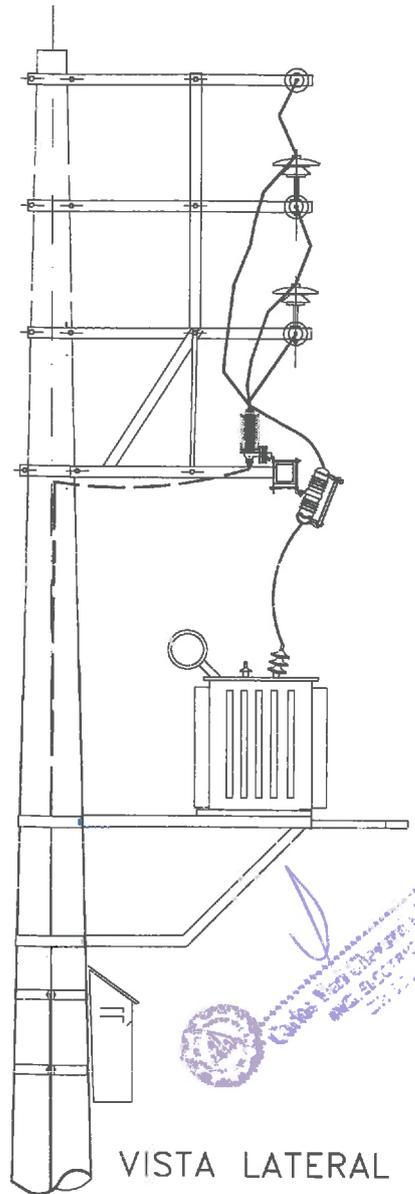




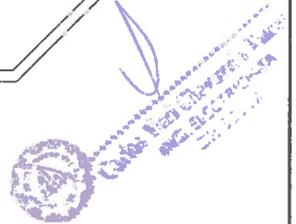
DERIBACION  
PROYECTADA

SUBESTACION  
EXISTENTE

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

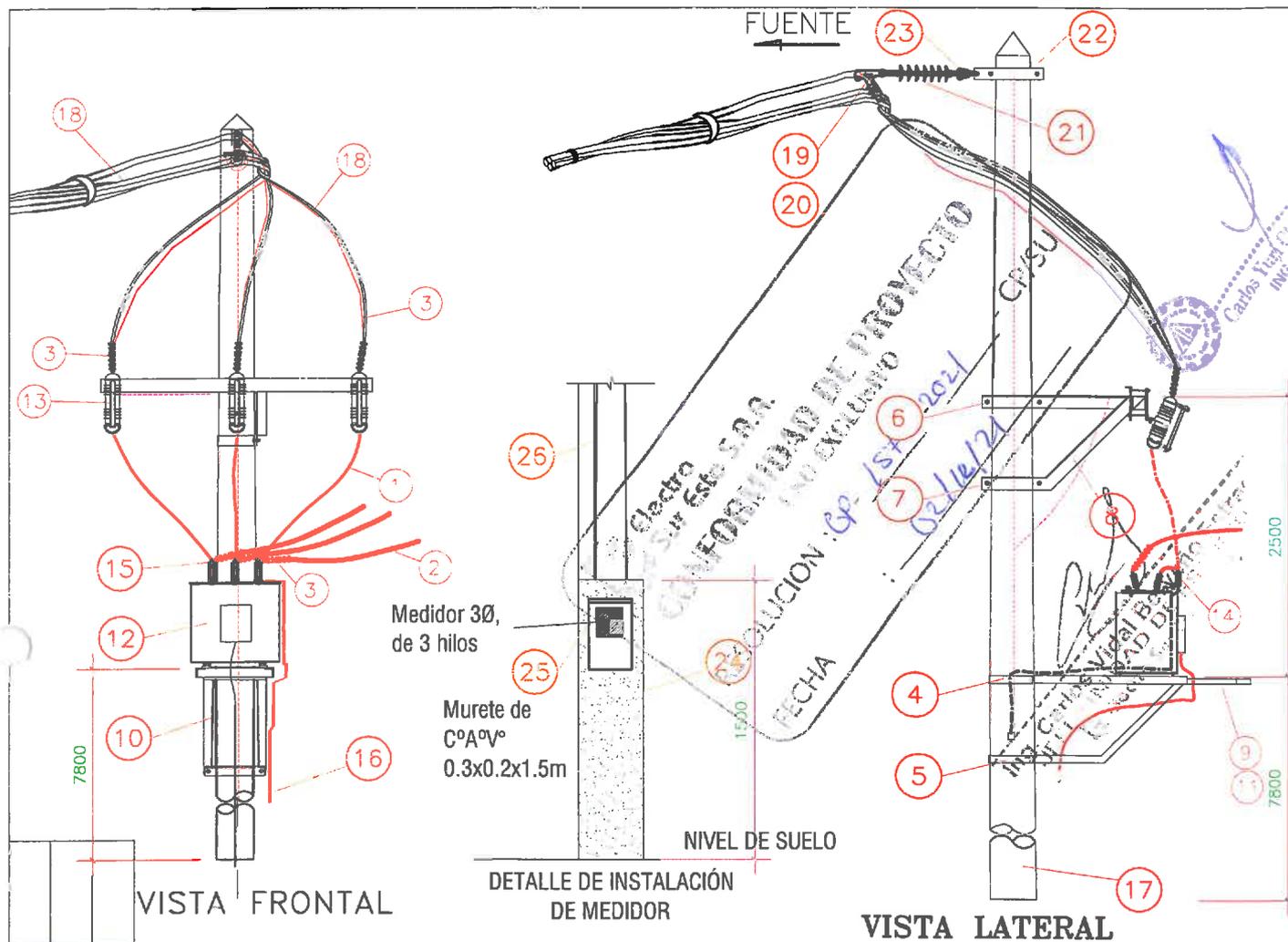


ITEM.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.
1	TUERCA OJO	Und.	1
2	AISLADOR POLIMERO TIPO SUSPENSION DE LOGITUD 430 mm., 25 kV.	Und.	1
3	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE DOS PERNOS PARA CONDUCTORES DE SECCION DE 16-50 mm2	Und.	1
4	CONDUCTOR AUTOSOPORTADO DE ALUMINIO DE MEDIA TENSION TIPO NA2XSA2Y-S DE 50 mm2	m.	50
5	TERMINACION EXTERIOR UNIPOLAR 18/30 kV	Und.	3
6	CONDUCTOR DE ALUMINO AAAC EXISTENTE	m.	---

SISTEMA DE UTILIZACION PARA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE- MARGEN DERECHA DEL RIO HUATANAY, DISTRITO SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO EN RAP- 01

REGION:	CUSCO	APROBADO:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	DETALLE:	ARMADO DE DERIVACION TENSADA TRIFASICO(punto de diseño) DT-3	LAMINA:	L-01	
PROV.	CUSCO	REVISADO:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.					
DISTRITO	SANTIAGO	DIBUJO:	ING. CARLOS YURI CHEVARRIA V.					
					FECHA:	OCT-2021	ESC:	S/E





VISTA FRONTAL

DETALLE DE INSTALACIÓN DE MEDIDOR

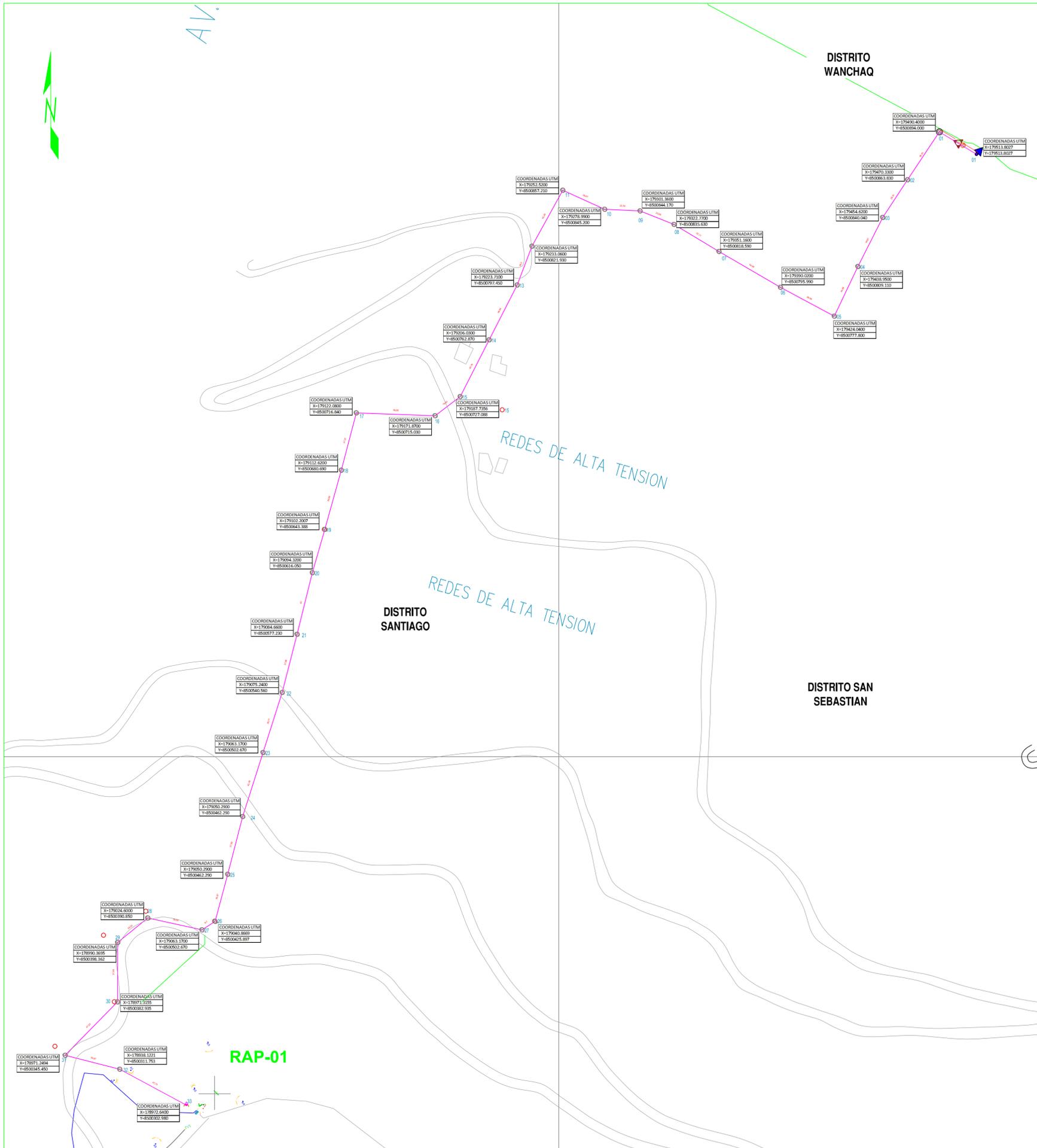
VISTA LATERAL

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.
26	TUBO PVC DE 25mmx6m. SAP PESADO - TIPO PESADO	m.	6
25	MEDIDOR TOTALIZADOR DE ENERGIA ACTIVA TRIFASICO	Unid.	1
24	MURETE DE C.A.V. DE 0.30x0.20x1.50 m.	Unid.	1
23	GRILLETE DE ANCLAJE TIPO RECTO D=16mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	Unid.	2
22	ABRAZADERA PARA ARMADO VERTICAL DE 75mm. E=6.4mm, D=160mm C/3P/3T/3C/6A/3AP	Unid.	1
21	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE LOGITUD 430 mm., 25 KV.	Unid.	1
20	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO	Unid.	1
19	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE DOS PERNOS PARA CONDUCTORES DE SECCION DE 16-50 mm2	Unid.	1
18	CONDUCTOR AUTOSOPORTADO DE ALUMINIO DE MEDIA TESION TIPO NA2XS2Y-S DE 50mm2	m.	50
17	POSTE DE CONCRETO ARMADO 12/300/160/330	Unid.	1
16	CONDUCTOR DE COBRE TIPO THW DE 10 mm2	m.	45
15	TERMINALES DE CONEXION Y UNION PARA CABLE DE ALUMINIO O COBRE, PARA SECCION DE 50 mm2	Unid.	6
14	PARARRAYOS LF=1320.8, 24kV, 348.5 A.	Unid.	3
13	SECCIONADOR UNIPOLAR 22.9 kV DIAM.=438/597mm, LF 600mm/pulg., PESO=14kg. 150 BIL	Unid.	3
12	TRANSFORMADOR MIXTO DE TENSION Y CORRIENTE 22.9 kV/0,10-0.230 kV.	Unid.	1
11	PERNO MAQUINADO L=50mm, D=13mm, C/T/C/2A/AP	Unid.	1
10	BASE SOPORTE PARA TRANSFORMADOR EN MONOPOSTE	Unid.	1
9	PORTAESCALERA DE PERFIL ANGULAR 50x50x500 mm, L=400, A=300 mm.	Unid.	1
8	PALOMILLA DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO DE 64x64x1200 mm, E=6.4mm. CON 03 DADOS PARA DMS	Unid.	1
7	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 64 mm, E=6.4mm, D=190mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	Und.	1
6	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 64 mm, E=6.4mm, D=185mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	Und.	1
5	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=10mm, D=230mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	Und.	1
4	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=10mm, D=220mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	Und.	1
3	TERMINACION EXTERIOR UNIPOLAR 18/30 kV	Unid.	6
2	CONDUCTOR SUBTERRANEO UNIPOLAR DE 50 mm2 18/30 kV	m.	21
1	CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO TIPO AAAC DE 7 HILOS 50mm2	m.	15

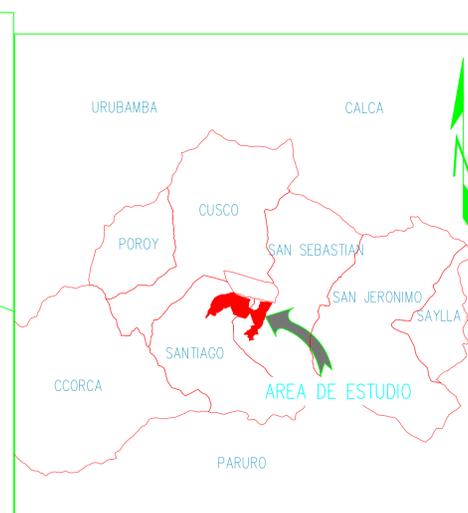
02	01	REV. N°
DIS.:	C.Y.CH.V.	
DIB.:	C.Y.CH.V.	
REV.:	ELSE	
APR.:	ELSE	
FEC.:	OCT. - 2021	

PROYECTISTA :	PROYECTO:	HOJA:
Ing. C.Y.CH.V.	<small>BASE "A" DE UTILIZACION PARA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE-MARREDI DERECHA DEL RD HUATAMAY, DISTRITO SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO EN INAF. 81</small> <b>ARMADO TRIFASICO DE MEDICION EN MONOPOSTE (ATTM) SED-AT</b>	1/1
SUPERVISION :		ESC.: S/E
<b>Electro Sur Este S.A.A.</b>		N° LAMINA <b>L-03</b>

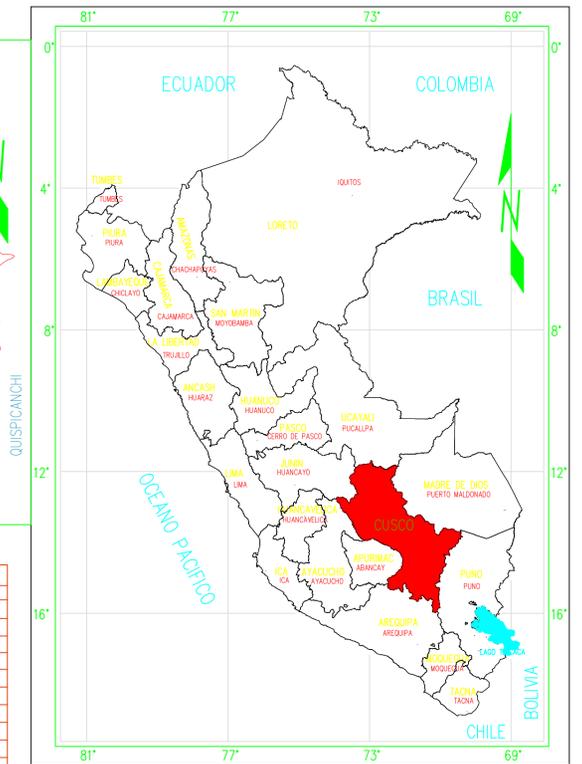
Carlos Yari Chavarria Muro  
 INGENIERO ELECTRICISTA  
 CIP: 55367



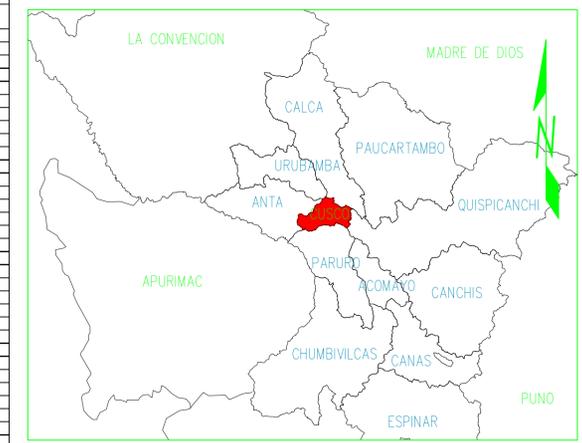
UBICACION DEL PROYECTO  
 Esc. 1: 7,500



PLANO DE UBICACION DISTRITAL DE CUSCO



MAPA DEL PERU



PLANO DE UBICACION PROVINCIAL DE CUSCO

**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Subestación Externa
	Transformador de Medición (proyectado)
	Subestación de Distribución Monofase de 500V (Proyectada)
	Punto de C.A.C. MT 10kV (Proyectado)
	Redes de Distribución Monofase de 500V (Proyectadas)
	Redes de Distribución trifásica (Proyectadas)
	Redes de Tensión por norma vertical (proyectadas)
	MT - MT - BT
	Red de BT existente
	Red de MT existente
	Punto de Baja Tensión Externa
	Punto de Media Tensión Externa

**COORDENADAS GEOGRAFICAS DATUM WGS - 84**

PUNTO	COORDENADAS UTM	LONGITUD	DISTANCIA PROGRESIVA (metros)	ALTITUD (metros)	OBSERVACION	
0	17953.8027	17953.8027	27.30	0.00	Derivacion	
1	179490.4000	8500894.000	36.43	63.73	3383.00	
2	179470.3300	8500863.830	28.51	92.24	3389.00	
3	179454.6200	8500840.040	34.67	126.91	3391.00	
4	179438.5500	8500809.110	34.68	161.59	3399.00	
5	179424.0400	8500777.800	38.58	200.17	3409.00	
6	179390.0200	8500795.990	44.95	245.12	3410.00	
7	179351.1600	8500818.590	33.11	278.23	3411.00	
8	179322.7700	8500835.630	23.05	301.28	3411.00	
9	179301.3600	8500844.170	22.39	323.67	3413.00	
10	179278.9900	8500845.200	29.07	352.74	3415.00	
11	179252.3200	8500857.210	40.29	393.03	3415.00	
12	179233.0600	8500821.930	26.20	419.23	3427.00	
13	179223.7100	8500797.450	38.84	458.07	3436.00	
14	179206.0300	8500762.870	40.19	498.26	3452.00	
15	179187.7356	8500727.088	19.93	538.19	3471.00	
16	179171.8700	8500715.030	49.82	568.01	3476.00	
17	179122.0800	8500716.840	37.37	605.38	3480.00	
18	179112.6200	8500680.690	38.83	644.21	3498.00	
19	179102.2007	8500643.388	28.41	672.62	3519.00	
20	179094.3200	8500616.050	40	712.62	3536.00	
21	179084.6000	8500577.230	37.86	750.48	3559.00	
22	179075.2400	8500540.560	39.77	780.25	3582.00	
23	179063.1700	8500502.670	42.38	832.63	3604.00	
24	179050.2900	8500462.290	37.59	870.22	3626.00	
25	179040.8669	8500425.897	30.67	900.89	3646.00	
26	179032.8900	8500396.220	9.7	910.59	3662.00	
27	179024.6000	8500368.850	35.05	945.84	3684.00	
28	178990.3695	8500398.362	24.52	972.16	3656.00	
29	178971.3155	8500382.935	37.48	1007.64	3661.00	
30	178971.2494	8500345.450	47.25	1064.89	3675.00	
31	178938.1221	8500311.753	35.67	1090.56	3677.00	
32	178972.6400	8500302.980	47.73	1138.29	3685.00	
33	179014.6883	8500280.404	0.00	1138.29	3689.00	Sub Estación

NOTA:  
 SE REALIZA EL DISEÑO DEL PROYECTO DE ACUERDO DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO MT N° 3019121

1. DATOS DEL PUNTO DE DISEÑO:

NIVEL TENSION : 10-20/0.44KV  
 PCC 3Ø  
 : 43 MVA-10KV  
 : 150 MVA-20KV  
 : 0.02 SEG

TAP

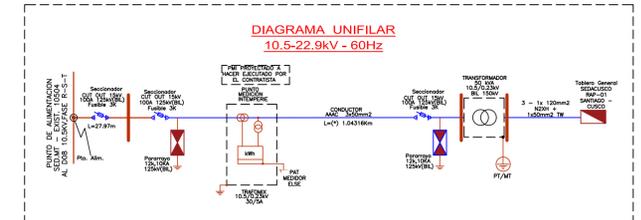
2. AL MOMENTO DE EJECUTAR LA OBRA EN LA PARTE EXTERIOR TENER CUIDADO CON LAS REDES DE ENEL Y/O LAS REDES DE OTROS SERVICIOS EXISTENTES EN LA ZONA O QUE SE INSTALEN EN EL PROCESO DE APROBACION DEL PROYECTO.

3. LA UBICACION DE LA SUB ESTACION PROYECTADA CUMPLE CON LA SECCION 23 DEL CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD LA SUB ESTACION ESTA ALEJADA DE ZONAS INFLAMABLES DEPOSITO, GAS O COMBUSTIBLE.

4. CNE: 352-A.B. (PAG. 229) SEPARACION HORIZONTAL Y VERTICAL EN EL CASO DE TUBERIAS DE COMBUSTIBLE, LIQUIDO O GAS; LA DISTANCIA RADIAL SERA LO MAS LEJANO POSIBLE Y A UN MINIMO DE 50 cm. DE LA SUPERFICIE EXTERNA DE LA TUBERIA O TANQUE.

5. EL CONTRATISTA EJECUTOR, ANTES DE EMPEZAR LA OBRA, DEBER OBTENER LOS PERMISOS MUNICIPALES CORRESPONDIENTES, PARA EFECTUAR TRABAJOS EN VIA PUBLICA Y COORDINAR CON LA CONCESIONARIA ENOSA TODA POSIBLE INTERFERENCIA CON SUS REDES DE BAJA Y MEDIA TENSION.

6. EL CONTRATISTA EJECUTOR, ANTES DE EMPEZAR LA CONEXION DEL SISTEMA ELÉCTRICO, SE DEBE ENTREGAR UN JOGO DE TERMINALES TERMOCONTRABLE A LA CONCESIONARIA PARA QUE PUEDA SER USADO PARA LA CONEXION DEL SISTEMA



CUADRO DE CARGAS DEL RESERVOIRIO PROYECTADO DE AGUA POTABLE RAP - 01

EQUIPOS	CANTIDAD / POTENCIA	P. I. (KW)	F.S. (Factor de Demanda)	F.D. (Factor de Demanda)	η % (Eficiencia)	M.D. (KW)
TABLERO DE DISTRIBUCION TD 2	4810 W	4.81	1.00	1.00		4.81
TABLERO DE DISTRIBUCION TC CL	5500 W	5.50	1.00	1.00		5.50
TABLERO DE DISTRIBUCION TD - 3	5780 W	5.78	1.00	1.00		5.78
TR (COMUNICACION Y CONTROL)	2000 W	2.00	1.00	1.00		2.00
<b>TOTAL POTENCIA PROYECTADA</b>		<b>18.09</b>				<b>18.09</b>
<b>TOTAL POTENCIA, INCLUYENDO 25% DE RESERVA</b>						<b>22.61</b>
<b>SUMINISTRO ELÉCTRICO PROYECTADO, MEDIA TENSION 10 KV, SISTEMA 3Ø, 60 HS, TARIFA M3</b>						<b>23.00</b>
<b>CARGA A CONTRATAR (KW)</b>						<b>23.00</b>

PERU Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento / Viceministerio de Construcción y Saneamiento / Programa Nacional de Saneamiento Urbano

**CONSORCIO RIO HUATANY**

PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE- MARGEN DERECHA DEL RIO HUATANY, DISTRITO SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

RESPONSABLE: ING. MAGNO W. UBALDO JULCA  
 REVISADO: ING. GUSTAVO ALURIS  
 DISEÑADOR: H.A.A.  
 ESPECIALIDAD: INGENIERIA CIVIL

DEPARTAMENTO: CUSCO  
 DISTRITO: SANTIAGO-SAN SEBASTIAN  
 FECHA: ENERO 2025

N° DE CONTRATO: 007-2024/MCSP-PIVSV7C2-OBRA  
 FOLIO: 1  
 COORDENADA DE PLANO: INDICADA

**IE-MT-RAP-01**

SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 10.5 - 22.9KV  
 RESERVOIRIO APOYADO PROY. RAP-01  
 RECORRIDO DE LA MEDIA TENSION

PLANO N°: 01 de 01