

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLÓGICA



T E S I S

**Evaluación de riesgo geológico por erosión pluvial para el mejoramiento de aulas
de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas - Huánuco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Geólogo

Autor:

Bach. Miler SIMÓN FUSTER

Asesor:

Mg. Javier LÓPEZ ALVARADO

Cerro de Pasco – Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLÓGICA



T E S I S

**Evaluación de riesgo geológico por erosión pluvial para el mejoramiento de aulas
de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas - Huánuco**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Tito Marcial ARIAS ARZAPALO
PRESIDENTE

Dr. Jose Fermin HINOJOSA DE LA SOTA
MIEMBRO

Mag. Eder Guido ROBLES MORALES
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 329-2025-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

Evaluación de riesgo geológico por erosión pluvial para el mejoramiento de aulas de la

Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas - Huánuco

Apellidos y nombres del tesista

Bach. Miler Simón Fuster

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. Javier López Alvarado

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Geológica

Índice de Similitud

16 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes.

Cerro de Pasco, 2 de octubre del 2025



Procedimiento de Evaluación por PNL 000001
000001 (L. Carrión, 2014) PNL
2014-000001-001
Módulo: Seguimiento del Proceso de
Evaluación de la Calidad de la Educación

DEDICATORIA

A mis padres y a toda mi familia, que con esfuerzo, comprensión y consejos. Hacen posible que desarrolle mi carrera profesional. Para ellos va mi cariño y dedicación.

A mi hijo Lían e hija Alessia que son mi fortaleza para seguir adelante con todos mis objetivos planificados.

A mi colega Miguel desde el cielo me ilumina para seguir adelante con este proyecto.

A todos los docentes de la escuela de formación profesional de Ingeniería Geológica, que me brindaron todo su conocimiento y sabiduría.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su cuidado y su inmenso amor y reconozco que toda sabiduría viene de él, y que todo esfuerzo será siempre bien recompensado.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he llegado a cumplir mis metas.

A mi esposa Karina, le agradezco su invaluable apoyo por compartir su tiempo y apoyo durante este proceso de sustentación.

Al Ing. Javier López por brindarme todo su apoyo, conocimiento y tiempo para revisar mi proyecto de tesis, cuya perspectiva, observaciones y constructivos comentarios ha sido crucial para la consolidación de este trabajo

A cada uno de Uds. Mi más profundo agradecimiento por su invaluable contribución en este viaje académico.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar y evaluar el peligro por erosión pluvial, así como determinar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en la evaluación de riesgo geológico para el mejoramiento de aulas de la Institución Educativa N° 32231, ubicada en el distrito de Obas, región Huánuco.

Se realizó una evaluación del riesgo geológico por erosión pluvial en el área de estudio. Para ello, se identificaron y analizaron las características geológicas del terreno, incluyendo unidades litológicas, morfología del relieve, pendientes y condiciones climáticas locales.

Se recopilaron datos geográficos, físicos, sociales y económicos del área de influencia directa, a fin de establecer los factores que contribuyen al riesgo. Con esta información, se identificaron los peligros naturales predominantes, principalmente la erosión pluvial por escorrentía superficial, y se evaluó su nivel de amenaza mediante parámetros técnicos como pendiente, tipo de suelo y cobertura vegetal.

La evaluación del riesgo se realizó a través de la combinación de información cuantitativa y cualitativa, utilizando matrices de análisis de consecuencias, frecuencia de ocurrencia y niveles de daño. Asimismo, se aplicaron criterios de aceptabilidad del riesgo, diferenciando entre riesgos controlables, aceptables y no admisibles.

Se establecieron medidas de control orientadas a mitigar el riesgo identificado, priorizando acciones según el nivel de afectación potencial a la infraestructura escolar. Finalmente, se determinó que el área evaluada presenta un riesgo medio ante erosión pluvial, pero con condiciones habitables y mitigables.

Palabras clave: evaluación de riesgo geológica, erosión pluvial, riesgo geológico, prevención, análisis de erosión

ABSTRACT

The main objective of this research is to analyze and evaluate the hazard posed by pluvial erosion, as well as to determine the vulnerability of exposed elements in the geological risk assessment for the improvement of classrooms at Educational Institution No. 32231, located in the district of Obas, Huánuco region.

A geological risk assessment due to pluvial erosion was carried out in the area of study. For this purpose, the geological characteristics of the terrain were identified and analyzed, including lithological units, landform morphology, slopes, and local climatic conditions. Geographical, physical, social, and economic data were collected from the area of direct influence in order to identify the contributing factors to the risk. Based on this information, the predominant natural hazards—mainly pluvial erosion due to surface runoff—were identified and their level of threat was assessed using technical parameters such as slope, soil type, and vegetation cover.

The risk assessment was conducted by combining quantitative and qualitative information, using consequence analysis matrices, frequency of occurrence, and levels of damage. In addition, risk acceptability criteria were applied, distinguishing between controllable, acceptable, and non-admissible risks.

Control measures were proposed to mitigate the identified risk, prioritizing actions according to the potential impact on the school infrastructure. It was concluded that the evaluated area presents a medium level of risk from pluvial erosion, but with habitable and mitigable conditions.

Keywords: geological risk assessment, pluvial erosion, geological hazard, prevention, erosion analysis.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se centra en la evaluación de riesgo geológico por erosión pluvial con el objetivo de mejorar las condiciones estructurales de las aulas en la Institución Educativa N° 32231, ubicada en el Distrito de Obas, Huánuco. En el contexto de la planificación y desarrollo de infraestructuras educativas, la evaluación y gestión de riesgos geológicos se convierten en aspectos cruciales para garantizar la seguridad y sostenibilidad a largo plazo. Este trabajo de investigación se enfoca en la evaluación del riesgo geológico derivado de la erosión pluvial, con el propósito específico de mejorar las condiciones estructurales de las aulas en la Institución Educativa N° 32231, ubicada en el Distrito de Obas, Huánuco.

La exposición a factores geológicos, particularmente la erosión pluvial, se ha identificado como una amenaza latente que afecta directamente a la integridad de las instalaciones educativas en la región. Con el cambio climático y la variabilidad meteorológica en constante aumento, se hace imperativo abordar de manera proactiva y sistemática los riesgos asociados con la erosión, para garantizar la resiliencia de estas infraestructuras esenciales.

Este estudio se propone llevar a cabo una evaluación exhaustiva del riesgo geológico, considerando factores como la topografía, el tipo de suelo y las condiciones climáticas específicas de la zona. Además, se buscará identificar áreas críticas dentro del entorno escolar que estén más expuestas a la erosión pluvial. Sobre esta base, se propondrán medidas de mejora que no solo mitiguen los riesgos existentes, sino que también fortalezcan la capacidad de adaptación de la institución educativa frente a eventos naturales adversos.

La relevancia de esta investigación radica en su contribución directa a la protección y seguridad de la población.

INDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.2.1. Delimitación espacial.....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema general	2
1.3.2. Problemas específicos	2
1.4. Formulación de Objetivos	2
1.4.1. Objetivo general.....	2
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Justificación de la investigación.....	3
1.6. Limitaciones de la investigación	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	4
2.1.1. A nivel internacional.....	4

2.1.2. A nivel Nacional	5
2.1.3. A nivel Local.....	5
2.2. Bases teóricas - científicas.....	7
2.3. Definición de términos Básicos.....	9
2.3.1. Análisis de Vulnerabilidad.....	9
2.4. Formulación de hipótesis.....	10
2.4.1. Hipótesis general.....	10
2.4.2. Hipótesis específicas.....	10
2.5. Identificación de variables.....	10
2.5.1. Variables independientes	10
2.5.2. Variables dependientes	10
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	11

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	12
3.2. Nivel de investigación	12
3.3. Métodos de investigación.....	12
3.4. Diseño de investigación.....	13
3.5. Población y muestra	13
3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos	13
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	14
3.7.1. procesamiento inicial de datos	14
3.8. Tratamiento estadístico.....	14
3.9. Orientación ética filosófica y epistémica	14

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	15
4.1.1. Aspectos generales	15
4.1.2. Características de la edificación proyectada	26
4.1.3. Características económicas	42
4.1.4. Marco Geológico	43
4.1.5. Pendiente.....	52
4.1.6. Condiciones Climáticas	55
4.1.7. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso.	64
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	67
4.2.1. Metodología para la determinación del peligro	67
4.2.2. Identificación del área de influencia	67
4.2.3. Plan de contingencia	68
4.2.4. Área de influencia del proyecto:	69
4.2.5. Recopilación y análisis de información recopilada	69
4.2.6. Identificación de probable área de influencia	71
4.2.7. Parámetros de evaluación	78
4.2.8. Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor Desencadenante)	80
4.2.9. Análisis del factor desencadenante	81
4.2.10. Análisis de los factores condicionantes	83
4.2.11. Análisis de elementos expuestos.....	91
4.2.12. Niveles de peligro	101

4.2.13. Mapa de peligro	102
4.2.14. Vulnerabilidad en dimensión social.....	105
4.2.15. Análisis exposición en la dimensión social	105
4.2.16. Análisis fragilidad en la dimensión social	107
4.2.17. Análisis resiliencia en la dimensión social:	109
4.2.18. Vulnerabilidad en dimensión económica.....	111
4.2.19. Análisis exposición en la dimensión económica	112
4.2.20. Análisis fragilidad en la dimensión económica	114
4.2.21. Análisis residencia en la dimensión económica.....	117
4.2.22. Análisis exposición en la dimensión ambiental	121
4.2.23. Análisis exposición en la dimensión ambiental	122
4.2.24. Análisis resiliencia en la dimensión ambiental	125
4.2.25. Estratificación de la vulnerabilidad	128
4.2.26. Niveles de vulnerabilidad	132
4.2.27. Mapa de vulnerabilidad.....	134
4.2.28. Metodología para el cálculo del riesgo	135
4.2.29. Niveles del riesgo.....	137
4.2.30. Mapa de riesgos	143
4.2.31. Matriz de riesgos.....	143
4.2.32. Costo efectividad	146
4.3. Prueba de hipótesis	149
4.3.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo.....	149
4.3.2. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres.....	151
4.4. Discusión de resultados	152

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

	Página
<i>Tabla 1. Operacionalización de variables</i>	11
<i>Tabla 2. Población de estudio</i>	13
<i>Tabla 3 Cuadro de ubicación de la institución educativa N° 32231 Hipólito Unanue</i>	15
<i>Tabla 4 Coordenadas UTM de la institución educativa N° 32231 Hipólito Unanue</i>	16
<i>Tabla 5 Datos técnicos de terreno según levantamiento topográfico</i>	19
<i>Tabla 6 Factores físicos de terreno nivel secundario</i>	25
<i>Tabla 7 Accesibilidad a la zona de proyecto</i>	26
<i>Tabla 8 Propuesta arquitectónica I.E. 32231 – secundaria</i>	27
<i>Tabla 9 Centro poblado de obas: población total</i>	32
<i>Tabla 10 materiales predominantes de las paredes</i>	33
<i>Tabla 11 Materiales predominantes de los pisos</i>	34
<i>Tabla 12 Tipo de abastecimiento de agua</i>	35
<i>Tabla 13 Vivienda con servicios higiénicos</i>	36
<i>Tabla 14 Tipo de alumbrado</i>	38
<i>Tabla 15 Instituciones educativas del poblado de obas.</i>	39
<i>Tabla 16 Población estudiantil 2021cuadro</i>	39
<i>Tabla 17 Plana de docentes de institución educativa n°32231 Hipólito Unanue</i>	40
<i>Tabla 18 Actividad económica</i>	43
<i>Tabla 19 Precipitación mensual promedio</i>	60
<i>Tabla 20 Anomalía precipitación 1985-2018</i>	61
<i>Tabla 21 Índice estandarizado de precipitación – 2017</i>	62
<i>Tabla 22 Umbrales y precipitaciones absolutas</i>	62
<i>Tabla 23 Incompatibilidad de ubicación</i>	72

<i>Tabla 24 Consideraciones de los servicios básicos.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 25 Parámetros de evaluación.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 26 Descriptores del parámetro grado de afectación por erosión.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 27 Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 28 Matriz de normalización del parámetro magnitud.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 29 Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro magnitud.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 30 Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....</i>	<i>80</i>
<i>A LA Tabla 31 Ponderaciones a la matriz de peligro para su cálculo para el peligro.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 32 Umbrales y precipitaciones absolutas.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 33 Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 34 Matriz de normalización de pares del parámetro precipitación.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 35 Índice y relación de consistencia del parámetro precipitación.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 36 Matriz de comparación de pares del parámetro factor condicionante.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 37 Matriz de normalización de pares del parámetro factor condicionante.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 38 Índice y relación de consistencia del parámetro factor condicionante.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 39 Matriz de comparación de pares del parámetro unidad pendiente.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 40 Matriz de normalización de pares del parámetro unidad pendiente.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 41 Índice y relación de consistencia del parámetro unidad pendiente.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 42 Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfología.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 43 Matriz de normalización de pares del parámetro unidad geomorfología.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 44 Índice y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfología.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 45 Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geología.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 46 Matriz de normalización de pares del parámetro unidad geológica.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 47 Índice y relación de consistencia del parámetro unidad geológica.....</i>	<i>91</i>

<i>Tabla 48 Elementos expuestos en el área de influencia</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 49 Población expuesta.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 50 Exposición de viviendas en el área de influencia.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 51 Viviendas expuestas al área de influencia del proyecto.</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 52 Exposición de viviendas ocupadas y área de trabajo.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 53 Exposición de instituciones educativas en el área de influencia.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 54 Exposición de local comunal en el área de influencia</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 55 Niveles de centros educativos en el c.p. de obras</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 56 Exposición según su localización</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 57 Exposición según su cercanía a fuentes de agua</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 58 Ponderación de los factores condicionantes y desencadenantes</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 59 Ponderación de susceptibilidad y parámetros de evaluación</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 60 Calculo final del peligro.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 61 Estratificación del nivel de peligro</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 62 Niveles de peligro</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 63 Parámetros de la dimensión social</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 64 Matriz de comparación de pares de parámetros nivel educativo</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 65 Matriz de normalización de pares de parámetro nivel educativo</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 66 Índice y relación de consistencia de parámetro nivel educativo.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 67 Matriz de comparación de pares de parámetros grupo etario.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 68 Matriz de normalización de pares de parámetro grupo etario</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 69 Índice y relación de consistencia de parámetro grupo etario.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 70 Matriz de comparación de pares de parámetros tipo de discapacidad</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 71 Matriz de normalización de pares de parámetro tipo de discapacidad</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 72 Índice y relación de consistencia de parámetro tipo de discapacidad.....</i>	<i>109</i>

<i>Tabla 73 Matriz de comparación de pares de parámetros ocurrencia de desastres.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 74 Matriz de normalización de pares de parámetro ocurrencia de desastres</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 75 Índice y relación de consistencia de parámetro ocurrencia de desastres.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 76 Matriz de comparación de pares de parámetros capacitación en grd RD</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 77 Matriz de normalización de pares de parámetro capacitación en grd</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 78 Índice y relación de consistencia de parámetro capacitación en grd.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 79 Análisis de la dimensión social</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 80 Parámetros de la dimensión económica.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 81 Matriz de comparación de pares de parámetro localización de i.e. frente al peligro</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 82 Matriz de normalización de pares de parámetro localización de i.e. frente al peligro</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 83 Índice y relación de consistencia de parámetro localización de I.E. frente al peligro</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 84. Matriz de comparación de pares de parámetro tipo de actividad económica</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 85 Matriz de normalización de pares de parámetro tipo de actividad económica</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 86 Índice y relación de consistencia de parámetro tipo de actividad económica.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 87 Matriz de comparación de pares de parámetro material predominante en la edificación.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 88 Matriz de normalización de pares de parámetro material predominante en a la edificación.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 89 Índice y relación de consistencia de parámetro material predominante en la edificación.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 90 Matriz de comparación de pares de parámetro cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcción</i>	<i>117</i>

<i>Tabla 91 Matriz de comparación de pares de parámetro cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcción</i>	118
<i>Tabla 92 Índice y relación de consistencia de parámetro cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcciónR</i>	118
<i>Tabla 93 Matriz de comparación de pares de parámetro documento que acredita la titularidad del terreno</i>	119
<i>Tabla 94 Matriz de comparación de pares de parámetro documento que acredita la titularidad del terreno</i>	119
<i>Tabla 95 Índice y relación de consistencia de parámetro documento que acredita la</i>	120
<i>Tabla 96 Análisis de los parámetros de la dimensión económica</i>	120
<i>Tabla 97 Parámetros de la dimensión ambiental</i>	121
<i>Tabla 98 Matriz de comparación de pares de parámetro cercanía a fuentes de agua</i>	121
<i>Tabla 99 Matriz de normalización de pares de parámetro cercanía a fuentes de agua</i>	122
<i>Tabla 100 Índice y relación de consistencia de parámetro cercanía a fuentes de agua</i>	122
<i>Tabla 101 Matriz de comparación de pares de parámetro disposición final de residuos solidos</i>	123
<i>Tabla 102 Matriz de normalización de pares de parámetro disposición final de residuos solidos</i>	123
<i>Tabla 103 Índice y relación de consistencia de parámetro disposición final de residuos solidos</i>	124
<i>Tabla 104 Matriz de comparación de pares de parámetro generación de residuos solidos.</i>	124
<i>Tabla 105 Matriz de normalización de pares de parámetro generación de residuos solidos</i>	125
<i>Tabla 106 Índice y relación de consistencia de parámetro generación de residuos solidos</i>	125

<i>Tabla 107 Matriz de comparación de pares de parámetro segregación de residuos en fuentes</i>	126
<i>Tabla 108 Matriz de normalización de pares de parámetro segregación de residuos en fuentes</i>	126
<i>Y Tabla 109 Índice y relación de consistencia de parámetro segregación de residuos en fuentes</i>	126
<i>Tabla 110 Matriz de comparación de pares de parámetro cercanía a áreas verde</i>	127
<i>Tabla 111 Matriz de normalización de pares de parámetro cercanía a áreas verdes</i>	127
<i>Tabla 112 Índice y relación de consistencia de parámetro cercanía a áreas verdes</i>	128
<i>Tabla 113 Análisis del valor de la resiliencia ambiental</i>	128
<i>Tabla 114 Ponderación del nivel de la vulnerabilidad</i>	128
<i>Tabla 115 Matriz de estratificación de la vulnerabilidad</i>	129
<i>Tabla 116 Nivel de vulnerabilidad</i>	133
<i>Tabla 117 Cálculo de riesgo</i>	138
<i>Tabla 118 Niveles de riesgo de riesgo</i>	138
<i>Tabla 119 Matriz con probabilidad de daño (mpd)</i>	145
<i>Tabla 120 Identificación de elementos con probable daño</i>	145
<i>de Tabla 121 Matriz de consecuencias</i>	149
<i>Tabla 122 Matriz de valoración de frecuencia</i>	149
<i>Tabla 123 Matriz de consecuencias y daños</i>	150
<i>Tabla 124 Matriz de aceptabilidad y tolerancia</i>	150
<i>Tabla 125 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia</i>	151
<i>Tabla 126 Matriz de nivel de priorización</i>	151

INDICE DE FIGURAS

	Página
<i>Figura 1. Ubicación del proyecto</i>	17
<i>Figura 2 Plano catastral de obras nivel secundario</i>	19
<i>Figura 3 Ubicación del área de influencia</i>	20
<i>Figura 4 Ubicación del área de trabajo</i>	21
<i>Figura 5 Mapa topográfico</i>	23
<i>Figura 6 Topografía del terreno</i>	24
<i>Figura 7 Levantamiento topográfico del área del proyecto nivel secundario</i>	25
<i>Figura 8 Infraestructura proyectada nivel secundaria</i>	30
<i>Figura 9 Disposición de área de contingencia</i>	30
<i>Figura 10 Ambientes de la UNHEVAL para uso de área de contingencia</i>	31
<i>Figura 11 Local comunal para uso como área de contingencia</i>	31
<i>Figura 12 Interior del Local comunal para uso como área de contingencia</i>	31
<i>Figura 13 Material predominante de las paredes, poblado de Obas p</i>	33
<i>Figura 14 Materiales predominantes de los pisos</i>	34
<i>Figura 15 Tipo de abastecimiento de agua</i>	35
<i>Figura 16 Vivienda con servicios higiénicos</i>	37
<i>Figura 17 Tipo de alumbrado</i>	38
<i>Figura 18 Modulo 2 ambientes en mal estado nivel secundaria</i>	41
<i>Figura 19 ambientes en mal estado nivel primario</i>	41
<i>Figura 20 Ambientes en mal estado nivel secundaria</i>	42
<i>Figura 21 Actividad económica</i>	43

<i>Figura 22 Vetillas de cuarzo hialino de 0.70 m por 15 cm de grosor y estructuras lenticulares de cuarzo hialino de 1 m por 10 cm de grosor en los esquistos micáceos, localidad de Obas.</i>	45
<i>Figura 23 Estructura vetiforme de cuarzo lechoso irregular con óxidos (goethita y hematita) paralelo a los planos de foliación de los esquistos cuarzo-mica, con ancho variable de 5 a 15 cm. Localidad de Pariacancha</i>	45
<i>Figura 24 Metandesita foliada con granos de cuarzo y feldspatos orientados con foliación N230°/20°. Presenta leve epidotización. Localidad de Huanpare.</i>	46
<i>Figura 25 Afloramiento de intrusivo ultramáfico bastante disturbado en contacto con esquistos cuarzomica foliado. Se presenta compacto, disturbado y fuertemente silicificado. Localidad de Huanpare.</i>	47
<i>Figura 26 Blastos de cuarzo (cz) inmersos en una matriz alterada de cloritas (CLOs), anfíboles (ANFs) y epidota (ep). (Muestra 20j-R-022).</i>	48
<i>Figura 27 Mapa de Geología</i>	49
<i>Figura 28 Mapa de geomorfología</i>	52
<i>Figura 29 Mapa de pendiente</i>	55
<i>Figura 30 Climograma obas</i>	57
<i>Figura 31 Temperatura máxima y mínima promedio</i>	58
<i>Figura 32 Promedio de precipitaciones</i>	59
<i>Figura 33 Mapa de precipitación</i>	63
<i>Figura 34. Metodología de determinación de los niveles de peligro</i>	67
<i>Figura 35 Área de estudio para la elaboración del informe de EVAR.</i>	68
<i>Figura 36. Flujograma general del proceso de análisis de información.</i>	70
<i>Figura 37. Probable área de influencia</i>	71
<i>Figura 38. Viviendas identificadas al área de influencia.</i>	93

<i>Figura 39. Viviendas desocupadas</i>	94
<i>Figura 40. Viviendas ocupadas al área de influencia del proyecto.</i>	95
<i>Figura 41. Camino al local comunal del área de influencia del proyecto.</i>	95
<i>Figura 42. Visita al local comunal del área de influencia del proyecto.</i>	96
<i>Figura 43 Mapa de elementos expuestos</i>	98
<i>Figura 44 Mapa del peligro</i>	103
<i>Figura 45 Metodología del Análisis de Vulnerabilidad</i>	104
<i>Figura 46 Mapa de vulnerabilidad</i>	134
<i>Figura 47 Metodología de análisis de riesgo</i>	135
<i>Figura 48 Mapa de riesgo</i>	143
<i>Figura 49 Matriz del riesgo de la up en riesgo medio</i>	144
<i>Figura 50 Cálculo de implementación en la UP</i>	147
<i>Figura 51 Evaluación costo efectividad</i>	148
<i>Figura 52 Evaluación costo – efectividad</i>	148

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El sistema Educativo en el distrito de Obas requiere la implementación de ambientes básico: aulas, laboratorios, servicios higiénicos, losas deportivas, patios cívicos, etc.; ambientes complementarios: sala docente, archivo, maestranza, almacén general, etc. y mobiliarios para el funcionamiento del sistema educativo, la Institución Educativa funciona en locales construidos con material rústico, existiendo así la necesidad de implementar nuevas aulas que cuenten con los servicios básicos para poder brindar una educación de calidad a los estudiantes; el presente proyecto de investigación tiene gran importancia en proporcionar iniciativa a los gobiernos locales, regionales para el financiamiento y ejecución del proyecto, que lograra extender el número de estudiantes, brindar un mejor servicio educativo, eficiente y de calidad; y con ello el desarrollo socio económico y cultural de la zona.

Ante ello surge la necesidad de analizar y evaluar el peligro por erosión pluvial, análisis de vulnerabilidad, estimación o cálculo de riesgo por erosión pluvial del área de investigación, para el mejoramiento de aulas de la Institución Educativa N° 32231,

Distrito de Obas - Huánuco. Para luego controlar el riesgo por erosión pluvial, planteando medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres (medidas estructurales y medidas no estructurales).

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

La ubicación geográfica del proyecto de investigación es el centro poblado de Obas, Distrito Obas, Provincia Yarowilca, Departamento Huánuco.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera el análisis del peligro por erosión pluvial y la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos influyen en la determinación del riesgo geológico para el mejoramiento de las aulas de la Institución Educativa N.º 32231, distrito de Obas – Huánuco?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son los niveles de peligro por erosión pluvial en el área donde se realizará el mejoramiento de las aulas de la Institución Educativa N.º 32231, Distrito de Obas – Huánuco?
- b. ¿Cuáles son los niveles de vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área donde se realizará el mejoramiento de las aulas de la Institución Educativa N.º 32231, distrito de Obas – Huánuco?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la influencia del análisis del peligro por erosión pluvial y de la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos en la determinación del

riesgo geológico para el mejoramiento de las aulas de la Institución Educativa N.º 32231, distrito de Obas – Huánuco.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar los niveles de peligro por erosión pluvial en el área donde se realizará el mejoramiento de las aulas de la Institución Educativa N.º 32231, distrito de Obas – Huánuco.
- b. Determinar los niveles de vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área donde se realizará el mejoramiento de las aulas de la Institución Educativa N.º 32231, distrito de Obas – Huánuco.

1.5. Justificación de la investigación

Carencia o mala práctica en la elaboración de estudios y/o informe de evaluación de riesgo de desastres originado por fenómenos naturales, trae como consecuencia obras paralizadas, no liquidadas, no seguras en el tiempo.

La importancia de los estudios y/o informe de evaluación de riesgo de desastres originado por fenómenos naturales es garantizar infraestructuras educativas seguras y resilientes en el tiempo y ante fenómenos naturales, también como referencia para futuros estudios de especialidad similar.

La plana docente, administrativos, junta directiva, estudiantes y población en general dentro del área de influencia del presente proyecto de investigación

1.6. Limitaciones de la investigación

El estudio y/o informe de evaluación de riesgo de desastres originado por fenómenos naturales, está limitado a la zona de estudio y los resultados, interpretación serán aplicados a la zona de estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. A nivel internacional

Diversos estudios internacionales han abordado la evaluación del riesgo geológico asociado a procesos de erosión pluvial, destacando la relación entre la intensidad de las precipitaciones, las características geomorfológicas del terreno y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. En este contexto, Smith y Ward (2019) desarrollaron un modelo de evaluación de riesgo por erosión hídrica en zonas montañosas, considerando variables como pendiente, tipo de suelo, cobertura vegetal y régimen de lluvias, concluyendo que la erosión pluvial constituye uno de los principales factores de deterioro de infraestructuras edificadas en áreas de topografía accidentada.

Asimismo, Guzzetti et al. (2018) realizaron un análisis integral del peligro geológico inducido por lluvias intensas en regiones andinas, demostrando que la erosión superficial y los procesos de remoción en masa se intensifican en zonas con deficiente manejo de aguas pluviales, incrementando significativamente los niveles de

riesgo geológico. Los autores resaltan la importancia de integrar el análisis del peligro con la evaluación de la vulnerabilidad estructural para una adecuada gestión del riesgo.

Por otro lado, Van Westen, Castellanos y Kuriakose (2016) proponen una metodología estandarizada para la evaluación del riesgo geológico, basada en la interacción entre peligro, vulnerabilidad y exposición, aplicada a infraestructuras educativas y sociales. Los resultados evidencian que la identificación de niveles de riesgo permite formular medidas de mitigación orientadas al mejoramiento y protección de edificaciones frente a procesos erosivos inducidos por precipitaciones pluviales.

2.1.2. A nivel nacional

En el contexto peruano, la evaluación del riesgo geológico por erosión pluvial ha sido desarrollada principalmente bajo los lineamientos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED (2018) establece que la erosión pluvial constituye un peligro geodinámico externo recurrente en zonas altoandinas, afectando infraestructuras públicas como instituciones educativas, vías de comunicación y viviendas.

Diversas investigaciones académicas han aplicado dicha metodología. Quispe (2020) realizó una evaluación del riesgo por erosión pluvial en infraestructuras educativas de la región Cusco, determinando que los niveles de riesgo están directamente relacionados con la pendiente del terreno, la ausencia de sistemas de drenaje pluvial y la alta vulnerabilidad física de las edificaciones. El estudio concluye que la evaluación del riesgo es una herramienta fundamental para la toma de decisiones en proyectos de mejoramiento de infraestructura.

Asimismo, Ramos y Huamán (2021) desarrollaron una investigación en la región Ayacucho sobre la evaluación del peligro por erosión pluvial y su incidencia en

edificaciones públicas, empleando mapas de peligro, matrices de vulnerabilidad y niveles de riesgo. Los autores evidenciaron que las zonas con riesgo alto requieren intervenciones estructurales inmediatas orientadas a la mitigación y al mejoramiento de las condiciones constructivas.

2.1.3. A nivel local

A nivel local, en la región Huánuco, se han desarrollado estudios técnicos relacionados con la identificación de peligros geológicos y la evaluación de riesgos por erosión e inundaciones pluviales. El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2019) elaboró estudios de peligros geológicos en diversas provincias del departamento de Huánuco, identificando a la erosión pluvial como uno de los principales procesos que afectan la estabilidad del terreno y la seguridad de infraestructuras públicas.

De igual manera, CENEPRED (2020) ha elaborado informes de evaluación de riesgo en distritos rurales de Huánuco, donde se determinan niveles de peligro y vulnerabilidad en zonas expuestas a precipitaciones intensas. Estos estudios señalan que la falta de drenaje adecuado y la ubicación de edificaciones en áreas con pendiente pronunciada incrementan el riesgo geológico, afectando directamente la funcionalidad de instituciones educativas.

En ese sentido, los antecedentes locales evidencian la necesidad de realizar evaluaciones específicas de riesgo geológico por erosión pluvial en instituciones educativas del distrito de Obas, con la finalidad de identificar los niveles de peligro y vulnerabilidad existentes y proponer medidas orientadas al mejoramiento de las aulas, contribuyendo a la reducción del riesgo y a la seguridad de la comunidad educativa.

2.2. Bases teóricas - científicas

La evaluación de riesgo geológico por erosión pluvial inicia con la descripción de las características generales del área de influencia del proyecto, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros. La información y datos obtenidos servirá para proceder a determinar el nivel de peligro que presenta el área de influencia de acuerdo a los factores condicionantes y desencadenantes que son propios de la zona.

El nivel de vulnerabilidad es otro de los valores que se determinarán mediante el análisis de la dimensión social, económica y ambiental, a través de sus factores como son: Exposición, Fragilidad y Resiliencia. Terminado este proceso de evaluación y análisis se generarán mapas temáticos debidamente representados mediante colores de 4 niveles, el nivel de peligro y vulnerabilidad (elementos expuestos) del área de influencia.

El nivel de Peligro y el nivel de Vulnerabilidad son información importante para calcular el nivel de Riesgo por Erosión Pluvial. También determinar el nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del Riesgo para el fenómeno natural, para finalmente recomendar medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres (medidas estructurales y medidas no estructurales).

A través de la implementación de la gestión prospectiva, correctiva y reactiva, garantizamos la formación de una cultura de prevención y el desarrollo de capacidades en la atención y rehabilitación del servicio educativo en situaciones de emergencia o desastre, así mismo para la reconstrucción. Organismos de Gestión Educativa descentralizada, Direcciones Regionales de Educación (DRE), Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) e Instituciones Educativas (I.I.EE.), para implementar acciones de Gestión del Riesgo de Desastres. Siendo los directores y docentes de las

Instituciones Educativas quienes promuevan una cultura de prevención, gestionando las condiciones de seguridad, respuestas y rehabilitación del Servicio Educativo frente a las emergencias y desastres.

Viendo la diversidad de peligros, vulnerabilidades y riesgos geológicos que ocurren en nuestro país, se debe considerar dentro la gestión de prevención y reducción de Riesgo en los diferentes procesos de planificación, como en el ordenamiento territorial y de Gestión Ambiental y en los Proyectos de Inversión.

El Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en coordinación con el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), elaboran el documento Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa, donde Establecen los procedimientos y orientaciones técnicas para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa cuya naturaleza de intervención es creación, mejoramiento, ampliación y recuperación.

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), elabora el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión, donde brinda los procedimientos para la evaluación de riesgos que permitan establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo.

2.3. Definición de términos Básicos

2.3.1. Análisis de Vulnerabilidad

Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida.

Se explica cómo se han evaluado los factores que generan o podrían generar la vulnerabilidad (fragilidad, resiliencia), de la Unidad Productora (UP) frente a los peligros a los que está expuesta. Invierte pe, 2019.

Fragilidad

Es el grado de resistencia de la UP o el de sus activos frente al impacto de un peligro. Cuando se realiza el diagnóstico de la UP, se debe analizar si los factores de producción (principalmente infraestructura y equipos), están en condiciones de soportar el impacto del peligro al que están expuestos. Sobre la fragilidad, cabe precisar, se describen los factores o variables que se han considerado para evaluar el nivel de resistencia que presenta la UP frente al impacto de cada uno de los peligros a los que está expuesta.

Resiliencia

Es la capacidad de la Unidad Productora de asimilar y recuperarse del impacto de un peligro. Gracias a ella, se pueden describir los factores o variables que se han considerado para evaluar la capacidad de absorción, de preparación, de recuperación y adaptabilidad de la UP y sus usuarios, frente a una interrupción de su funcionamiento. La resiliencia está relacionada con la capacidad de responder ante un desastre en la UP y minimizar los tiempos de interrupción del servicio

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El análisis y evaluación de peligro por erosión pluvial, análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos influyen en los niveles de riesgo por erosión pluvial en el área donde se mejorará aulas de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas – Huánuco.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a. Los niveles de peligro por erosión pluvial influyen significativamente en la Evaluación de riesgo por erosión pluvial para el mejoramiento de aulas de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas – Huánuco.
- b. Los niveles de vulnerabilidad de los elementos expuestos influyen significativamente en la Evaluación de riesgo por erosión pluvial para el mejoramiento de aulas de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas – Huánuco.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variables independientes

La evaluación del riesgo geológico por erosión pluvial.

2.5.2. Variables dependientes

Nivel de erosión pluvial para el mejoramiento de aulas de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas – Huánuco

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Evaluación de riesgo geológico por erosión pluvial	Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos geológico, el cual permite calcular y controlar los riesgos, previa Identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres y valoración de riesgos.	Se debe realizar una evaluación de riesgos geológico para cada peligro de origen natural.	D1: Nivel de riesgo	I1: Muy alto I2: Alto I3: Medio I4: Bajo
Nivel de erosión pluvial del área para el mejoramiento de aulas	Es la acción que realiza las aguas de lluvia en desgastar el suelo, roca	Se debe realizar la evaluación del grado de afectación por erosión	D1: Grado de erosión	I1: Fuertemente erosionado I2: Muy erosionado I3: Moderadamente erosionado I4: Ligeramente erosionado I5: Sin erosión

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva y explicativa, se tiene identificado el peligro de erosión pluvial, que ocasionan diferentes grados de erosión perjudicando a los elementos expuestos del área de intervención, se evaluó la susceptibilidad del área de intervención, los niveles de peligro y vulnerabilidad de los elementos expuestos, niveles de riesgo y medida de reducción de riesgo de desastre (estructural y no estructural) para mitigar el riesgo.

3.2. Nivel de investigación

Descriptiva

3.3. Métodos de investigación

La investigación tiene la metodología Descriptivo que consiste en la caracterización, selección y levantamiento de información en campo de parámetro de evaluación, susceptibilidad del área de intervención, vulnerabilidad de los elementos expuestos, representados en mapas y con ello identificar los niveles de riesgo por erosión pluvial.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación es observacional, transversal y retrospectivo, por la utilización de información secundaria extraída de diversas Notas como artículos técnicos - científicos, páginas de entidades públicas creados para dicho fin (SENAMHI, SIGRID, INEI, GEOCATMIN, etc.).

3.5. Población y muestra

En la visita a campo del área a intervenir, se determinaron los lotes que están expuestas al peligro de erosión pluvial, teniendo como población las siguientes cantidades de viviendas – lotes expuestos (Tabla N° 01).

Tabla 2. Población de estudio

ITEM	LUGAR	LOTES
01	CENTRO POBLADO DE	108

Nota.: Elaboración propia

3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos

Para la recolección de datos se utiliza la técnica de un inventario de riesgo por erosión pluvial, donde se ha recopilado información sobre este tipo de eventos, que nos brindara información valiosa para realizar informes de evaluación de riesgo de desastres originados por fenómenos naturales.

El método para la evaluación del riesgo por erosión pluvial, se utiliza el método multicriterio (proceso de análisis jerárquico) para la ponderación de los parámetros de evaluación del fenómeno de origen natural y de la vulnerabilidad, mostrando la importancia (peso) de cada parámetro en el cálculo del riesgo, facilitando la estratificación de los niveles de riesgos. Este método tiene un soporte matemático, permitiendo incorporar información cuantitativa (mediciones de campo) y cualitativa

(nivel de incorporación de los instrumentos de gestión del riego, niveles de organización social, etc.)

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.7.1. procesamiento inicial de datos

En cuanto al procesamiento y análisis de datos, se manejaron los Sistemas de Información Geográficos, con el software el ArcGIS 10.8, el cual incorpora las variables condicionantes que determinan la materialización del peligro por erosión pluvial, involucra el análisis de mapas de entrada y operaciones de geoprocamiento en formato ráster, sistematizando la información proveniente del análisis de imágenes aéreas o satelitales con la plataforma Google Earth.

3.8. Tratamiento estadístico.

Para el procesamiento de datos se utilizarán métodos convencionales o en su caso computarizados.

3.9. Orientación ética filosófica y epistémica

El proyecto de investigación tiene que respetar los lineamientos brindados por el Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales Vicerrectorado Académico y las instituciones encargadas de la integridad de las investigaciones.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Aspectos generales

Ubicación geográfica

El área del proyecto se encuentra ubicada en el centro poblado de Obas, cuya capital de la ciudad es del mismo nombre, altitudinalmente se ubica entre los 3528 m.s.n.m., su territorio está ubicado dentro de la Región Andina.

Tabla 3 Cuadro de ubicación de la institución educativa N° 32231 Hipólito Unanue

Institución Educativa	:	Institución Educativa N° 32231 Hipólito Unanue de la Localidad de Obas
Departamento	:	Huánuco
Provincia	:	Yarowilca
Distrito	:	Obas
Centro Poblado	:	Obas
Zona	:	Urbano
Región Natural	:	Sierra
Altitud	:	3,539 m.s.n.m.

Nota.: Estudio de Pre Inversión a nivel de Perfil

Coordenadas UTM

La Institución Educativa N° 32231 Hipólito Unanue, objeto de Intervención, viene prestando servicios educativos en los tres niveles de la Educación Básica Regular; para lo cual cuenta con dos (02) terrenos, cuyas coordenadas UTM se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 4 Coordenadas UTM de la institución educativa N° 32231 Hipólito Unanue

LOCALIDAD	ALTITUD M.S.N.M.	COORDENADAS UTM		NIVEL EDUCATIVO
		X	Y	
Terreno 02	3506.37	317432.40	8916844.72	Secundaria

Nota.: Informe Técnico de Ingeniería.

Limites

El Distrito de Obas limita con los siguientes distritos

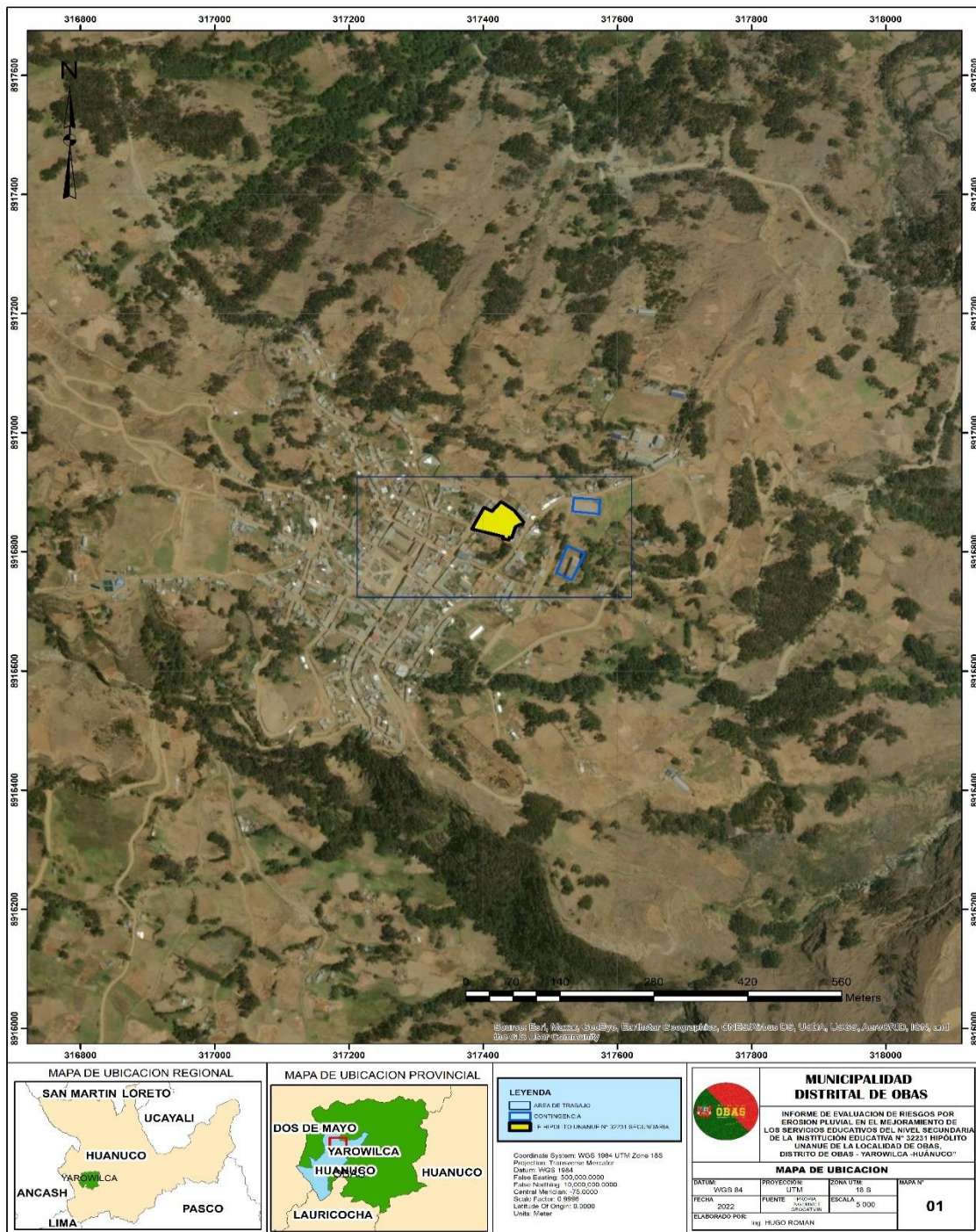
Por el Norte : con la provincia Dos de Mayo.

Por el Sur : con la provincia de Lauricocha y Dos de Mayo.

Por el Este : con los distritos de Chavinillo, Aparicio Pomares y Cáhuac.

Por el Oeste : con el distrito de Pampamarca.

Figura 1. Ubicación del proyecto



Nota. Elaboración propia, 2022.

Área de influencia

El área EVAR de la I. E. 32231 Hipólito Unanue, se encuentra ubicado en el dentro del área urbana del distrito de Obas, provincia Yarowilca, departamento

Huanuco, esta área EVAR se encuentra ubicada ubicado en las coordenadas Latitud: - 9.7947 y Longitud: -76.6661.

Los límites del Centro Poblado de Obas son:

Por el Norte : con las localidades de Obaspampa, Andahuayla y Huamparin.

Por el Sur : con las localidades de Cochas y Shunqui Pampa

Por el este : con las localidades de Colquillas, Cochas y Andahuayla

Por el oeste : con el distrito de Pampamarca.

Datos de los inmuebles de la Institución Educativa N° 32231 Hipólito Unanue.

La Institución Educativa N° 32231 Hipólito Unanue, en la actualidad viene prestando servicios educativos en dos terrenos que han sido donados por las autoridades de la comunidad de Obas (Alcalde Distrital, presidente de la Comunidad, Juez de Paz, etc.) y propietarios colindantes, según consta en el acta de donación de los terrenos, para que se inscriba a favor del Estado Peruano – Ministerio de Educación – Dirección Regional de Educación – Huánuco – I.E. N° 32231 “Hipólito Unanue” de Obas. Los dos terrenos tienen una forma de polígono irregular cuyos linderos y medidas perimétricas son los siguientes:

Áreas y linderos del nivel secundaria

Terreno Lote N° 02 de la I.E. N° 32231 Hipólito Unanue - Nivel Secundaria:

El terreno es de forma Irregular, con un área de 2,772.09 m² y un perímetro de 229,64 ml., con los siguientes linderos:

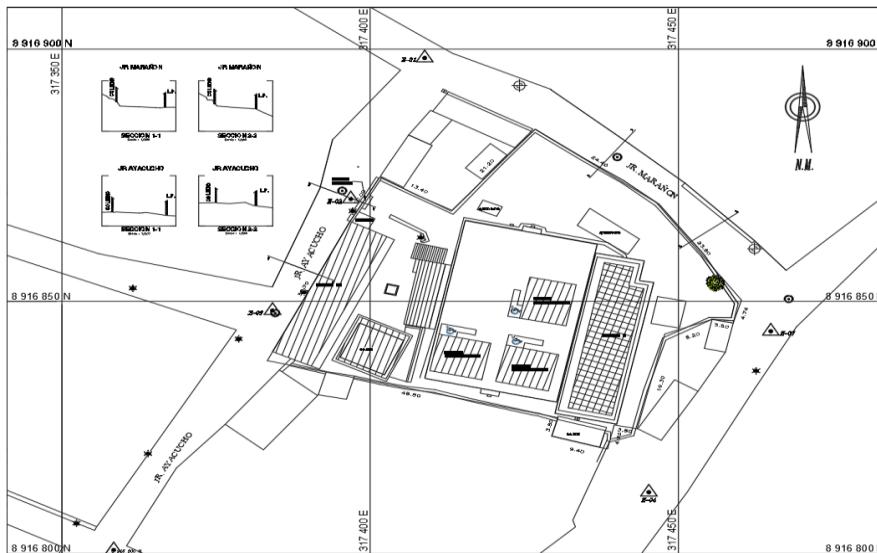
Tabla 5 Datos técnicos de terreno según levantamiento topográfico

VERTICE	LADO	DIST. (ml)	LIMITES	COLINDANTES
1	1 - 2	59.00 ml	Norte	COLINDANCIA
2	2 - 3	70.40 ml	Sur	PROP. SRA. VELINDA J. EVARISTO CABALLERO
3	3 - 4	59.54 ml	Este	PROP. SR. EVER EVARISTO CABALLERO
4	4 - 1	40.70 ml	Oeste	JR. MARAÑÓN

Área: 2,772.09 m² Área: 0.2772 ha Perímetro: 229,64 ml

Nota.: Memoria del Expediente Técnico nivel Secundaria.

Figura 2 Plano catastral de obras nivel secundario



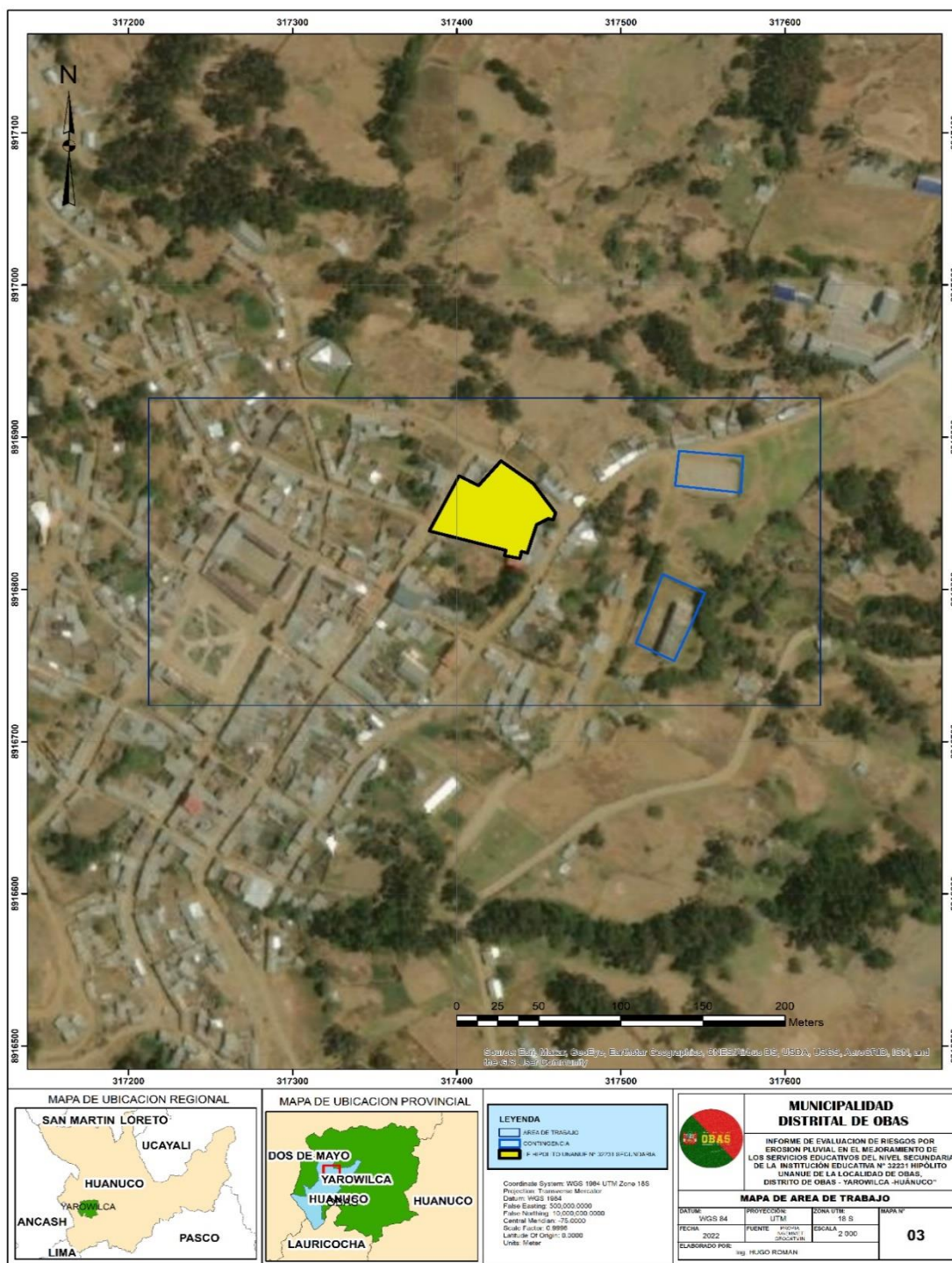
Nota.: Memoria del Expediente Técnico nivel Secundaria.

Figura 3 Ubicación del área de influencia



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 4 Ubicación del área de trabajo



Nota. Elaboración propia, 2022.

Base topográfica

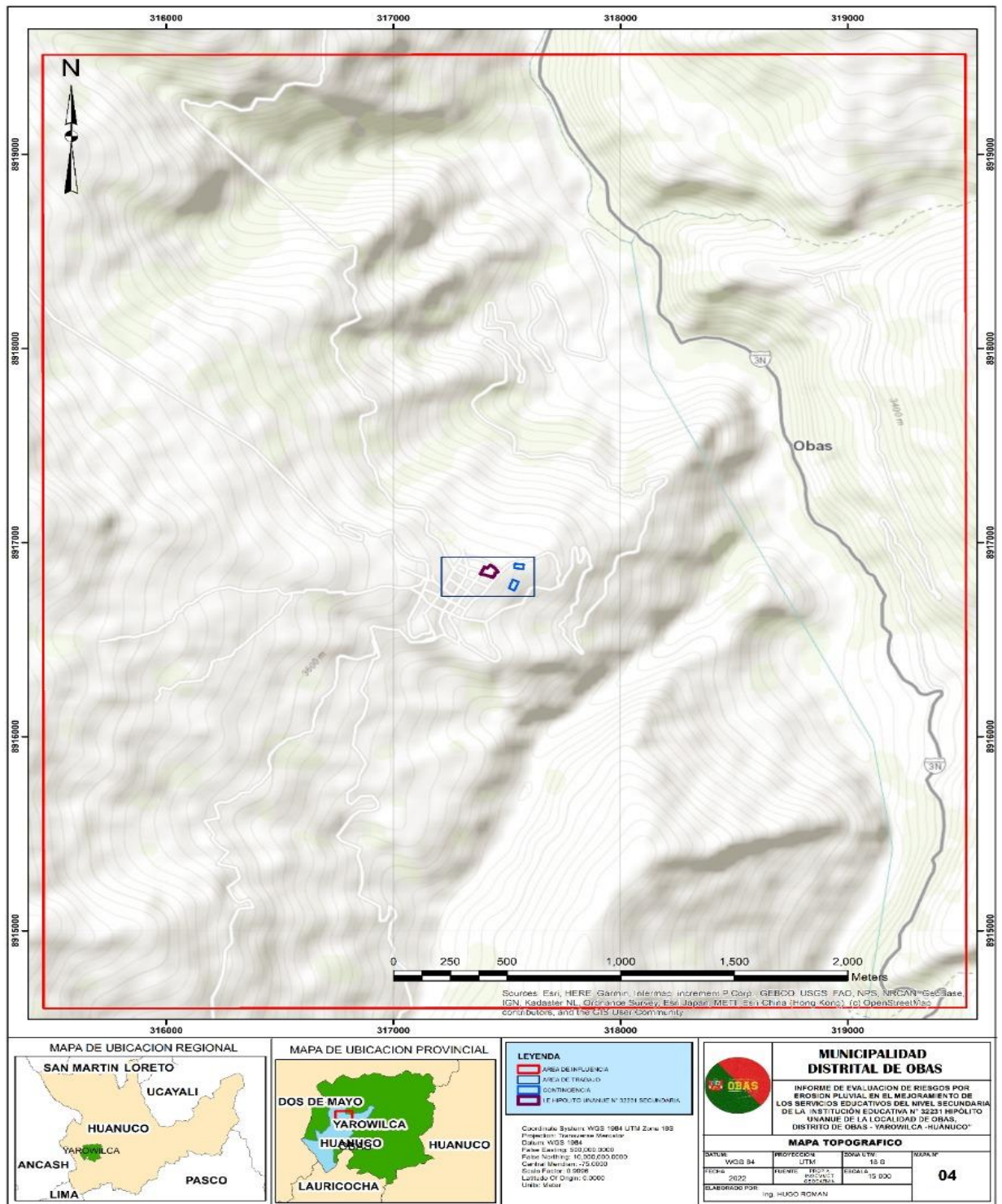
La información cartográfica se desarrolló en el sistema de coordenadas UTMWGS-84 en la Zona 18 sur, carta Nacional 20-j (La Union).

Zona UTM :18S Cuadrícula : L
Carta Nacional de IGN : Hoja 22K Escala : 1:100000

Ejecutar la Georreferenciación amarrado a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN) del proyecto para apoyo de los trabajos destinados al levantamiento topográfico mediante técnicas clásicas utilizando el punto geodésico de “orden C” del Instituto Geográfico Nacional (IGN), denominado ESTACIÓN DE RASTREO PERMANENTE (ERP) de HUANUCO con codificación HC03, ubicado en las instalaciones de Dirección Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Huánuco; que Pertenece a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), establecido por Instituto Geográfico Nacional.

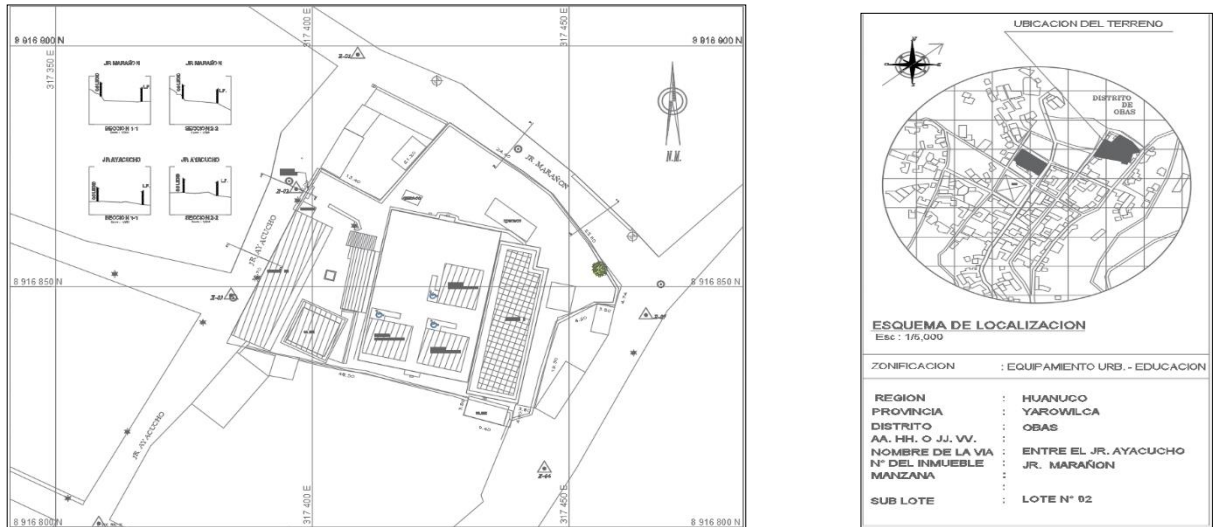
El terreno está ubicado entre los Jirones Ayacucho, San Martín, San Martín y Jr. Marañón en la ciudad de Obas en el Distrito Obas, Provincia de Yarowilca, el terreno pertenece al MINISTERIO DE EDUCACION y tiene las siguientes características: Presenta una topografía medianamente accidentada, de pendiente aproximada de 18°.

Figura 5 Mapa topográfico



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 7 Levantamiento topográfico del área del proyecto nivel secundaria



CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS (m ²)						
PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	PISOS	AREAS DECLARADAS					
				Existente	Demolición	Nueva	Amp/Rem.	Parcial	TOTAL
USOS	RESIDENCIAL MEDIA - R4 COMPATIBLE	EDUCACION	PISO TÉCNICO						
AREA LOTE NORMATIVO	Segun Ley N° 29090 - R/M N° 208 - 2019	2,687.13 m ²	1ER PISO			780.00 m ²			780.00 m ²
FRENTE MINIMO	No exigible	30.70 + 24.40 + 23.80 m	2DO PISO			890.00 m ²			890.00 m ²
% AREA LIBRE	Segun RNE - RVM N° 208 - 2019 - 40%	55.40 %	3ER PISO			315.00 m ²			315.00 m ²
ALTURA MAXIMA	Segun RNE - 04 NIVELES	04 NIVELES	4TO PISO						
RETIRO MINIMO	Segun RNE - RM N°068-2020 VIVIENDA	Alineado a la fachada del perfil urbano	AREA CONSTRUIDA			1,725.00 m ²			1,725.00 m ²
N° ESTACIONAMIENTOS	No exigible	12 estacionamientos bicicletas	AREA DEL TERRENO			2,687.13 m ²			2,687.13 m ²
			AREA OCUPADA			1,725.00 m ²			1,725.00 m ²
			AREA LIBRE					70.97 %	1,907.13 m ²

Nota.: Memoria del Expediente Técnico nivel secundaria

Tabla 6 Factores físicos de terreno nivel secundaria

Aspecto Físico	Consideraciones
Forma	Plana
Pendiente	0% - 1%
Tamaño	2,745.63 m ² nivel secundaria
Napa Freática	No se evidencia la presencia de filtraciones de agua

Nota.: Estudio Topográfico/Estudio Mecánica de Suelos y Cantera.

Vías de acceso

La vía de acceso al área del proyecto ubicado en el distrito de Obas se puede llegar por carretera; la cual es la más usada, se encuentra en óptimas condiciones:

Se llega a través de la red vial nacional PE-22 (Lima - La Oroya) aproximadamente 182 Km, la red vial nacional PE-3N (La Oroya - Huánuco) aproximadamente 232 Km pasando por la ciudad de Ambo, la red vial nacional PE-3N

(Huánuco - Ponto) aproximadamente 88.60 Km pasando por la ciudad de Chavinillo, la red vial distrital (Ponto - Obas) aproximadamente 10 Km, siendo el tiempo de viaje en camioneta aproximadamente doce horas (12 hr).

Tabla 7 Accesibilidad a la zona de proyecto

Tramo	Distancia (Km)	Tipo de Via	Ruta	Estado de la Vía
Lima - La Oroya	182	4 hr 33 min	PE-22	Carretera Asfaltada (Regular)
La Oroya - Huánuco	232	4 hr 08 min	PE-3N	Carretera Asfaltada (Regular)
Huánuco – Cruce Ponto	93	3 hr 01 min	PE-3N	Carretera Asfaltada (Regular)
Cruce Ponto - Obas	10	15 min		Carretera Asfaltada (Regular)
Total	517.4 Km	11 hr 57 min		Regular

Nota.: Trabajo de Gabinete

4.1.2. Características de la edificación proyectada

Nivel secundario

Según la Norma Técnica de Infraestructura Educativa NTIE 001 – 2017, y sus normativas complementarias aplicables al nivel secundaria: RVM 208-2019-MINEDU y RVM 084 – 2019 – MINEDU, se han calculado los siguientes ambientes básicos y complementarios en base a los resultados del estudio de la especialidad de Demanda, del proyecto: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL SECUNDARIA (CÓDIGO MODULAR: 1320688) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32231 HIPOLITO UNANUE EN LA LOCALIDAD DE OBAS – PROVINCIA DE YAROWILCA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”.

Tabla 8 Propuesta arquitectónica I.E. 32231 – secundaria

PROGRAMA ARQUITECTONICO				
I.E. 32231 HIPOLITO UNANUE - OBAS - SECUNDARIA JEC				
Área geográfica	Rural			
Ambiente	N° Ambiente	Capacidad	IO	Area (m2)
Ambientes Básicos				
Aula de Matemáticas		25	2	0
Aula de Comunicación		25	2	0
Aula de Ingles		25	2	0
Aula de Educación Religiosa		25	2	0
Aula de Ciudadanía		25	2	0
Aula de Ciencia, Tecnología y Ambiente (teoría) (3)		25	2	0
Subtotal	0			0
Tutoría y orientación educativa (grupal) (8)				
Laboratorio CTA	1	30	3	90
Taller de Arte	1	30	3	90
Aula de Innovación Pedagógica	2	30	3	90
Cuarto de carga o módulo de conectividad	1	30	3	25.8
EPT	1	30	3.5	105
Biblioteca	1	30	2.5	93.75
Salón de Usos múltiples	1	135 a 138	1	138
Loza Multiuso	1	135 a 138	1	800
Subtotal				
Ambientes administrativos				
Secretaria-sala de espera	1	6	1.5	9
Sala de Reuniones	1	10	1.5	15
Direccion	1	1	9.5	9.5

Coordinacion administrativa JEC	1	1	9.5	9.5
Coordinacion pedagogica	1	2	9.5	9.5
Coordinacion de tutoria	1	1	9.5	9.5
Archivo	1	1	1	6
Deposito de materiales	1	1	1	8
Docente				
Sala de docentes	1			30
Acompañamiento y Consejeria				
Espera	1	1	5	5
Area Personal de bienestar	1	1	1.5	9.5
Topico	1	1	9	9
Servicios Generales				
Cocina	1	4	1	13.5
DEPOSIT. COMB	1			3
Despensa	1	2	1	9
Depósito de Residuos(cocina)	1	2	1	6
Cto de limpieza(cocina)	1	30	1	3
Cuarto de limpieza	1	1	1	3
Area de ingreso	1	45	1	70
Deposito para implementos deportivos	1	30	1	30
Almacén General	1	1	1	15
Maestranza	1	1	1	30
Caseta de control	1	1	1	3
Cisterna Tanque elevado (cuarto de máquinas)	1	1	1	18
Almacén de residuos solidos	1	1	1	12
Cuarto eléctrico (Subestación eléctrica)	1	1	1	12
Deposito general	1	1	1	32
Servicios Higiénicos				
SH Administrativo y Docentes Varones				12

SH Administrativo y Docentes Varones				12
SH + Vestuarios Personal de servicio Varones				9
SH + Vestuarios Personal de servicio Damas				9
SH Personal Discapacitados				5
SSHH Estudiantes Varones				20
SSHH Estudiantes Mujeres				16
Vestuario de estudiantes varones				12
Vestuario de estudiantes damas				12
SSHH estudiantes Discapacitados				5
				1933.55

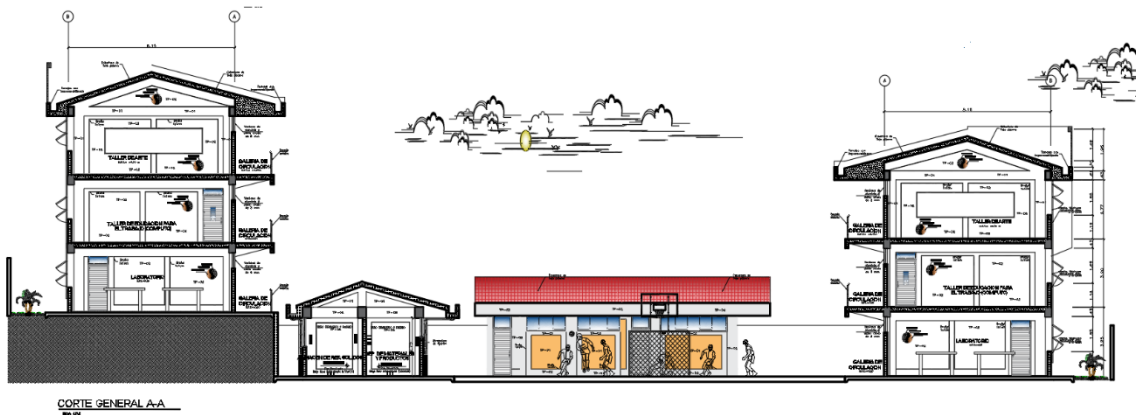
Nota.: Memoria del expediente técnico nivel Secundaria.

Descripción de la distribución arquitectónica

El ingreso principal a la I.E. N° 32231, se plantea bajo el entendimiento del clima local de la Zona Bioclimática 07, por el Jr. San Martín, el cual tiene un ingreso directamente conectado con el patio central comunicando la zona de pedagogía y ambientes complementarios, cuenta con un ingreso auxiliar por el Jr. Leoncio Prado, que conecta directamente con uno del estacionamiento de bicicletas y los ambientes pedagógicos.

El ingreso principal cuenta con un espacio de recepción al interior para los alumnos y padres de familia. Luego de ello se plantea una vereda principal con pérgolas de protección como eje organizador de las diferentes zonas que presenta el proyecto.

Figura 8 Infraestructura proyectada nivel secundario



Nota.: Memoria del expediente técnico nivel secundario.

Características de área de contingencia

Los ambientes se usarán como contingencia se encuentra en el centro poblado de Obas, la cual se utilizarán ambientes de:

La UNEVAL lo cual consta de 8 salones, 01 área administrativa y un patio, tendrá un área aprox. De 5000 m².

El Local Comunal 6 salones, patio y servicio higiénico, tendrá un área aprox. De 3000 m². Se encuentra a 300 metros de distancia de la actual Institución educativa.

Figura 9 Disposición de área de contingencia



Nota. Tomado de Google Maps

Figura 10 Ambientes de la UNHEVAL para uso de área de contingencia



Nota. Fotografía para la tesis.

Figura 11 Local comunal para uso como área de contingencia



Nota. Fotografía para la tesis.

Figura 12 Interior del Local comunal para uso como área de contingencia.



Nota. Fotografía para la tesis.

Características sociales

Población del área de intervención

Población Total

Población según sexo a nivel de centro Poblado de Obas.

Según los censos de Población y vivienda de los años de 1993 y 2007, el centro Poblado de Obas en el año de 1993 tuvo una población total de 754 y en el año 2007 la población asciende a 1056 habitantes de los cuales el 47.44% son hombres y el 52.56% son mujeres.

Tabla 9 Centro poblado de obas: población total

SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Varones	2,516	48.08
Mujer	2,717	51.92
TOTAL	5,233	100.00

Nota.: CCPP – INEI - 2007 -1993

Vivienda

MATERIALES PREDOMINANTES DE LAS PAREDES EN VIVIENDAS

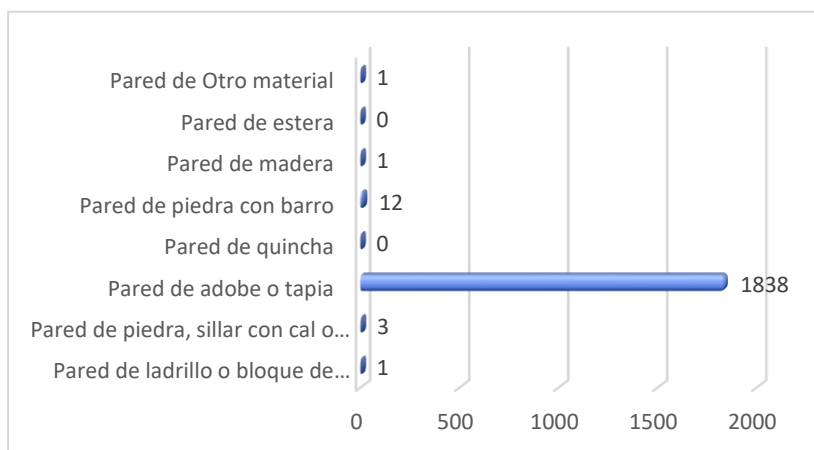
Según el Censo de Población y vivienda del año 2007, y el trabajo de campo realizado Según el reporte estadístico distrital es de la siguiente manera: se cuenta con paredes de ladrillo o bloques de cemento en 1 propiedad e igual al 0.05% del total, con paredes de piedra, sillar con cal o cemento en 3 propiedad e igual al 0.16% del total, en paredes de adobe o tapia en 1838 propiedades e igual al 99.03% del total, con paredes de quincha en 0 propiedades e igual a 0.00% del total, en paredes de piedra con barro en 12 propiedades e igual a 0.65% del total, con paredes de madera en 1 propiedad e igual a 0.05% del total, en paredes de estera en 0 propiedades e igual 0.00% y otros tipos de material en 1 propiedad e igual al 0.05% del total, sucesivamente, tal como se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 10 materiales predominantes de las paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Pared de ladrillo o bloque de cemento	1	0.05
Pared de piedra, sillar con cal o cemento	3	0.16
Pared de adobe o tapia	1838	99.03
Pared de quincha	0	0.00
Pared de piedra con barro	12	0.65
Pared de madera	1	0.05
Pared de Otro material	1	0.05
TOTAL	1856	100.00

Nota.: Elaboración equipo técnico

Figura 13 Material predominante de las paredes, poblado de Obas



Nota.: Elaboración equipo técnico

MATERIALES PREDOMINANTES DE LOS PISOS.

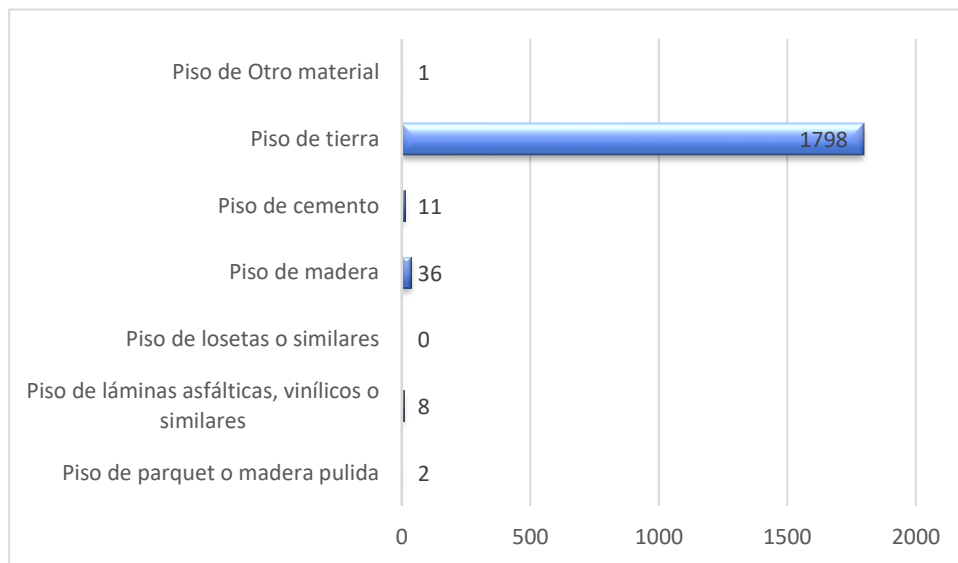
Se cuenta con pisos de parquet o madera pulida en 2 propiedades e igual al 0.11% del total, con pisos de láminas asfálticas, vinílicos o similares en 8 propiedades e igual al 0.43% del total, en pisos de losetas o similares en 0 propiedades e igual al 0.00% del total, en pisos de madera en 36 propiedades e igual a 1.94% del total, en pisos de cemento en 11 propiedades e igual a 0.59% del total, en pisos de tierra 1798 propiedades e igual a 96.88% del total y otros tipos de material en 1 propiedad e igual al 0.05% del total, sucesivamente, tal como se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 11 Materiales predominantes de los pisos

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Piso de parquet o madera pulida	2	0.11
Piso de láminas asfálticas, vinílicos o similares	8	0.43
Piso de losetas o similares	0	0.00
Piso de madera	36	1.94
Piso de cemento	11	0.59
Piso de tierra	1798	96.88
Piso de Otro material	1	0.05
TOTAL	1856	100.00

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 14 Materiales predominantes de los pisos



Nota.: Elaboración equipo técnico

Abastecimiento de agua

El tipo de abastecimiento de agua para consumo humano en esta zona del estudio cuenta con las siguientes características. En redes públicas dentro de la vivienda cuenta con 533 puntos de conexión, representando el 28.72% del total, como red pública dentro de la edificación cuenta con 6 puntos de conexión, representado el 0.32% del total, con conexiones de tipo pilón público cuenta con 135 conexiones exteriores,

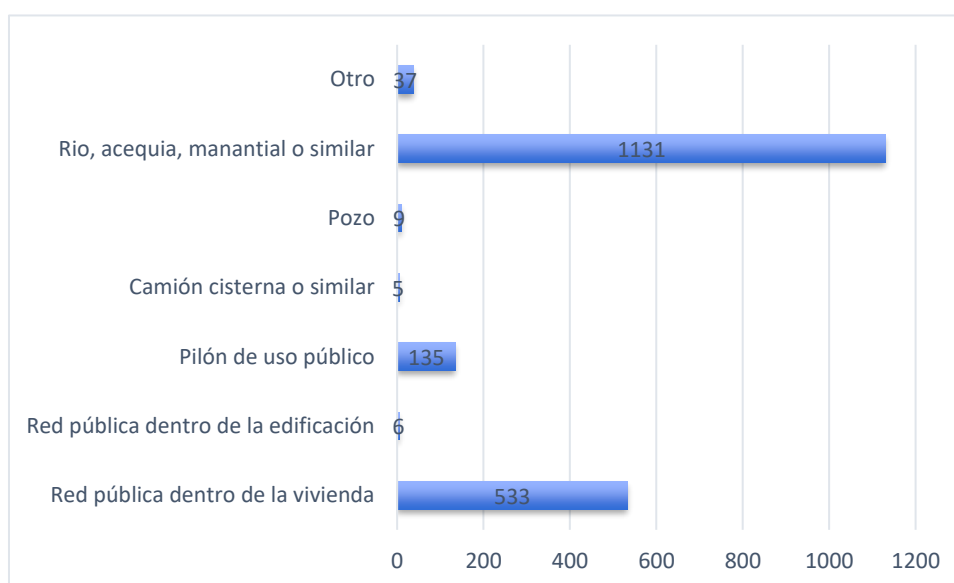
representando el 7.27% del total, con servicios de camión cisterna o similar se cuenta con 5 cisternas, representando el 0.27% del total, con respecto a pozos tubulares se cuenta con 9 casos, representando el 0.48% del total, con respecto a la captación de agua directa del río, acequia y manantial se cuenta con 1131 puntos, representando el 60.94% del total y con respecto a otros puntos de captación de agua se cuenta con 37 casos representando el 1.99%. Veamos el siguiente cuadro:

Tabla 12 Tipo de abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Red pública dentro de la vivienda	533	28.72
Red pública dentro de la edificación	6	0.32
Pilón de uso público	135	7.27
Camión cisterna o similar	5	0.27
Pozo	9	0.48
Río, acequia, manantial o similar	1131	60.94
Otro	37	1.99
TOTAL	1856	100.00

Nota.: Elaboración equipo técnico

Figura 15 Tipo de abastecimiento de agua



Nota.: Elaboración equipo técnico

Servicios Higiénicos

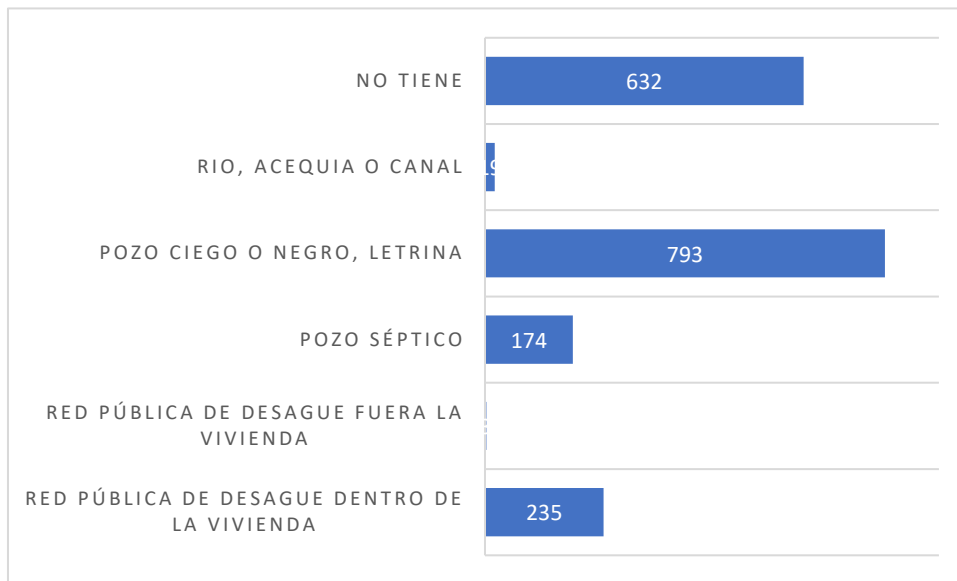
La disponibilidad de SERVICIOS HIGIÉNICOS según el INEI para el Distrito de La Obas, según Nota.: Censo Nacional 2007 - INEI: XI de Población y VI de vivienda, posee las siguientes características: Se evidencia 235 casos de red pública de desagüe dentro de la vivienda, representando el 12.66% del total, se cuenta con red pública de desagüe fuera de la vivienda con 3 casos, representando el 0.16% del total, con pozo séptico se cuenta con 174 casos, representando el 9.38% del total, con pozo ciego o negro, letrina 793 casos, representado el 42.73% del total, con puntos de salida al río, acequia o canal cuenta con 19 casos, representado el 1.02% del total y casos en que no se cuenta con SS.HH dentro de una vivienda se cuenta con 632 casos, representado el 34.05% del total. Veamos el siguiente cuadro:

Tabla 13 Vivienda con servicios higiénicos

VIVIENDA CON SERVICIOS HIGIENICOS	CANTIDA D	PORCENTAJE %
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	235	12.66
Red pública de desagüe fuera la vivienda	3	0.16
Pozo séptico	174	9.38
Pozo ciego o negro, letrina	793	42.73
Río, acequia o canal	19	1.02
No tiene	632	34.05
TOTAL	1856	100.00

Nota.: Elaboración equipo técnico.

Figura 16 Vivienda con servicios higiénicos



Nota.: Elaboración equipo técnico

Tipo de Alumbrado

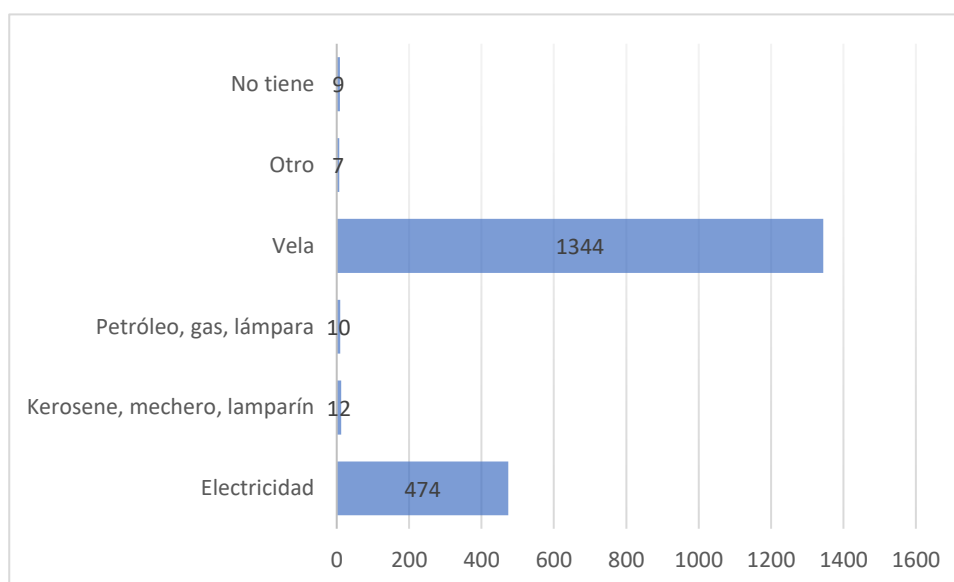
La disponibilidad de ALUMBRADO según el INEI para el Distrito de Obas, según Nota.: Censo Nacional 2007 - INEI: XI de Población y VI de vivienda, posee las siguientes características: Se evidencia 474 casos Electricidad, representando el 25.54% del total, se cuenta con alumbrado con kerosene, mechero y lamparín con 12 casos, representando el 0.65% del total, con petróleo, gas y lampara se cuenta con 10 casos, representando el 0.54% del total, con vela se cuenta con 1344 casos, representado el 72.41% del total, con otros puntos de salida cuenta con 7 casos, representado el 0.38% del total y casos en que no se cuenta con alumbrado dentro de una vivienda se cuenta con 9 casos, representado el 0.48% del total. Veamos el siguiente cuadro:

Tabla 14 Tipo de alumbrado

VIVIENDA CON SERVICIOS HIGIENICOS	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Electricidad	474	25.54
Kerosene, mechero, lamparín	12	0.65
Petróleo, gas, lámpara	10	0.54
Vela	1344	72.41
Otro	7	0.38
No tiene	9	0.48
TOTAL	1856	100.00

Nota.: Censo Nacional 2007 - INEI: XI de Población y VI de vivienda

Figura 17 Tipo de alumbrado



Nota.: Censo Nacional 2007 - INEI: XI de Población y VI de vivienda

Educación

Tabla 15 Instituciones educativas del poblado de obas

ITEM	Nombre	NIVEL	CC.PP
32231 HIPOLITO			
1	UNANUE	PRIMARIA	OBAS
32231 HIPOLITO			
2	UNANUE	SECUNDARIA	OBAS
3	INCA PACHACUTEC	SECUNDARIA	OBAS
4	050	INICIAL	OBAS

Nota.: Elaboración equipo técnico.

Para los fines del análisis de vulnerabilidad, a continuación, se describe algunas características de la Institución Educativa N°32231 Hipolito Unanue del centro poblado de Obas.

a. Población estudiantil Institución Educativa N°32231 Hipólito Unanue del centro poblado de Obas.

Tabla 16 Población estudiantil 2021 cuadro

Nombre	Distrito	Total, hombres	Total, mujeres	Total, alumnos
32231 Hipólito Unanue	OBAS	111	100	211

Nota.: Elaboración equipo técnico

http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=0287995&anexo=0

b. Plana docente y personal administrativo Institución Educativa N°32231 Hipólito Unanue del centro poblado de Obas.

Tabla 17 Plana de docentes de institución educativa n°32231 Hipólito Unanue

Nombre	Distrito	Total docente
32231 HIPOLITO UNANUE	OBAS	18

Nota.: Elaboración equipo técnico.

http://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=0287995&anexo=0

c. Ambiente y/o aula Institución Educativa N°32231 Hipólito Unanue del centro poblado de Obas.

MODULO 2: AMBIENTES EN MAL ESTADO NIVEL SECUNDARIA

Infraestructura que cuentan con 04 ambientes en 02 niveles, los mismos que cuenta una gradería de acceso y un corredor o área de circulación, de material mixto (adobe y cemento), que se encuentran colapsados.

Primer Nivel.

Cuenta con 02 aulas, con dimensiones 8.05 m x 6.00 m y un área de 48.30 m² cada aula.

Segundo Nivel

Cuenta con 02 aulas, con dimensiones 8.05 m x 6.00 m y un área de 48.30 m² cada aula.

Figura 18 Modulo 2 ambientes en mal estado nivel secundaria

ELEMENTOS	DIMENSIONES		ÁREA (m2.)
	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	
MÓDULO 02			
Primer Nivel			
Aula 1	8.05	6.00	48.30
Aula 2	8.05	6.00	48.30
Segundo Nivel			
Aula 1	8.05	6.00	48.30
Aula 2	8.05	6.00	48.30

Nota.: Estudio de Pre-inversión a Nivel Perfil

MODULO 2: AMBIENTES EN MAL ESTADO NIVEL SECUNDARIA

Infraestructura que cuentan con 04 ambientes en 02 niveles, los mismos que cuenta una gradería de acceso y un corredor o área de circulación, de material mixto (adobe y cemento), que se encuentran colapsados.

Primer Nivel

Consta de 02 ambientes, con dimensiones 9.60 m x 6.26 m, con un área de 60.10 m² en donde funciona como aula y con dimensiones 9.95 m x 6.26 m con un área de 62.29 m², en donde funciona como depósito de leña y cocina.

Segundo Nivel

Consta de 01 ambiente, donde funciona la biblioteca, depósito de materiales educativos e instrumentos musicales, de 20.00 m x 6.26 m, con un área de 125.20 m²; subdividido en ambientes de machimbrado.

Figura 19 ambientes en mal estado nivel primario

ELEMENTOS	DIMENSIONES		ÁREA (m2.)
	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	
MÓDULO 03			
Primer Nivel			
Aula 1	9.60	6.26	60.10
Deposito de leña y Cocina	9.95	6.26	62.29
Segundo Nivel			
Biblioteca, Depósito de materiales educativos e Instrumentos musicales.	20.00	6.26	125.20

Nota.: Estudio de Pre inversión a Nivel Perfil

EL MÓDULO 04 – AMBIENTES EN MAL ESTADO NIVEL SECUNDARIA

Infraestructura que cuenta con 02 ambientes en 02 niveles de material rustico y consta de lo siguiente:

Primer Nivel

En este ambiente funciona el depósito de Alimentos Kaliwarma con dimensiones de 10.80 m x 4.80 m con un area de 51.84 m² respectivamente

Segundo Nivel

En este ambiente funciona como Aula con dimensiones de 10.80 m x 4.80 m con un área de 51.84 m².

Figura 20 Ambientes en mal estado nivel secundaria

ELEMENTOS	DIMENSIONES		ÁREA (m ² .)
	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	
MÓDULO 04			
Primer Nivel			
Deposito de Alimentos Kaliwarma	10.80	4.80	51.84
Segundo Nivel			
Aula 1	10.80	4.80	51.84

Nota.: Estudio de Pre inversión a Nivel Perfil

4.1.3. Características económicas

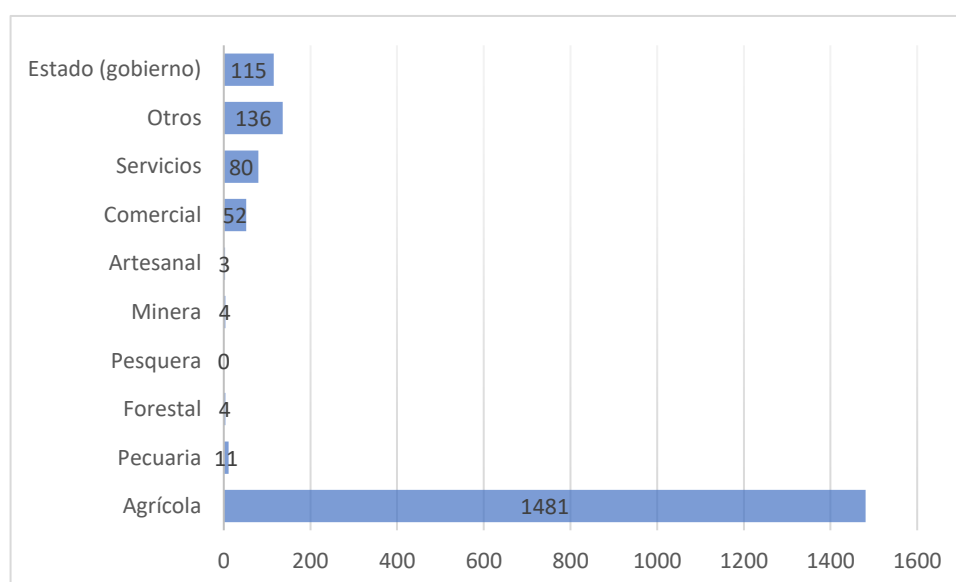
La actividad principal del distrito de Obas es la agricultura. Además de los cultivos alimenticios propios de la serranía. Obas es un centro hortícola (camote, frijol, apio, col, papa, yuca etc.) y frutícola de primer orden, produciendo palta, mango, plátanos, papayas, naranjas, lúcuma, chirimoya, guayaba y otros frutales. Además, produce en sus valles cálidos, café, piña, coca y caña de azúcar.

Tabla 18 Actividad económica

CATEGORÍAS	CASOS	PORCENTAJE %
Agrícola	1481	78.53
Pecuaria	11	0.58
Forestal	4	0.21
Pesquera	0	0.00
Minera	4	0.21
Artesanal	3	0.16
Comercial	52	2.76
Servicios	80	4.24
Otros	136	7.21
Estado (gobierno)	115	6.10
TOTAL	1886	100.00

Nota.: Censo Nacional 2007 - INEI: XI de Población y VI de vivienda

Figura 21 Actividad económica



Nota.: Censo Nacional 2007 - INEI: XI de Población y VI de vivienda

4.1.4. Marco Geológico

El Complejo Marañón abarca casi la totalidad del área de estudio. Presenta tres secuencias metamórficas: una secuencia de micaesquistos de mayor grado con estructuras kink bands y chevron; otra secuencia de esquistos de mica -cuarzo y una secuencia de metavolcánicos (metandesitas), ambas de menor grado.

Las rocas ígneas se encuentran representadas por un cuerpo ultramáfico, uno granodiorítico y diques andesíticos. Presencia de vetas de cuarzo hialino, lechoso y

ahumado mayormente expuestas como mantos y lentes paralelos a la foliación de orientación preferente NO-SE. Se ha reconocido una zona de alteración argílica.

Sobreyaciendo a todas las unidades descritas, se encuentran depósitos cuaternarios. Los más importantes son los aluviales y coluviales.

Unidades geológicas

Complejo Marañón (PE-cm)

Se encuentran aflorando en casi la totalidad de la zona de trabajo. Consiste de rocas metamórficas de origen sedimentario y volcánico del Neoproterozoico, que muestran un grado moderado de metamorfismo. Se compone principalmente de esquistos de tonos gris oscuros a gris parduzcos, asociados a estructuras vetiformes de cuarzo lechoso de distintos espesores. Se caracterizan porque generan un relieve accidentado irregular con abundante material de escombros en los flancos del río Marañón y en las laderas de las elevaciones.

Micaesquistos (PE-cm2):

Afloran en la parte central y sureste de la zona de estudio como una franja de orientación NO-SE en las afueras de los poblados de Obas, Cocha, Pataramrash y Cuncush. Las rocas predominantes son esquistos pelíticos gris a gris oscuros con minerales de cuarzo, muscovita, biotita, clorita, feldespato potásico y anfíboles. Las estructuras en los esquistos se presentan como venillas paralelas a la esquistosidad, cuerpos lenticulares y pliegues replegados de rumbo andino (Fotografía ..).

Figura 22 Vetillas de cuarzo hialino de 0.70 m por 15 cm de grosor y estructuras lenticulares de cuarzo hialino de 1 m por 10 cm de grosor en los esquistos micáceos, localidad de Obas.



Nota. Fotografía para la tesis.

Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3):

Representan la mayor parte del Complejo Metamórfico expuestos en los alrededores de los poblados de Andahuayla, Jejchopala, Yanapampa, Pariacancha, Villa Castilla y Jircacancha. Dichas rocas están constituidas por una secuencia silico-alúmina de tonos gris pardos que comprenden esquistos de cuarzo-muscovita y cuarzo feldespato-muscovita de bajo a medio grado de metamorfismo, cortadas y paralelas a vetas de cuarzo lechoso de diferente potencia (Fotografía 02).

Figura 23 Estructura vetiforme de cuarzo lechoso irregular con óxidos (goethita y hematita) paralelo a los planos de foliación de los esquistos cuarzo-mica, con ancho variable de 5 a 15 cm. Localidad de Pariacancha



Nota. Fotografía para la tesis.

Metandesitas (PE-cmm)

Estas rocas de tono gris verdoso afloran de manera más restringida en los poblados de Canchas, Huanpare y Pariacancha, evidenciando que las rocas originales han sido secuencias volcánicas que fueron metamorfizadas y foliadas (Fotografía ..).

Presentan textura lepidoporfidoblástica con blastos de cuarzo y plagioclasa, en una matriz de minerales tabulares orientados de anfíboles, cloritas, epídota y biotita.

Figura 24 *Metandesita foliada con granos de cuarzo y feldespatos orientados con foliación N230°/20°. Presenta leve epidotización. Localidad de Huanpare.*



Nota. Fotografía para la tesis.

Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)

Constituyen la cobertura inconsolidada que rellenan las quebradas y valles conformados por conglomerados polimícticos de diferente tamaño en una matriz arenoarcillosa, reconocidas en los flancos del río Marañón donde se presentan fragmentos subredondeados hasta arenas finas.

ROCAS INTRUSIVAS

Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun

En uno de los flancos de la quebrada Shushun en la localidad de Huanpare, aflora un cuerpo ultramáfico con alto contenido en cromo, níquel y magnesio. Este afloramiento se encuentra bastante disturbado y fracturado, sobreyaciendo a los

esquistos del Complejo Marañón (Fotografía 0..). El fuerte metamorfismo destruye las estructuras y la paragénesis magmática, haciendo difícil reconocer la mineralogía.

Figura 25 Afloramiento de intrusivo ultramáfico bastante disturbado en contacto con esquisto cuarzomica foliado. Se presenta compacto, disturbado y fuertemente silicificado. Localidad de Huanpare.

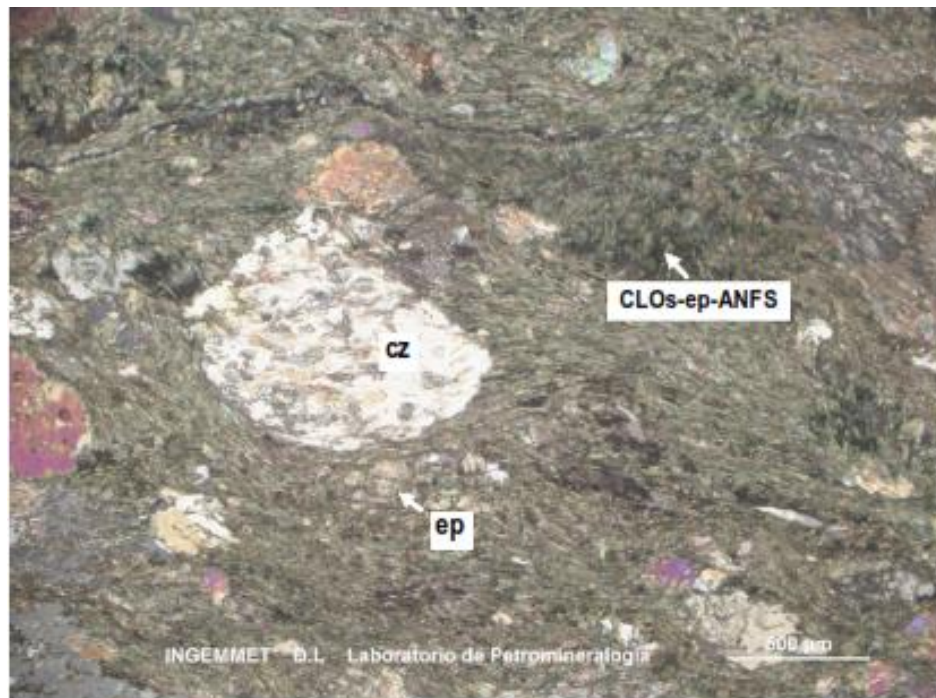


Nota. Fotografía para la tesis.

Diques andesíticos (KT-a)

A lo largo de la zona de estudio, cortando a los esquistos de cuarzo-mica, se encuentran varios diques de composición andesítica, textura porfirítica, de rumbo preferente NO-SE y espesores variables de 1 a 3 metros (Fotografía 23). En sección delgada se reconoce una roca con blastos de cuarzo inmersos en una fina matriz de minerales alterados de clorita, anfíboles y epidota (Fotografía 24).

Figura 26 Blastos de cuarzo (cz) inmersos en una matriz alterada de cloritas (CLOs), anfíboles (ANFs) y epidota (ep). (Muestra 20j-R-022).



Nota. Fotografía para la tesis.

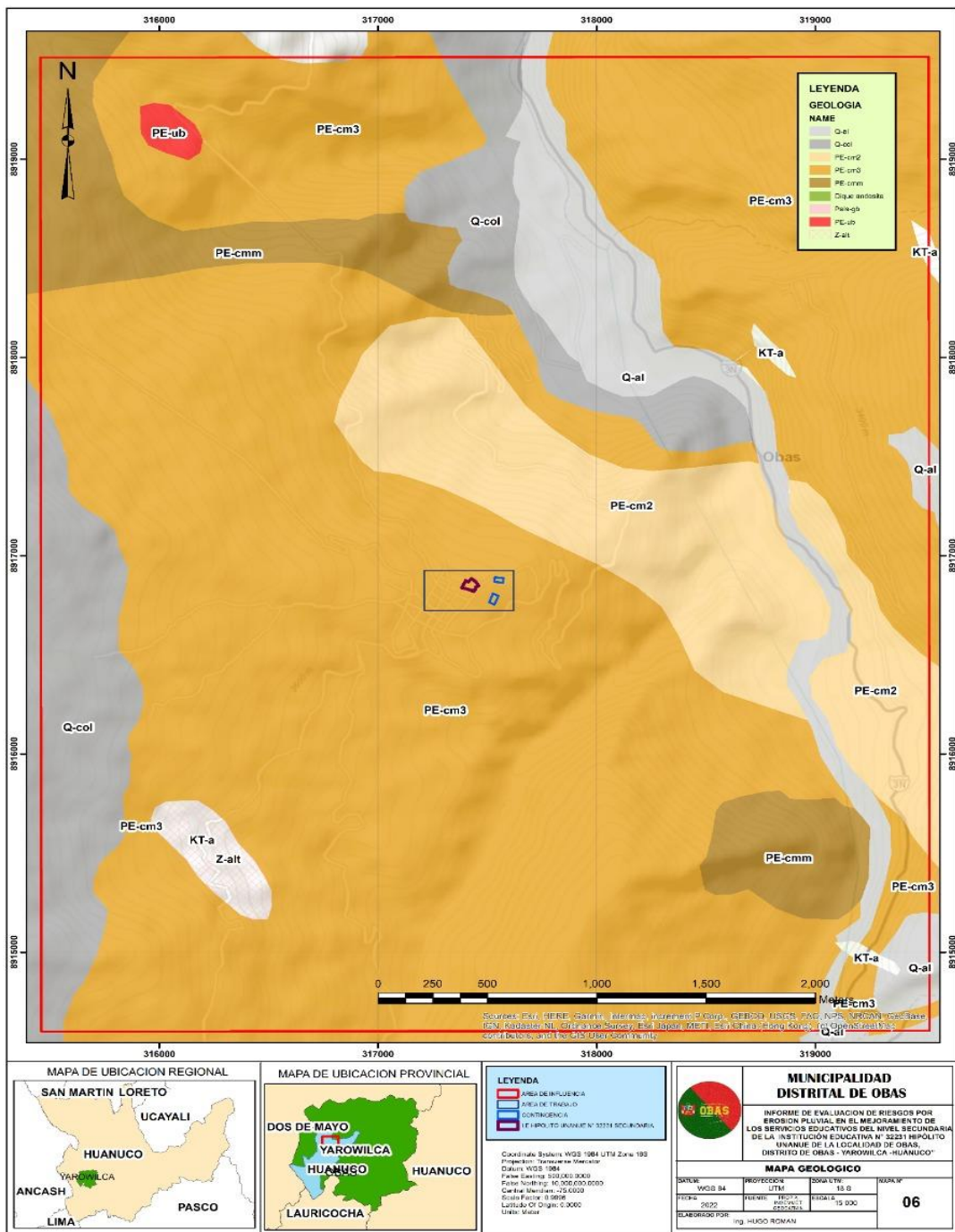
Priorización de unidades geológicas

Para el presente estudio, se sugiere la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia de Erosión Pluvial, se realice de la siguiente manera, en base al nivel de exposición al peligro.

Unidad Geológica	Priorización
Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)	Muy alta
Micaesquistos (PE-cm2): Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3)	Alta
Metandesitas (PE-cmm)	Media
Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun	Baja
Diques andesíticos (KT-a)	Muy alta

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 27 Mapa de Geología



Nota. Elaboración propia, 2022.

Unidades geomorfológicas

En el área de estudio se han observado unidades geomorfológico, a partir de la interpretación de las imágenes satelitales, trabajo de campo y concordancia con otros mapas (especialmente con el mapa geológico), se han identificado y delimitado las

unidades geomorfológicas, logrando identificarse un total de 05 geoformas, las cuales se encuentran bajo procesos endodinámicos y exodinámicos.

RM-ri, Montaña en roca intrusiva

Relieve montañoso en roca intrusiva (RM-ri) Está conformando por laderas de topografía abrupta, con pendientes mayores a 45° y elevaciones que alcanzan los 4600 msnm. Los cuerpos ígneos intrusivos se encuentran constituidos por andesita.

RM-rm, Montaña en roca metamórfica

Dentro de esta unidad se consideran afloramientos de roca metamórfica del Complejo Marañón constituidos por secuencias de esquistos, filitas y pizarras, limitado por montañas volcanosedimentarias del Grupo Mitu, posee pendientes escarpadas.

LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica

Este elemento paisajístico de ladera de montaña empinada, se presenta en rocas metamórficas disectadas que exhiben pendientes entre el 25% y 50% , lo que equivale al 5.01% del territorio

RC-ri, Colina en roca intrusiva

Corresponde a afloramientos de rocas intrusivas aflora un cuerpo ultramáfico con alto contenido en cromo, níquel y magnesio. Este afloramiento se encuentra bastante disturbado y fracturado, sobreyaciendo a los esquistos del Complejo Marañón. El fuerte metamorfismo destruye las estructuras y la paragénesis magmática, haciendo difícil reconocer la mineralogía.

V-d, Vertiente coluvial de detritos

Son geoformas originadas por acumulación de depósitos inconsolidados, en las laderas de montaña o colinas, en forma de taludes de detritos de origen coluvial y edad reciente. Desciende hacia los valles principales o quebradas tributarias, la cual no

presenta una forma característica, y están relacionados generalmente a procesos de erosión de ladera y derrumbes.

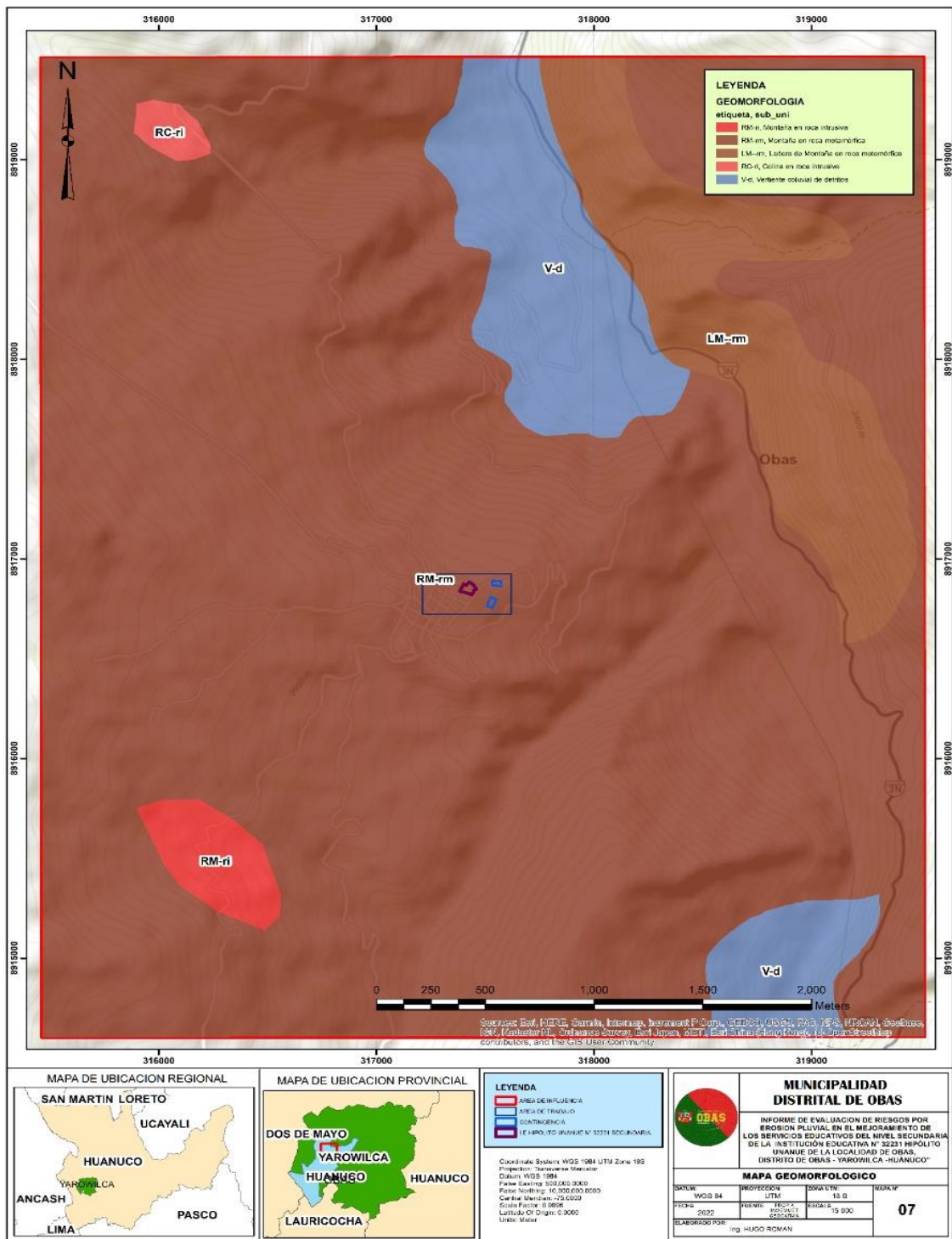
Priorización de unidades geomorfológicas

Para el presente estudio, se sugiere la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de Erosión Pluvial, se realice de la siguiente manera, en base al nivel de exposición al peligro.

Unidad Geomorfológica Priorización	Unidad Geomorfológica Priorización
V-d, Vertiente coluvial de detritos	Muy alta
LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica	Alta
RM-rm, Montaña en roca metamórfica	Media
RC-ri, Colina en roca intrusiva	Baja
RM-ri, Montaña en roca intrusiva	Muy baja

Nota.: Equipo técnico EVAR 2022

Figura 28 Mapa de geomorfología



Nota. Elaboración propia, 2022.

4.1.5. Pendiente

La configuración del relieve del área en evaluación, se realizó sobre la base de la información topográfica de la base de datos del satélite Alos Palsar, con una

resolución geométrica de 12.5m por pixel, del cual se pudo obtener del Modelo de Elevación Digital – DEM, con el cual se logró generar la información topográfica en grados.

Terrenos llanos (0° - 2°)

Se encuentran en este rango las zonas planas a casi planas, conformadas por planicies, terrazas aluviales, fluvio lacustres y en algunos casos los abanicos pro aluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos de valle; estas zonas son susceptibles a inundaciones.

Terrenos con pendiente moderada (2° – 5°)

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección, espacios geográficos de lomadas.

Terrenos con pendiente fuerte (5° – 10°)

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

Terrenos con pendientes muy fuerte (10° – 20°)

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 20° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como Erosión Pluvial, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Terrenos con pendiente escarpada (> 20°)

Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como Erosión Pluvial, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010). Priorización de unidades de pendientes Para el presente estudio, se sugiere la priorización de las

unidades de pendiente, ante la ocurrencia de inundación pluvial, se realice de la siguiente manera, en base al nivel de exposición al peligro.

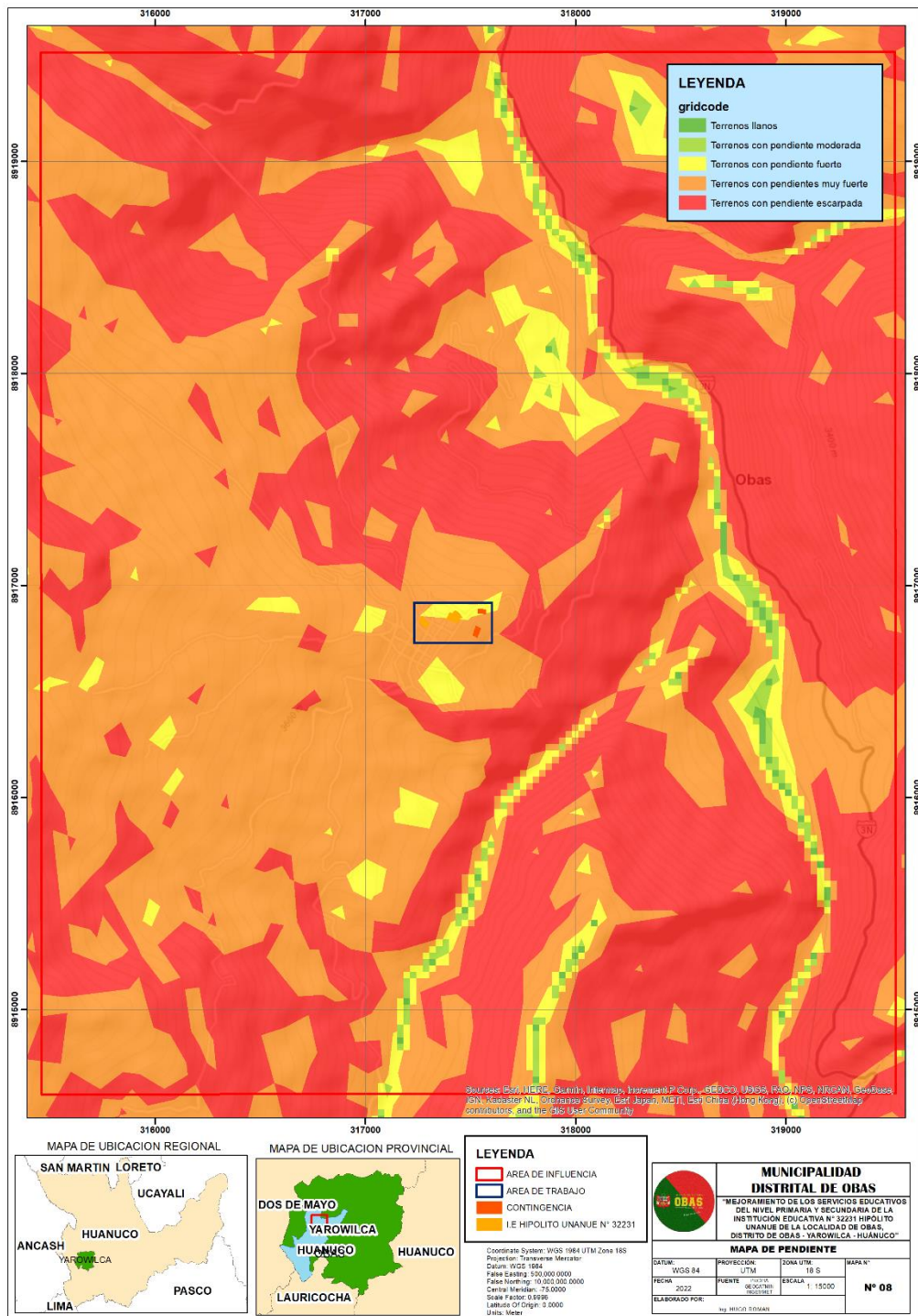
Priorización de unidades de pendientes

Para el presente estudio, se sugiere la priorización de las unidades de pendiente, ante la ocurrencia de Erosión Pluvial, se realice de la siguiente manera, en base al nivel de exposición al peligro.

Rangos de pendiente	Priorización
Terrenos con pendiente muy fuerte ($> 20^\circ$)	Muy alta
Terrenos con pendiente fuerte ($10^\circ - 20^\circ$)	Alta
Terrenos con pendiente moderada ($5^\circ - 10^\circ$)	Media
Terrenos con pendientes suave ($2^\circ - 5^\circ$)	Baja
Terrenos llanos ($< 2^\circ$)	Muy baja

Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 29 Mapa de pendiente



Nota. Elaboración propia, 2022.

4.1.6. Condiciones Climáticas

El distrito de Obas se encuentra ubicado en la región natural de Suni, el cual presenta las siguientes características climatológicas:

Para describir las condiciones de lluvia y temperatura que se suelen presentar en el distrito de Obas, se utilizó la información de la estación meteorológica Puca Puca, que es la más cercana y representativa. Entre la zona de análisis y la estación meteorológica, se determinó una distancia de 15km y se encuentran a altitudes similares y misma clasificación climática. La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 5°C a 18°C, con menores valores en los meses de julio y agosto temperaturas de 2°C a 16°C. Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse con mayores acumulados entre los meses de Setiembre a junio, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres primeros meses las lluvias totalizan aproximadamente 80 mm.

Clima Local

En Obas, los veranos son cortos, frescos y nublados y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 2 °C a 16 °C y rara vez baja a menos de -1 °C o sube a más de 18 °C.

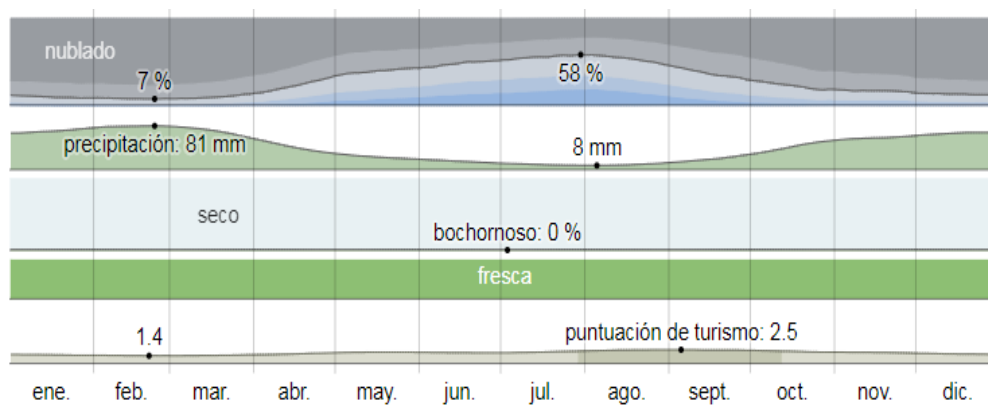
De acuerdo a su zona de vida tiene bosque muy húmedo-Montano Tropical (bmh-MT); debido a su conformación de su territorio se puede clasificar en tres tipos de climas:

Templado moderado lluvioso, entre los meses de setiembre, octubre hasta el mes de abril, presenta altas temperaturas en las partes bajas, donde la presencia del calor es intensa. Representado en las quebradas y valles de Cochas, Colquillas y Obas.

Frígido, entre los meses de mayo, junio, julio y agosto por la fuerte presencia de las heladas, que se observa con facilidad en las mañanas. Representado en las punas y cerros como Jagrash y Winag.

Tundra seca de alta montaña, se expone en las zonas de Cóndor Machay, Angas y Goripampa.

Figura 30 *Climograma obas*



Nota.: CLIMA OBAS - PERU- es.weatherspark.com

Además, la velocidad promedio del viento por hora en Obas tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3,1 meses, del 19 de julio al 24 de octubre, con velocidades promedio del viento de más de 10,1 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 4 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 11,7 kilómetros por hora.

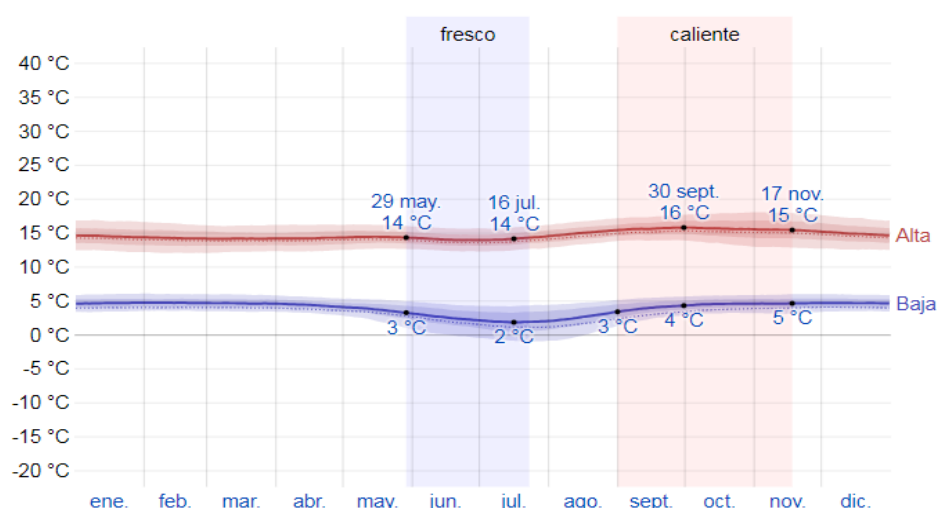
El tiempo más calmado del año dura 8,9 meses, del 24 de octubre al 19 de julio. El día más calmado del año es el 4 de enero, con una velocidad promedio del viento de 8,4 kilómetros por hora.

Temperatura

La temporada templada dura 2,6 meses, del 31 de agosto al 17 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 15 °C. El día más caluroso del año es el 30 de septiembre, con una temperatura máxima promedio de 16 °C y una temperatura mínima promedio de 4°C.

La temporada fresca dura 1,8 meses, del 29 de mayo al 23 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 14 °C. El día más frío del año es el 16 de julio, con una temperatura mínima promedio de 2 °C y máxima promedio de 14 °C.

Figura 31 Temperatura máxima y mínima promedio



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Nota.: CLIMA OBAS - PERU- es.weatherspark.com

La duración del día en Obas no varía considerablemente durante el año, solamente varía 42 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2019, el día más corto es el 21 de junio, con 11 horas y 33 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 42 minutos de luz natural.

Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Obas varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 6,1 meses, de 18 de octubre a 21 de abril, con una probabilidad de más del 22 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 40 % el 31 de enero.

La temporada más seca dura 5,9 meses, del 21 de abril al 18 de octubre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 5 % el 2 de agosto.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 40 % el 31 de enero.

Figura 32 Promedio de precipitaciones



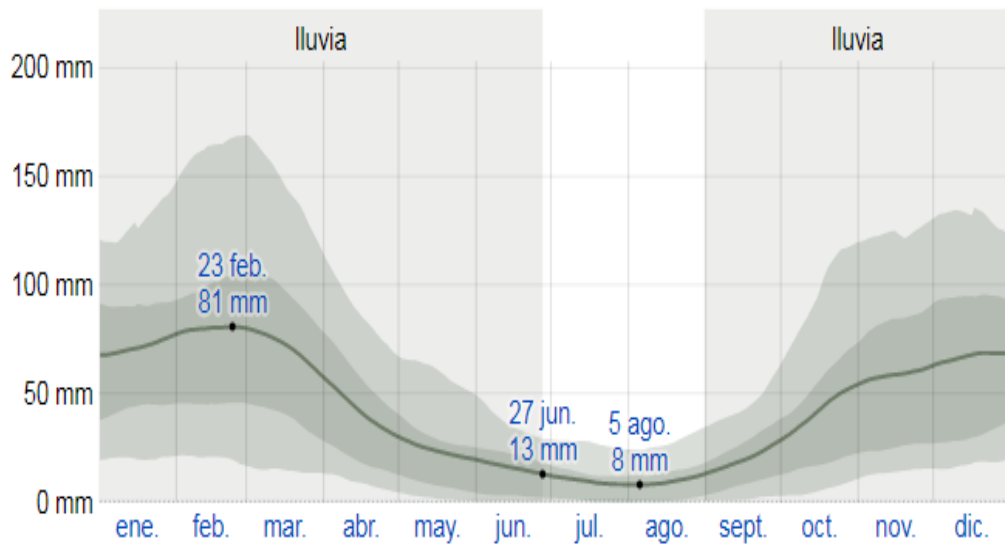
Nota.: CLIMA OBAS - PERU- es.weatherspark.com

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Obas tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 9,9 meses, del 31 de agosto al 27 de junio, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 23 de febrero, con una acumulación total promedio de 81 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 2,1 meses, del 27 de junio al 31 de agosto. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 5 de agosto, con una acumulación total promedio de 8 milímetros.

Tabla 19 Precipitación mensual promedio



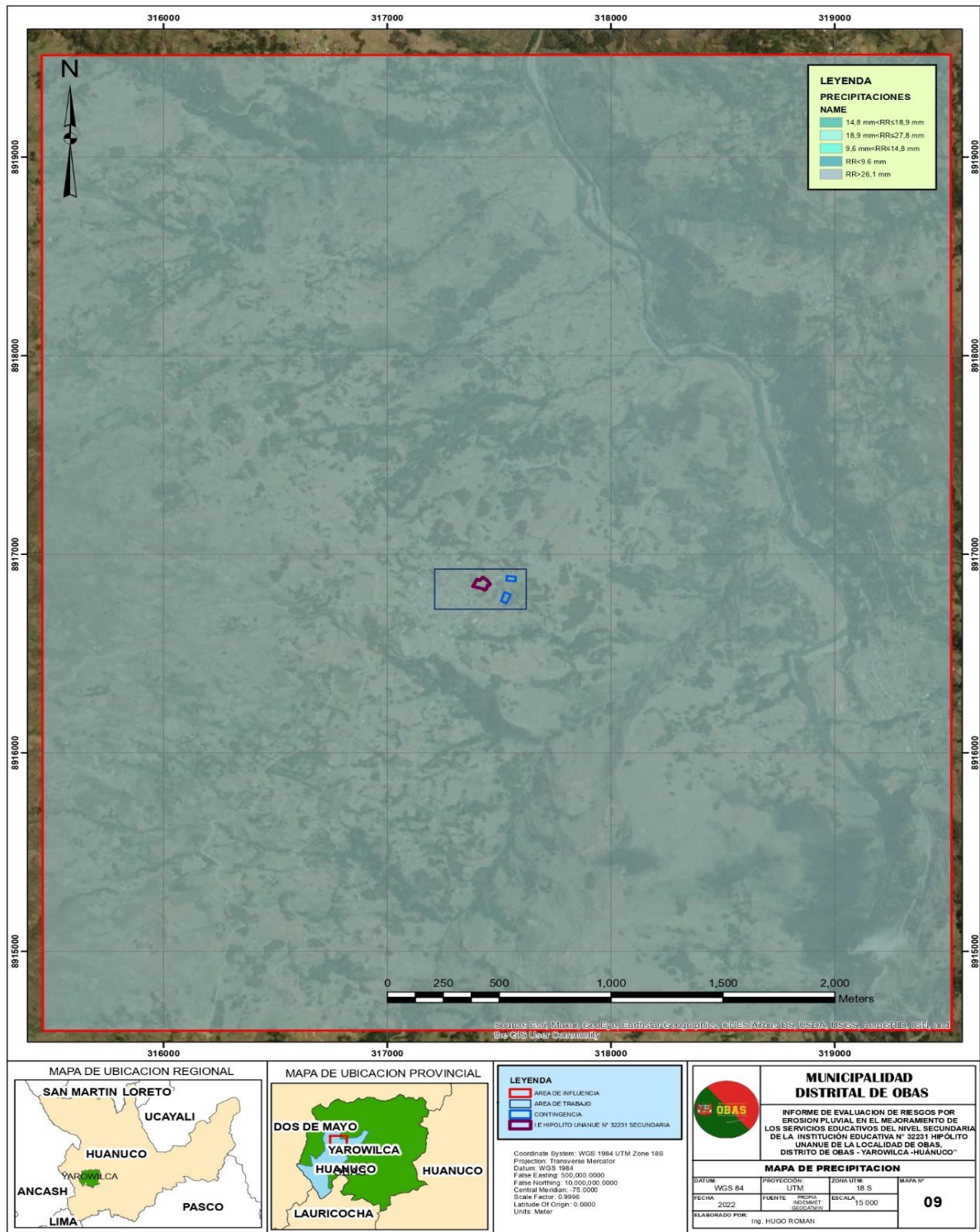
La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

Nota.: CLIMA OBAS - PERU- es.weatherspark.com

Anomalías de precipitación

Tomando como referencia las Anomalías de Precipitación del INGEMMET, se puede mencionar que el distrito de la unión es considerado según su ubicación un lugar seco, sin embargo, al analizar las Anomalías de precipitación mencionados en los boletines mensuales del SENAMHI se demuestra lo contrario.

Tabla 20 Anomalía precipitación 1985-2018



Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 21 Índice estandarizado de precipitación – 2017

SECTOR	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	ALTITUD (MSNM)	ESTACIÓN	ANOMALÍA (%)
Costa central	Lima	Lima	123	Campo de Marte	75%
	Lima	Huaral	346	Huayán	55%
Sierra norte	La Libertad	Santiago de Chuco	2900	Cachicadán	>100%
	Cajamarca	Cajabamba	3203	Cachachi	55%
Sierra norte	Piura	Huancabamba	2178	Huarmaca	45%
Sierra central	Junín	Junín	4120	Junín	90%
	Junín	Concepción	3390	Ingenio	60%
	Ancash	Sihuas	2716	Sihuas	50%
	Huánuco	Dos de Mayo	3442	Dos de Mayo	45%
Sierra sur	Ayacucho	Lucanas	3180	Huac-Huas	75%
	Puno	San Antonio de Putina	4660	Ananea	45%
Selva norte	San Martín	San Martín	282	Tarapoto	50%
	Loreto	Loreto	250	Bagazán	50%
Selva central	Huánuco	Huánuco	1947	Huánuco	45%
	Huánuco	Leoncio Prado	586	Aucayacu	40%

Nota.: Boletín SENAMHI

Descriptorios del factor desencadenante

Para el cálculo de umbrales de precipitación de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI, se utilizó 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).

Se utilizaron datos de precipitación diaria con control de calidad básico realizado por la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, considerando el periodo base 1964-2014.

Tabla 22 Umbrales y precipitaciones absolutas

Umbrales de Precipitación	de Caracterización de lluvias	de Umbrales calculados para la Estación: Dos de Mayo
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 26,1 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	18,9 mm < RR ≤ 27,8 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	14,8 mm < RR ≤ 18,9 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	9,6 mm < RR ≤ 14,8 mm
RR /día < 75p	Lluvia ligera	RR < 9,6 mm

Nota.: SENAMHI

4.1.7. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso.

El distrito de Obas tiene un paisaje montañoso y topográficamente compleja, originado por la cordillera de los andes, con pendientes marcadas o muy marcadas, la geología predominante en la zona de estudio es el Complejo Marañón y depósitos del cuaternario también se tiene un porcentaje mínimo de intusivos de shushum y diques de andesita; las unidades geomorfológicas predominantes son montaña en roca metamórfica; las pendientes predominantes son muy fuertes a escarpadas.

La provincia de Yarowilca, presenta las siguientes vías de acceso: por vía terrestre desde la capital de la república por la vía Lima - la Oroya – Huánuco – Cruce ponto – Obas, con un total de 11 horas 57 minutos recorrido en ómnibus y con una distancia de 517.4 Km de carretera asfaltada.

Muestra condiciones típicas de la sierra centro y de montaña, con temperaturas máximas de 16°C a 18°C y temperatura mínimas de -1°C a 2° distribuidos estacionalmente durante el año

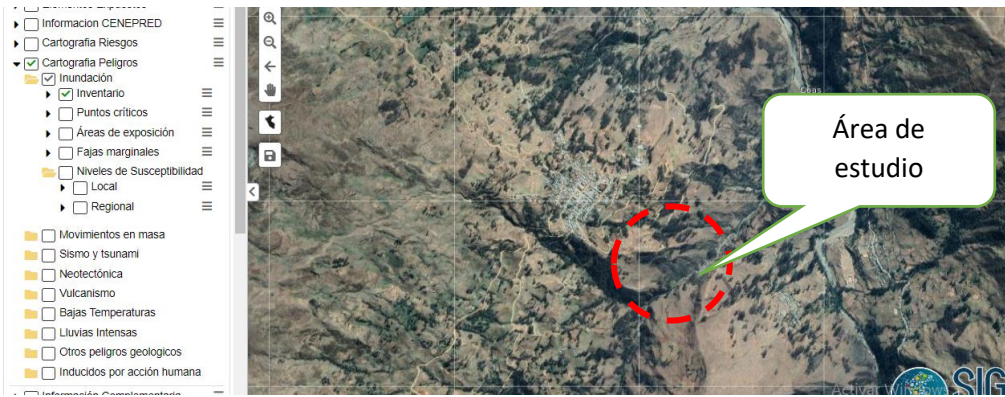
La zona de estudio se encuentra dentro de la zona urbana, es por ello que no se necesita trasladarse fuera de la capital del Distrito.

Posibles peligros naturales en el área de intervención.

Peligro por inundación fluvial

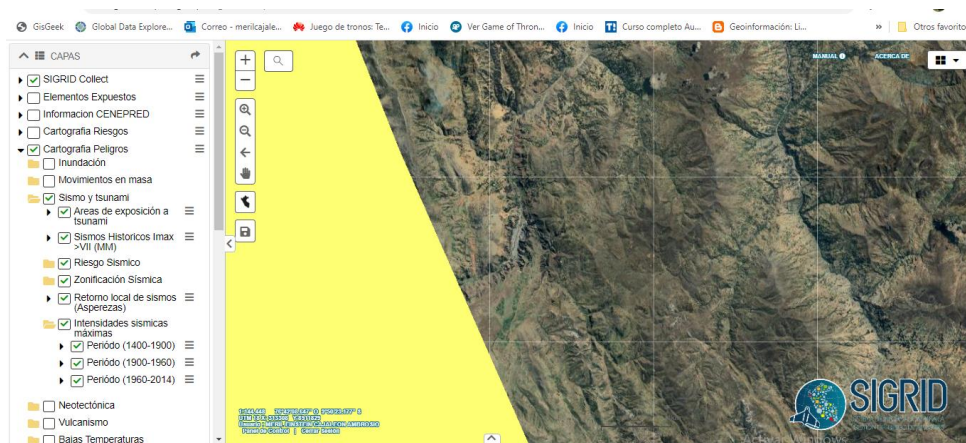
En la imagen del portal del SIGRID

De acuerdo a la imagen satelital se puede observar que el área de estudio no se encuentra expuesta al peligro de inundación fluvial ya que se encuentra fuera del área de inundación.



Sismo

De acuerdo a la imagen satelital del SIGRID, Las intensidades sísmicas no llegan a la zona de estudios, por la cual no está expuesto a este peligro



Nota. portal del SIGRID

Bajas temperaturas

La zona de estudio, no se encuentra expuesto a frecuentes heladas, la cual no es considerable para realizar la evaluación



Nota. portal del SIGRID

Peligro por erosión pluvial de suelo.

La zona de estudio cuenta con estudio del año 2006 del INGEMMET

En la zona ocupada por la zona de estudio cuenta no cuenta con un drenaje adecuado, cuenta con regular cobertura vegetal, se cuenta con zonas de corte de talud sin drenaje y de fuerte pendiente; todo esto constituye con la infiltración de agua al subsuelo. Lo que está generando un incremento de las zonas inestables, de presentarse lluvias extraordinarias estas condiciones de inestabilidad van a generar futuros Erosión Pluvial.

A consecuencia de lo expuesto la evaluación de Riesgo originado por Erosión Pluvial de suelos es Considera en el Estudios. (PELIGRO MEDIO A ALTO)



Nota. portal del SIGRID

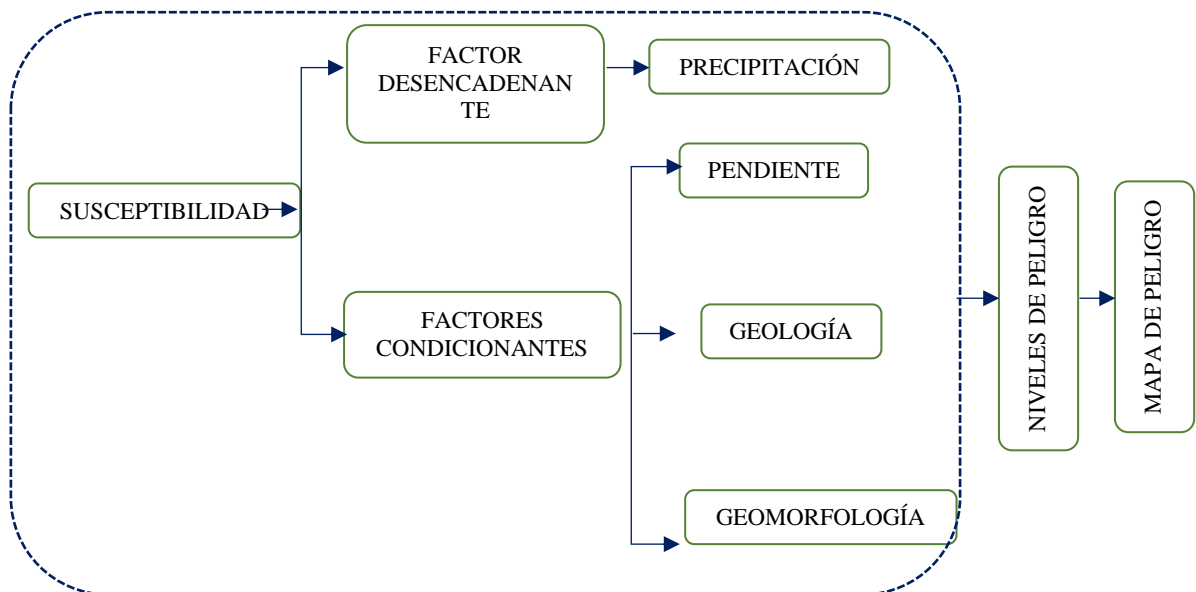
DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Metodología para la determinación del peligro

Se determina los niveles de peligros por Erosión Pluvial, identificaremos las áreas de peligro muy alto, medio y bajo y para determinar el nivel de peligro se iniciará con la recopilación de información para identificar los parámetros de evaluación y susceptibilidad del territorio (factores condicionantes y factores desencadenantes). Con ello identificar y cuantificar los elementos expuestos susceptibles al fenómeno por Erosión Pluvial. Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta lo establecido en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Figura 34. Metodología de determinación de los niveles de peligro

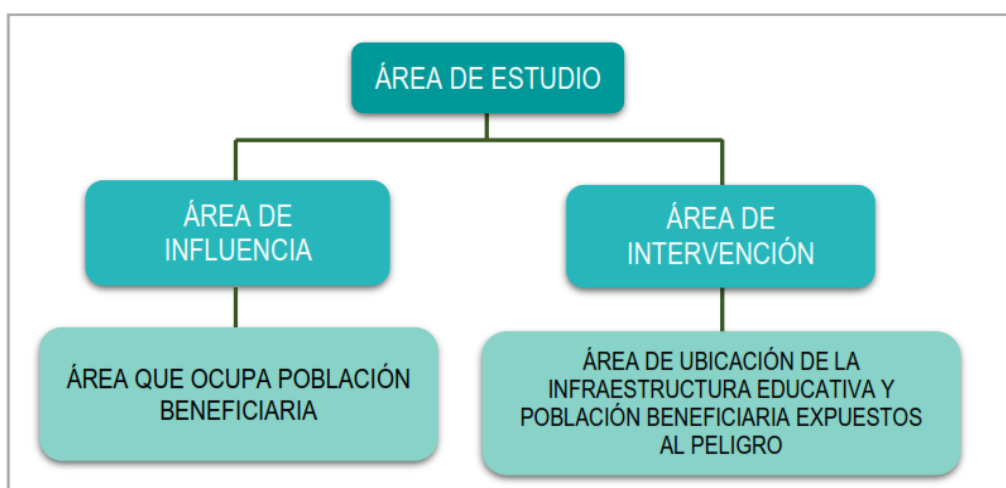


Nota. Propia

4.2.2. Identificación del área de influencia

Según los Lineamientos para la elaboración del informe de Evaluación del riesgo en proyectos de Infraestructura Educativa el área de estudio se determina de la siguiente manera:

Figura 35 Área de estudio para la elaboración del informe de EVAR.



Nota. CENEPRED,

El área de estudio del área de intervención de la institución educativa N° 32231 HIPÓLITO UNANUE del proyecto de inversión a nivel de Expediente Técnico denominado “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32231 HIPÓLITO UNANUE DE LA LOCALIDAD DE OBAS, DISTRITO DE OBAS - YAROWILCA - HUÁNUCO” y población beneficiaria expuestas al peligro, incluyendo el plan de contingencia del proyecto para el sentamiento o reubicación de los estudiantes mientras dure la ejecución de la obra.

4.2.3. Plan de contingencia

El plan de contingencia se proyecta con el fin de prevalecer el funcionamiento continuo de la Institución Educativa.

El compromiso de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°32231 HIPÓLITO UNANUE es brindar un adecuado Servicio Educativo en mejores condiciones los alumnos y docentes. Durante el periodo de ejecución el servicio educativo no se verán afectados por que la Comunidad de Obas prestará un ambiente del Local Comunal para uso educativo y también las instalaciones de la Universidad, mientras dure la ejecución

de la obra del proyecto de inversión a nivel de Expediente Técnico denominado “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°32231 HIPÓLITO UNANUE DE LA LOCALIDAD DE OBAS, DISTRITO DE OBAS - YAROWILCA - HUÁNUCO”.

4.2.4. Área de influencia del proyecto:

Para la identificación del área de influencia se identifica la ubicación de los componentes del proyecto y la contingencia para determinar el área de influencia, para el cual se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

CRITERIO 1:

El área de influencia corresponde el área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar las ocurrencias de los elementos del medio ambiente.

CRITERIO 2:

La determinación del área de influencia delimita al análisis de elementos expuestos o vulnerables al peligro identificado.

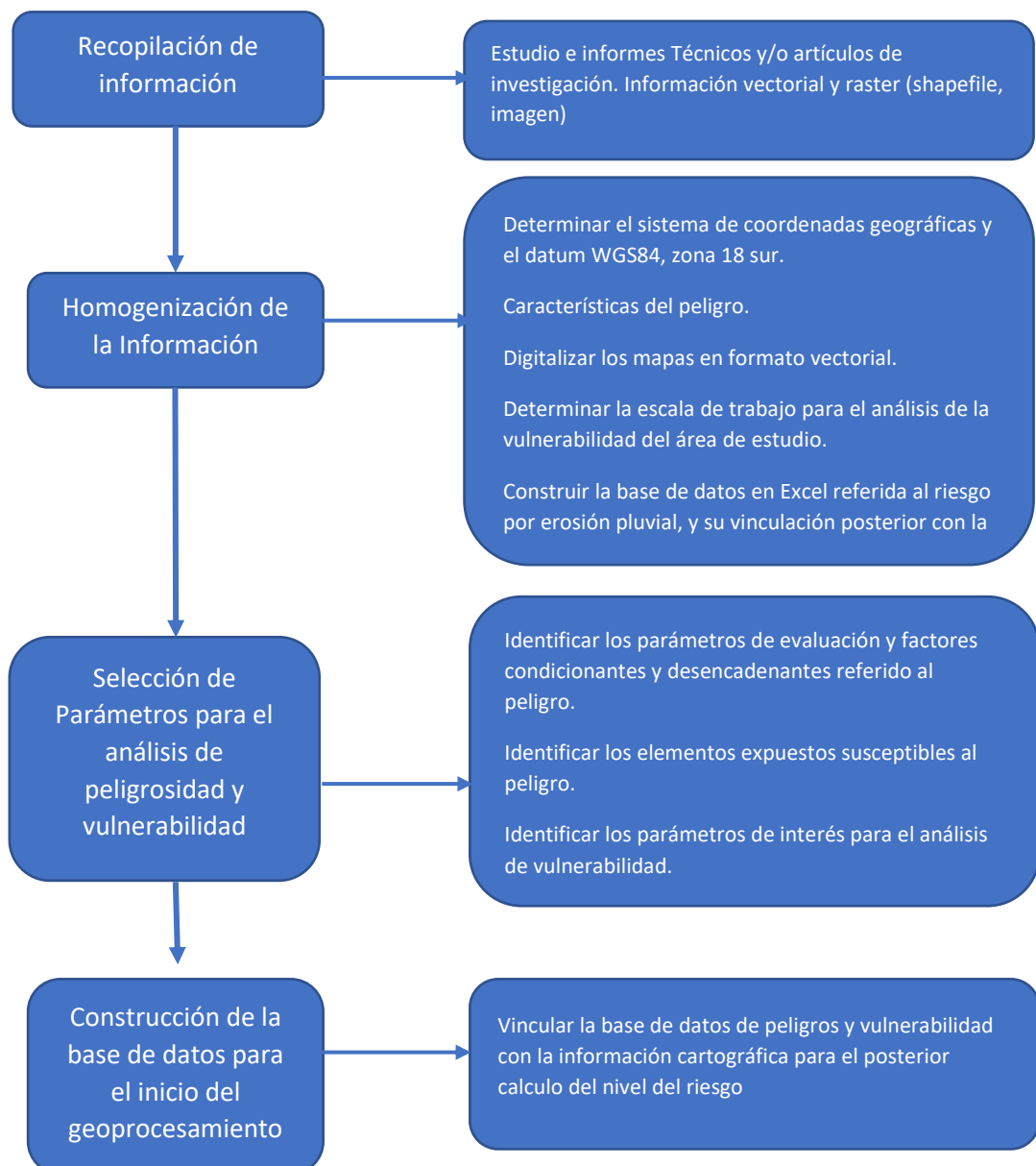
Según el análisis del área de influencia de la Institución Educativa INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°32231 HIPÓLITO UNANUE, se identificaron diversos peligros. El más resaltante por la intensidad de recurrencia es el Erosión Pluvial, en el presente estudio se caracteriza el peligro y se realiza la ponderación para determinar los niveles de peligro y la identificación de los elementos expuestos en el área de influencia

4.2.5. Recopilación y análisis de información recopilada

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI,

SINPAD, INDECI, ZEE-HVCA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, pendiente, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de inundación pluvial por precipitaciones intensas. Asimismo, se ha realizado el análisis de entidades técnicas científicas, estudios publicados acerca de la zona evaluada.

Figura 36. *Flujograma general del proceso de análisis de información.*

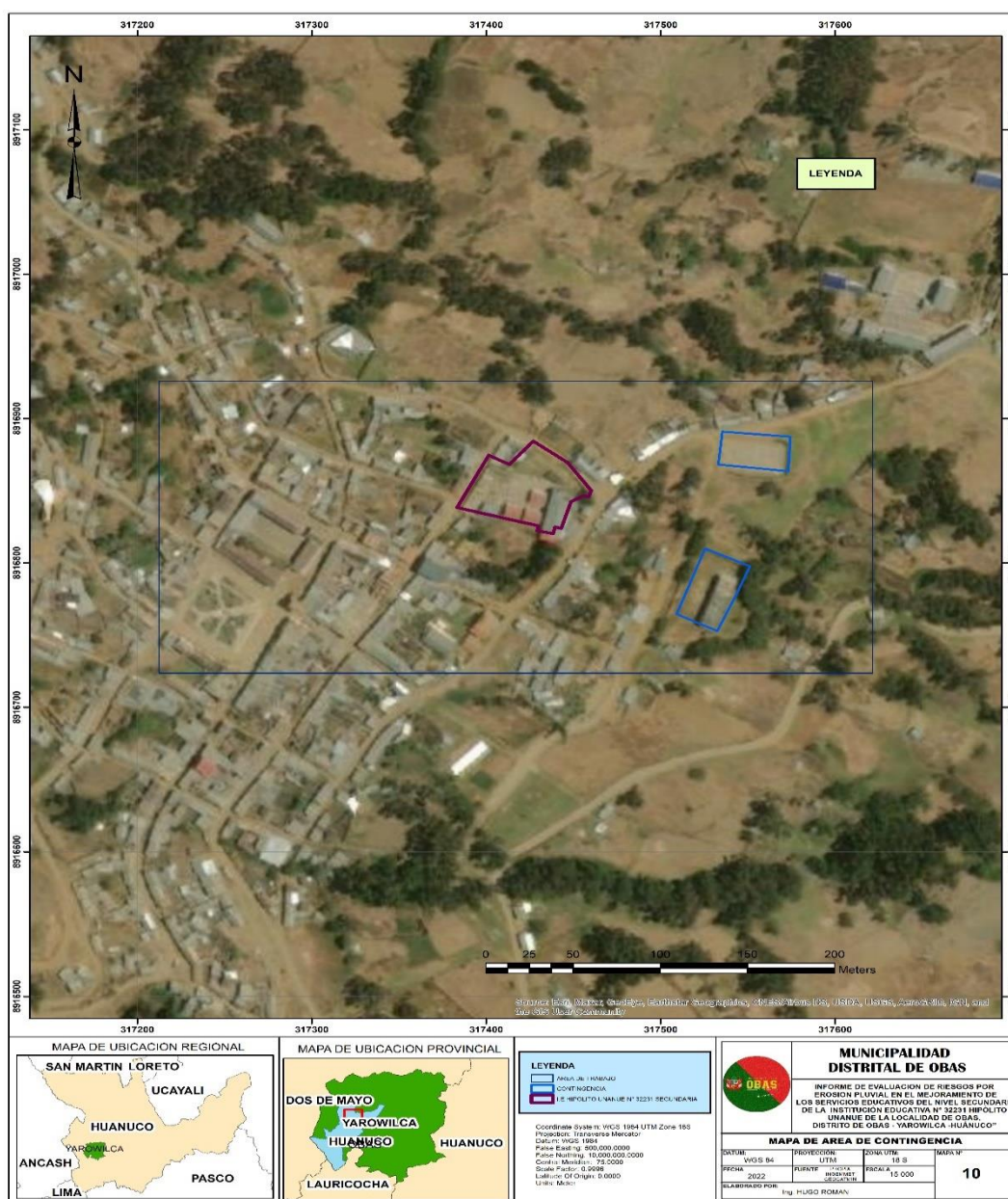


Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.6. Identificación de probable área de influencia

La identificación del Área de Influencia Directa (AID) por los fenómenos naturales ha sido especificada en consideración de los eventos suscitados en el tiempo y el análisis respectivo, por lo que se ha delimitado en función a la franja de 100 metros por lado de la Institución Educativa N° 32231 HIPÓLITO UNANUE del nivel de primaria y secundario, dentro de las cuales se enmarca el proyecto.

Figura 37. Probable área de influencia



Nota. Equipo técnico EVAR 2022

Tabla 23 Incompatibilidad de ubicación

ITEM	INCOMPATIBILIDAD POR CERCANÍA DE LAS II.EE	DISPOSITIVO LEGAL QUE SUSTENTA LA INCOMPATIBILIDAD DE UBICACIÓN	OBSERVACIÓN
01	Velatorios.	D.S. N° 003-94-SA Reglamento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios. (Se encuentra ubicado a una distancia menor de 150m en línea recta de velatorios y/o cementerios.)	CUMPLE, NO COLINDA CON VELATORIOS.
02	En relación a los establecimientos de salud.	R.M. N° 045-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N°113 MINSA/DGIEM-V.01 “Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención” y sus modificatorias. R.M. N° 862 2015/MINSA Norma Técnica de Salud N° 119MINSA/DGIEM-V.01 “Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Tercer Nivel de Atención”. (Se encuentra ubicado a una distancia menor de 100m de cualquier Establecimiento de Salud.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.
03	En relación a las plantas envasadoras de Gas Licuado del Petróleo (GLP).	D.S. N° 027-94-EM Reglamento de seguridad para instalaciones y transporte de Gas Licuado de Petróleo. Modificado por el D.S. N° 065-2008-EM (Se encuentra ubicado a una distancia menor de 100m de Plantas Envasadoras de gas licuado de petróleo.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON ENVASADORA DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO.
04	En relación a las instalaciones de servicio y puestos de venta de combustibles	D.S. N° 054-93-EM (modificado por el DS N° 037-2007EM) Reglamento de	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON

	(grifos), gasocentros y establecimientos de venta al público de Gas Natural Vehicular (GNV).	Seguridad para GRIFOS. Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos. (Se Encuentra ubicado a una distancia menor de 50m de estaciones de servicio y puestos de venta de Combustibles (Grifos), Gasocentros Y establecimientos de venta al público De GNV, desde el límite de propiedad De la I.E. Solamente para el caso de Establecimientos de venta al público de GNV, la distancia se medirá desde los puntos de emanación de gases.)	
05	En relación a los locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas.	Ley N°28681 Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas. D.S. N° 012-2009-SA Reglamento de la Ley N° 28681, que regula la Comercialización, Consumo y Publicidad de Bebidas Alcohólicas. (Se encuentra ubicado a una distancia menor 100m de locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas al público.) D.S. N° 045-2001-EM Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos. (Se encuentra ubicado a una distancia menor de 100m de Plantas Envasadoras de gas licuado de petróleo.)	CUMPLE EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON LOCALES QUE COMERCIALIZAN BEBIDAS ALCOHÓLICAS.
06	En relación a las plantas de abastecimiento de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos	D.S. N° 001-2010-AG Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. (Se	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON PLANTAS DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE.
07	En relación a las fajas marginales de las fuentes		CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO

	de agua naturales o artificiales	encuentra ubicado en la franja ribereña de 50m contados a partir de la línea de más alta marea, la cual es considerada zona acuática)	EXISTE CERCA FAJAS MARGINALES
08	En relación al sistema de transporte de hidrocarburos por productos	D.S. N° 081-2007-EM (modificado por D.S. N° 007- 2012-EM) Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos. (Se encuentra ubicado a una distancia menor de 200m a cada lado del eje de ductos de gas natural (Localización de Área: es un área geográfica a lo largo del ducto que transporta Gas Natural, de 200m de ancho a cada lado del eje del mismo, clasificada según el número y proximidad de las edificaciones actuales y previstas para la ocupación humana).	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON SISTEMA DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS
09	En relación a los pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos	D.S. N° 032-2004-EM Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos. (Se encuentra ubicado la construcción de una I.E. a menos de 100m de predios ubicados cerca de pozos en perforación.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON POZOS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS.
10	En relación a los aeródromos.	D.S. N° 050-2001-MTC. Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil y sus modificatorias. (Se encuentra ubicado la construcción de las I.E. en terrenos adyacentes y/o circundantes a los aeródromos.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON AERÓDROMOS.
11	En relación a la servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas	R.M. N° 214-2011-MEM/DM Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011) (Se encuentra ubicado debajo de la servidumbre de líneas	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON SERVIDUMBRE DE LÍNEAS AÉREAS.

12	En relación a servidumbre de electroductos.	aéreas de instalaciones eléctricas sobre las I.E.) Decreto Ley N° 25884 y sus modificatorias. Ley de Concesiones Eléctricas. (Se encuentra ubicado la servidumbre de electroductos no podrá estar sobre las I.E.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON SERVIDUMBRE DE ELECTRODUCTOS.
13	En relación a restricciones radioeléctricas en áreas de uso público cuando una Institución Educativa se encuentre próximo a una estación radioeléctrica.	R.M. N° 120-2005-MTC/03 Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas (Se encuentra ubicado la I.E. próximo a una estación radioeléctrica.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON RESTRICCIONES RADIOELÉCTRICAS.
14	En relación a plantas de tratamiento de aguas residuales	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma OS.090 del RNE. Plantas de tratamiento de aguas residuales (Se encuentra ubicado la I.E. cerca de Plantas de Tratamiento de aguas residuales, recomendándose las siguientes distancias como mínimo: 500m para tratamientos anaeróbicos; 200m para lagunas facultativas; 100m para sistemas con lagunas aireadas y 100m para lodos activados y filtros percoladores.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON PTAR
15	En relación a la faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía	D.S. N° 034-2008-MTC Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. (Se encuentra ubicado el área a construir una I.E. sobre la faja de terreno lateral y colindante a la faja de terreno de derecho de vía.)	CUMPLE, NO COLINDA CON RED VIAL NACIONAL
16	En relación a las zonas restringidas colindantes a las vías ferroviarias.	D.S. N° 032-2005-MTC Reglamento Nacional de Ferrocarriles. (Se encuentra ubicado el área a construir la I.E. sobre el área de terreno que colinda con la zona del	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON LINEAS FERROVIARIAS

17	En relación a casinos y máquinas tragamonedas.	ferrocarril, la cual comprende una franja de 100m de ancho a cada lado de dicha zona cuyo uso es restringido.) Ley N°27153 Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas y sus modificatorias (Se encuentra ubicado cerca de casinos y tragamonedas.)	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON CASINOS O TRAGAMONEDAS
18	En relación a los hostales, peñas, discotecas, videopubs, bingos y salas de billar	Según lo establecido por los Gobiernos Locales, que de acuerdo al numeral 3.6.4 del artículo 79° de la Ley N°27972 – Ley Orgánica de Municipales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, establece que son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar la fiscalización de la apertura de establecimientos comerciales, industriales y de actividades profesionales de acuerdo con la zonificación	CUMPLE, EL EMPLAZAMIENTO DE LA I.E. NO COLINDA CON HOSTALES O DISCOTECAS

Nota. Elaboración propia

Tabla 24 Consideraciones de los servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	CONSIDERACIONES
<p>¿SE CUENTA CON RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE?</p>	<p>En la localidad de Obas se ha comprobado que las viviendas cuentan con el servicio de agua potable, aunque este servicio se brinda en forma inadecuada. Según el censo del año 2007 se sabía que el 77% de la las viviendas contaba con el servicio de agua potable de la red pública, el 3% con pozo, el 7% de manantial y el 12% obtienen el líquido elemento del vecino</p>
<p>¿SE CUENTA CON RED DE DESAGÜE?</p>	<p>Según el Censo de población y Vivienda INEI 2007, en el Centro Poblado de Obas, el 45% de las viviendas cuenta con los servicios higiénicos instalado a la Red Pública, el 30% de las viviendas utiliza pozo ciego o letrinas, el 5% utiliza pozo séptico, mientras que el 20% no tiene el servicio y hace uso del campo abierto constituyendo esta situación un factor de riesgo en la salud de los habitantes de estas viviendas</p>
<p>¿SE TIENE RED DE ELECTRICIDAD?</p>	<p>Según se constató durante el trabajo de campo que en el Centro Poblado de Obas si existe servicio de energía eléctrica. Existe energía eléctrica en las viviendas y existe alumbrado eléctrico en las calles. Según el censo 2007 en Obas el 78% de las viviendas contaba con este servicio, mientras que solo el 22% no contaba con este</p>
<p>¿SE MANIFIESTA ALUMBRADO PÚBLICO?</p>	<p>Si, se cuenta con la red de alumbrado público en toda el área.</p>
<p>¿SE TIENE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS?</p>	<p>No, no se encuentra una red de gas u otras fuentes de energía alternativa.</p>

**¿SE CUENTA CON
RECOLECCIÓN DE
BASURA?**

Si, se encuentra a disponibilidad las medidas de recolectores de basura, como tachos y camiones de basura

La Municipalidad de Obas, mediante la gerencia de Servicios Públicos, ejecuta la recolección de residuos sólidos, La Gerencia de Servicios Públicos es el órgano que se encarga de los servicios de limpieza pública, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos, el mantenimiento e incremento de las áreas verdes en el distrito de la provincia, la gestión ambiental en materia de su competencia (estudios de caracterización de Residuos Sólidos - PIGARS).

**¿SE TIENE UNA RED DE
TELECOMUNICACIONES?**

En el Centro Poblado Obas, según la información del trabajo de campo se cuenta con el servicio de telefonía móvil de las compañías Movistar, Claro y Bitel; así mismo se ha constatado que una de cada diez viviendas cuenta con el servicio de televisión por cable satelital, lo que se explica por la inversión del sector privado en la cobertura de estos servicios al interior de las provincias.

Nota. Elaboración propia

4.2.7. Parámetros de evaluación

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación a la “GRADO DE AFECTACIÓN POR EROSIÓN” considerando como descriptores la velocidad del Erosión Pluvial .

Tabla 25 Parámetros de evaluación

Peligro Parámetro de evaluación	Peligro Parámetro de evaluación
EROSIÓN PLUVIAL	Grado de afectación por Erosión

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales. (CENEPRED, 2020) y Lineamientos para la Elaboración del informe de Evaluación del

Riesgo de Desastres en Proyecto de Infraestructura Educativa, Aprobado por RJ N° 058- 2020-CENEPRED/J.

Tabla 26 Descriptores del parámetro grado de afectación por erosión

Parámetro	Descriptores	Descriptores N° de descriptores	Descriptores
Grado de afectación por Erosión	ERO1	5	Fuertemente erosionado
	ERO2		Muy erosionado
	ERO3		Moderadamente erosionado
	ERO4		Ligeramente erosionado
	ERO5		Sin erosión

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 27 Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud

DESCRIPTORES	Fuertemente erosionado	Muy erosionado	Moderadamente erosionado	Ligeramente erosionado	Sin erosión
Fuertemente erosionado	1.000	2.000	4.000	6.000	7.000
Muy erosionado	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Moderadamente erosionado	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Ligeramente erosionado	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Sin erosión	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.060	3.917	7.750	13.500	20.000
1/SUMA	0.486	0.255	0.129	0.074	0.050

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 28 Matriz de normalización del parámetro magnitud

DESCRIPTORES	Fuertemente erosionado	Muy erosionado	Moderadamente erosionado	Ligeramente erosionado	Sin erosión	Vector Priorización
Fuertemente erosionado	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Muy erosionado	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Moderadamente erosionado	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Ligeramente erosionado	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Sin erosión	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Equipo técnico EVAR 2022

Tabla 29 índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro magnitud

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.015

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.8. Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor Desencadenante)

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del área de estudio; se identificó el siguiente peligro: Erosión Pluvial

Asimismo, se consideraron los siguientes factores desencadenantes y condicionantes

Tabla 30 Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Peligro	Factor condicionante	Factor desencadenante
EROSION PLUVIAL	Pendiente Geomorfología Geología	Precipitación

Nota. Elaboración propia, 2022.

La metodología empleada para la evaluación de peligro y el análisis de vulnerabilidad en el área de estudio es la Guía para la Evaluación del riesgo, en su segunda versión y los Lineamientos para la Elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa, aprobada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED.

Tabla 31 Ponderaciones a la matriz de peligro para su cálculo para el peligro

MATRIZ DE PELIGROS					
Parámetros de evaluación		Factores de susceptibilidad			
0.5		factores condicionantes		0.5	
				factores desencadenantes	
Grado de afectación por Erosión	1.00	Pendiente	0.539	Precipitación	1.00
		Geomorfología	0.297		
		Geología	0.164		

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.9. Análisis del factor desencadenante

Parámetro precipitación

Para el cálculo de umbrales de precipitación de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI, se utilizó 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).

Se utilizaron datos de precipitación diaria con control de calidad básico realizado por la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, considerando el periodo base 1964-2014

Tabla 32 Umbrales y precipitaciones absolutas

Umbrales de Precipitación	de Caracterización de lluvias	de Umbrales calculados para la Estación: Dos de Mayo
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR>26,1 mm
95p<RR/día≤99p	Muy lluvioso	18,9 mm<RR≤27,8 mm
90p<RR/día≤95p	Lluvioso	14,8 mm<RR≤18,9 mm
75p<RR/día≤90p	Moderadamente lluvioso	9,6 mm<RR≤14,8 mm
RR /día<75p	Lluvia ligera	RR < 9,6 mm

Nota. SENAMHI

Tabla 33 Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación

UMBRALES DE PRECIPITACION	RR>26,1 mm	18,9 mm<RR≤27,8 mm	14,8 mm<RR≤18,9 mm	9,6 mm<RR≤14,8 mm	RR < 9,6 mm
RR>26,1 mm	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
18,9 mm<RR≤27,8 mm	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
14,8 mm<RR≤18,9 mm	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
9,6 mm<RR≤14,8 mm	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
RR < 9,6 mm	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 34 Matriz de normalización de pares del parámetro precipitación.

UMBRALES DE PRECIPITACION	RR>26,1 mm	18,9 mm<RR≤27,8 mm	14,8 mm<RR≤18,9 mm	9,6 mm<RR≤14,8 mm	RR < 9,6 mm	Vector Priorizacion
RR>26,1 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
18,9 mm<RR≤26.1 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
14,8 mm<RR≤18,9 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
9,6 mm<RR≤14,8 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
RR < 9,6 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Equipo técnico EVAR 2022.

Tabla 35 Índice y relación de consistencia del parámetro precipitación

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.10. Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, los cuales son: - Pendiente, - Geomorfología - Geología Iniciamos con la ponderación de los Factores Condicionantes:

Tabla 36 Matriz de comparación de pares del parámetro factor condicionante

PARÁMETRO	UNIDADES GEOLOGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTE DEL TERRENO
UNIDADES GEOLOGICAS	1.000	0.500	0.333
	2.000	1.000	0.500
	3.000	2.000	1.000
SUMA	6.000	3.500	1.833
1/SUMA	0.167	0.286	0.545

Nota. Equipo técnico EVAR 2022

Tabla 37 Matriz de normalización de pares del parámetro factor condicionante

PARÁMETRO	UNIDADES GEOLOGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTE DEL TERRENO	Vector Priorización
UNIDADES GEOLOGICAS	0.167	0.143	0.182	0.164
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.333	0.286	0.273	0.297
PENDIENTE DEL TERRENO	0.500	0.571	0.545	0.539
	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 38 Índice y relación de consistencia del parámetro factor condicionante.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.009

Nota. Elaboración propia, 2022.

Parámetro unidad pendiente

La configuración del relieve del área en evaluación, se realizó sobre la base de la información topográfica de la base de datos del satélite Alos Palsar, con una resolución geométrica de 12.5m por pixel, del cual se pudo obtener del Modelo de Elevación Digital – DEM, con el cual se logró generar la información topográfica en grados.

Terrenos llanos (0° - 2°)

Se encuentran en este rango las zonas planas a casi planas, conformadas por planicies, terrazas aluviales, fluvio lacustres y en algunos casos los abanicos pro aluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos de valle; estas zonas son susceptibles a inundaciones.

Terrenos con pendiente moderada (2° – 5°)

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección, espacios geográficos de lomadas.

Terrenos con pendiente fuerte (5° – 10°)

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

Terrenos con pendientes muy fuerte (10° – 20°)

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 20° favorece la ocurrencia de

movimientos en masa como Erosión Pluvial, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Terrenos con pendiente escarpada ($> 20^\circ$)

Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como Erosión Pluvial, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010). Priorización de las unidades de pendientes Para el presente estudio, se sugiere la priorización de las unidades de pendiente, ante la ocurrencia de inundación pluvial, se realice de la siguiente manera, en base al nivel de exposición al peligro.

Priorización de unidades de pendientes

Para el presente estudio, se sugiere la priorización de las unidades de pendiente, ante la ocurrencia de Erosión Pluvial, se realice de la siguiente manera, en base al nivel de exposición al peligro.

Rangos de pendiente	Priorización
Terrenos con pendiente muy fuerte ($> 20^\circ$)	Muy alta
Terrenos con pendiente fuerte ($10^\circ - 20^\circ$)	Alta
Terrenos con pendiente moderada ($5^\circ - 10^\circ$)	Media
Terrenos con pendientes suave ($2^\circ - 5^\circ$)	Baja
Terrenos llanos ($< 2^\circ$)	Muy baja

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 39 Matriz de comparación de pares del parámetro unidad pendiente

PENDIENTE DEL TERRENO	Terrenos con Pendiente Escarpada ($> 20^\circ$)	Terrenos con Pendientes Muy Fuerte ($10^\circ - 20^\circ$)	Terrenos con Pendiente Fuerte ($5^\circ - 10^\circ$)	Terrenos con Pendiente Moderada ($2^\circ - 5^\circ$)	Terrenos Llanos (0° - 2°)
Terrenos con Pendiente Escarpada ($>$ 20°)	1.000	3.000	5.000	9.000	11.000
Terrenos con Pendientes Muy Fuerte ($10^\circ -$ 20°)	0.333	1.000	3.000	5.000	9.000
Terrenos con Pendiente Fuerte ($5^\circ - 10^\circ$)	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Terrenos con Pendiente Moderada ($2^\circ -$ 5°)	0.111	0.200	0.333	1.000	3.000
Terrenos Llanos ($0^\circ - 2^\circ$)	0.091	0.111	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.735	4.644	9.533	18.333	29.000
1/SUMA	0.576	0.215	0.105	0.055	0.034

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 40 Matriz de normalización de pares del parámetro unidad pendiente

PENDIENTE DEL TERRENO	Terrenos con Pendiente Escarpada (> 20°)	Terrenos con Pendientes Muy Fuerte (10° - 20°)	Terrenos con Pendiente Fuerte (5° - 10°)	Terrenos con Pendiente Moderada (2° - 5°)	Terrenos Llanos (0° - 2°)	Vector Priorización
Terrenos con Pendiente Escarpada (> 20°)	0.576	0.646	0.524	0.491	0.379	0.523
Terrenos con Pendientes Muy Fuerte (10° - 20°)	0.192	0.215	0.315	0.273	0.310	0.261
Terrenos con Pendiente Fuerte (5° - 10°)	0.115	0.072	0.105	0.164	0.172	0.126
Terrenos con Pendiente Moderada (2° - 5°)	0.064	0.043	0.035	0.055	0.103	0.060
Terrenos Llanos (0° - 2°)	0.052	0.024	0.021	0.018	0.034	0.030
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Equipo técnico EVAR 2022

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidad Pendiente.

Tabla 41 Índice y relación de consistencia del parámetro unidad pendiente

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.045
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.040

Nota. Elaboración propia, 2022.

Parámetro unidad geomorfología

En el área de estudio se han observado unidades geomorfológico, a partir de la interpretación de las imágenes satelitales, trabajo de campo y concordancia con otros mapas (especialmente con el mapa geológico), se han identificado y delimitado las

unidades geomorfológicas, logrando identificarse un total de 05 geoformas, las cuales se encuentran bajo procesos endodinámicos y exodinámicos.

- RM-ri, Montaña en roca intrusiva
- RM-rm, Montaña en roca metamórfica
- LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica
- RC-ri, Colina en roca intrusiva
- V-d, Vertiente coluvial de detritos

Tabla 42 Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	V-d, Vertiente coluvial de detritos	LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica	RM-rm, Montaña en roca metamórfica	RC-ri, Colina en roca intrusiva	RM-ri, Montaña en roca intrusiva
V-d, Vertiente coluvial de detritos	1.000	3.000	5.000	9.000	11.000
LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica	0.333	1.000	3.000	5.000	9.000
RM-rm, Montaña en roca metamórfica	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
RC-ri, Colina en roca intrusiva	0.111	0.200	0.333	1.000	3.000
RM-ri, Montaña en roca intrusiva	0.091	0.111	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.735	4.644	9.533	18.333	29.000
1/SUMA	0.576	0.215	0.105	0.055	0.034

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 43 Matriz de normalización de pares del parámetro unidad geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	V-d, Vertiente coluvial de detritos	LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica	RM-rm, Montaña en roca metamórfica	RC-ri, Colina en roca intrusiva	RM-ri, Montaña en roca intrusiva	Vector Priorizacion
V-d, Vertiente coluvial de detritos	0.576	0.646	0.524	0.491	0.379	0.523
LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica	0.192	0.215	0.315	0.273	0.310	0.261
RM-rm, Montaña en roca metamórfica	0.115	0.072	0.105	0.164	0.172	0.126
RC-ri, Colina en roca intrusiva	0.064	0.043	0.035	0.055	0.103	0.060
RM-ri, Montaña en roca intrusiva	0.052	0.024	0.021	0.018	0.034	0.030
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Unidad Geomorfología.

Tabla 44 Índice y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfología

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.045
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	0.040

Nota. Elaboración propia, 2022.

Parámetro unidad geológica

Se ubica en la parte occidental y central de la Región Huánuco, provincia de Yarowilca, distritos de Obas y Aparicio Pomares, en la Cordillera Oriental de los Andes del Centro. Las coordenadas centrales UTM son 317610 E y 8917680 N, Datum WGS84, zona 18 sur, en la hoja topográfica 20j (La Unión). Es accesible desde Lima por la Carretera Central (vía asfaltada) hasta Huánuco. Pasando el poblado de Chavinillo por una vía asfaltada existe un desvío desde donde por una carretera afirmada se llega al poblado de Obas, a partir del cual es accesible la zona de estudio.

- Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)
- Micaesquistos (PE-cm2):

- Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3)
- Metandesitas (PE-cmm)
- Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun
- Diques andesíticos (KT-a)

Tabla 45 Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geología

UNIDADES GEOLOGICAS	Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)	Micaesquistos (PE-cm2): Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3)	Metandesitas (PE-cmm)	Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun	Diques andesíticos (KT-a)
Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
Micaesquistos (PE-cm2): Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3)	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
Metandesitas (PE-cmm)	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
Diques andesíticos (KT-a)	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 46 Matriz de normalización de pares del parámetro unidad geológica.

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)	Micaesquistos (PE-cm2): Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3)	Metandesitas (PE-cmm)	Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun	Diques andesíticos (KT-a)	Vector Priorizacion
Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
Micaesquistos (PE-cm2): Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3)	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
Metandesitas (PE-cmm)	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
Diques andesíticos (KT-a)	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Unidad Geológica.

Tabla 47 Índice y relación de consistencia del parámetro unidad geológica

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.11. Análisis de elementos expuestos

Los principales elementos expuestos en el área de influencia de la Institución Educativa N° 32231 Hipólito Unanue del proyecto de inversión a nivel de expediente técnico denominado "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL

NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32231 HIPÓLITO UNANUE DE LA LOCALIDAD DE OBAS, DISTRITO DE OBAS - YAROWILCA - HUÁNUCO ", son los siguientes:

Población, Instituciones Educativas, Predios urbanos y/o rurales (lotes).

Tabla 48 Elementos expuestos en el área de influencia

TIPO DE ELEMENTO	CANTIDAD
Unidad de viviendas	449
Centros educativos	4
Local comunal	1
Población referencial	5233
32231 Hipólito Unanue Primaria	211
32231 Hipólito Unanue Secundaria	138
INCA PACHACUTEC	242
050 inicial	37

Nota. Elaboración equipo técnico.

Estas fueron clasificadas según los parámetros el Lineamiento para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa, elaborado por CENEPRED.

Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental.

Dimensión social

POBLACIÓN:

La población que se encuentra en el área de influencia del proyecto es considerada como elementos expuestos susceptibles ante el peligro, es la población identificada dentro del área de trabajo más la cantidad de niños matriculados por institución educativa.

Tabla 49 Población expuesta

CENTRO POBLADO	TOTAL, DE POBLACIÓN
OBAS	5233

Del cual se analizó con un representante por unidad de lote, considerado como elementos expuestos susceptibles ante el peligro cada unidad de vivienda identificado dentro del área de influencia del proyecto, siendo lo siguiente:

Tabla 50 Exposición de viviendas en el área de influencia

CENTRO POBLADO	TOTAL, DE VIVIENDAS	VIVIENDAS EN ÁREA DE TRABAJO
OBAS	449	449

Figura 38. Viviendas identificadas al área de influencia.



Nota. Fotografía para la tesis.

Tabla 51 Viviendas expuestas al área de influencia del proyecto.



Nota. Fotografía para la tesis.

Tabla 52 Exposición de viviendas ocupadas y área de trabajo

CENTRO POBLADO	TOTAL, DE VIVIENDAS	VIVIENDAS AREA DE ESTUDIO
OBAS	449	106

Figura 39. Viviendas desocupadas



Nota. Fotografía para la tesis.

Figura 40. Viviendas ocupadas al área de influencia del proyecto.



Nota. Fotografía para la tesis.

Tabla 53 Exposición de instituciones educativas en el área de influencia

CENTRO POBLADO	TOTAL, DE I.E.	I.E. EN ÁREA DE TRABAJO
OBAS	4	2

Tabla 54 Exposición de local comunal en el área de influencia

CENTRO POBLADO	TOTAL, DE L.C.	L.C. EN ÁREA DE TRABAJO
OBAS	1	1

Figura 41. Camino al local comunal del área de influencia del proyecto.



Nota. Fotografía para la tesis.

Figura 42. Visita al local comunal del área de influencia del proyecto.



Nota. Fotografía para la tesis.

Nivel educativo

El Centro Poblado de Obas cuenta con 04 Centros Educativos las cuales son

Tabla 55 Niveles de centros educativos en el c.p. de obas

Código Modular	Nombre	Nivel
209882	32231 HIPOLITO UNANUE	Primaria
341080	32231 HIPOLITO UNANUE	Secundaria

Nota. ESCALE, Ministerio de Educación MINEDU, Censo 2020

Dimensión económica

Localización del proyecto frente al peligro:

Para el análisis se identificó el nivel a la población expuesta dentro de área de influencia de 82 unidades de lotes expuestos (viviendas ocupadas, vivienda desocupada, vivienda

desocupada, institución educativa y local comunal), según su Localización del proyecto frente al peligro:

Tabla 56 Exposición según su localización

CENTRO POBLADO	DE 50 m A 150 m DEL PELIGRO	DE 200 m A 250 m DEL PELIGRO	MAS DE 250 m DEL PELIGRO	TOTAL
OBAS	7	7	92	106

Dimensión ambiental

Cercanía a fuentes de agua

Para el análisis se identificó el nivel a la población expuesta dentro de área de influencia de 69 unidades de lotes expuestos (viviendas ocupadas, vivienda desocupada, vivienda

Desocupada, institución educativa y local comunal), según su cercanía a fuentes de agua:

Tabla 57 Exposición según su cercanía a fuentes de agua

CENTRO POBLADO	DE 200 m A 250 m DEL PELIGRO	MAS DE 250 m DEL PELIGRO	TOTAL
	13	94	106

Figura 43 Mapa de elementos expuestos



Nota. Elaboración propia, 2022.

Definición de escenario.

Se está considerando un escenario más crítico, con presencia anómalas de superiores a los producidas en el 28/12/2000 con 60.6 mm de precipitación, ha

considerado el escenario más alto: con precipitaciones extraordinarias que superan los 26,1 mm en los meses de setiembre a marzo, la cual origina la saturación del terreno quedando susceptible a un Erosión Pluvial.

El análisis para la elaboración del presente escenario se plantea ante la probabilidad de que ocurra el evento de Erosión Pluvial en el centro poblado de Obas,

También se cuenta con el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa del INGEMMET.

Estratificación del nivel de peligro

La caracterización del nivel del Peligro como alto, considerando la siguiente estratificación de peligro para el riesgo de Erosión Pluvial.

Tabla 58 Ponderación de los factores condicionantes y desencadenantes

FACTOR CONDICIONANTE (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)			
UNIDADES GEOLÓGICAS		UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		PENDIENTE DEL TERRENO		VALOR	PESO	ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			Valor	Peso
0.164	0.531	0.297	0.523	0.539	0.523	0.525	0.600	0.503	0.400
0.164	0.263	0.297	0.261	0.539	0.261	0.261	0.600	0.260	0.400
0.164	0.124	0.297	0.126	0.539	0.126	0.125	0.600	0.134	0.400
0.164	0.054	0.297	0.060	0.539	0.060	0.059	0.600	0.068	0.400
0.164	0.028	0.297	0.030	0.539	0.030	0.030	0.600	0.035	0.400

Tabla 59 Ponderación de susceptibilidad y parámetros de evaluación

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETRO DE EVALUACIÓN			
VALOR	PESO	Periodo de retorno		VALOR	PESO
		VALOR	PESO		
0.514	0.600	0.461	1.000	0.461	0.400
0.261	0.600	0.270	1.000	0.270	0.400
0.130	0.600	0.145	1.000	0.145	0.400
0.063	0.600	0.077	1.000	0.077	0.400
0.032	0.600	0.046	1.000	0.046	0.400

Tabla 60 Calculo final del peligro

VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE)
0.494
0.265
0.135
0.068
0.038

Tabla 61 Estratificación del nivel de peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>En esta zona predomina: Grado de afectación por Erosión Fuertemente erosionado Precipitación: RR>26,1 mm Pendiente: Terrenos con pendiente muy fuerte (> 20°) Unidades geomorfológicas: V-d, Vertiente coluvial de detritos Unidades Geológicas: Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)</p>	0.268 ≤ P ≤ 0.478
ALTO	<p>En esta zona predomina: Grado de afectación por Erosión: Muy erosionado Precipitación: 18,9 mm<RR≤27,8 mm Pendiente: Terrenos con pendiente fuerte (10° – 20°) Unidades geomorfológicas: LM-rm, Ladera de Montaña en roca metamórfica Unidades Geológicas: Micaesquistos (PE-cm2): Esquistos de cuarzo-mica (PE-cm3)</p>	0.140 ≤ P < 0.268
MEDIO	<p>En esta zona predomina: Grado de afectación por Erosión: Moderadamente erosionado Precipitación: 14,8 mm<RR≤18,9 mm Pendiente: Terrenos con pendiente moderada (5° – 10°) Unidades geomorfológicas: RM-rm, Montaña en roca metamórfica Unidades Geológicas: Metandesitas (PE-cmm)</p>	0.072 ≤ P < 0.140
BAJO	<p>En esta zona predomina: Grado de afectación por Erosión: Ligeramente erosionado y Sin erosión Precipitación: 9,6 mm<RR≤14,8 mm y RR < 9,6 mm Pendiente: Terrenos con pendientes suave (2° – 5°) y Terrenos llanos (< 2°) Unidades geomorfológicas: RC-ri, Colina en roca intrusiva RM-ri, Montaña en roca intrusiva Unidades Geológicas: Cuerpos ultramáficos (PE-ub) Intrusivo de Shushun y Diques andesíticos (KT-a)</p>	0.042 ≤ P < 0.072

4.2.12. Niveles de peligro

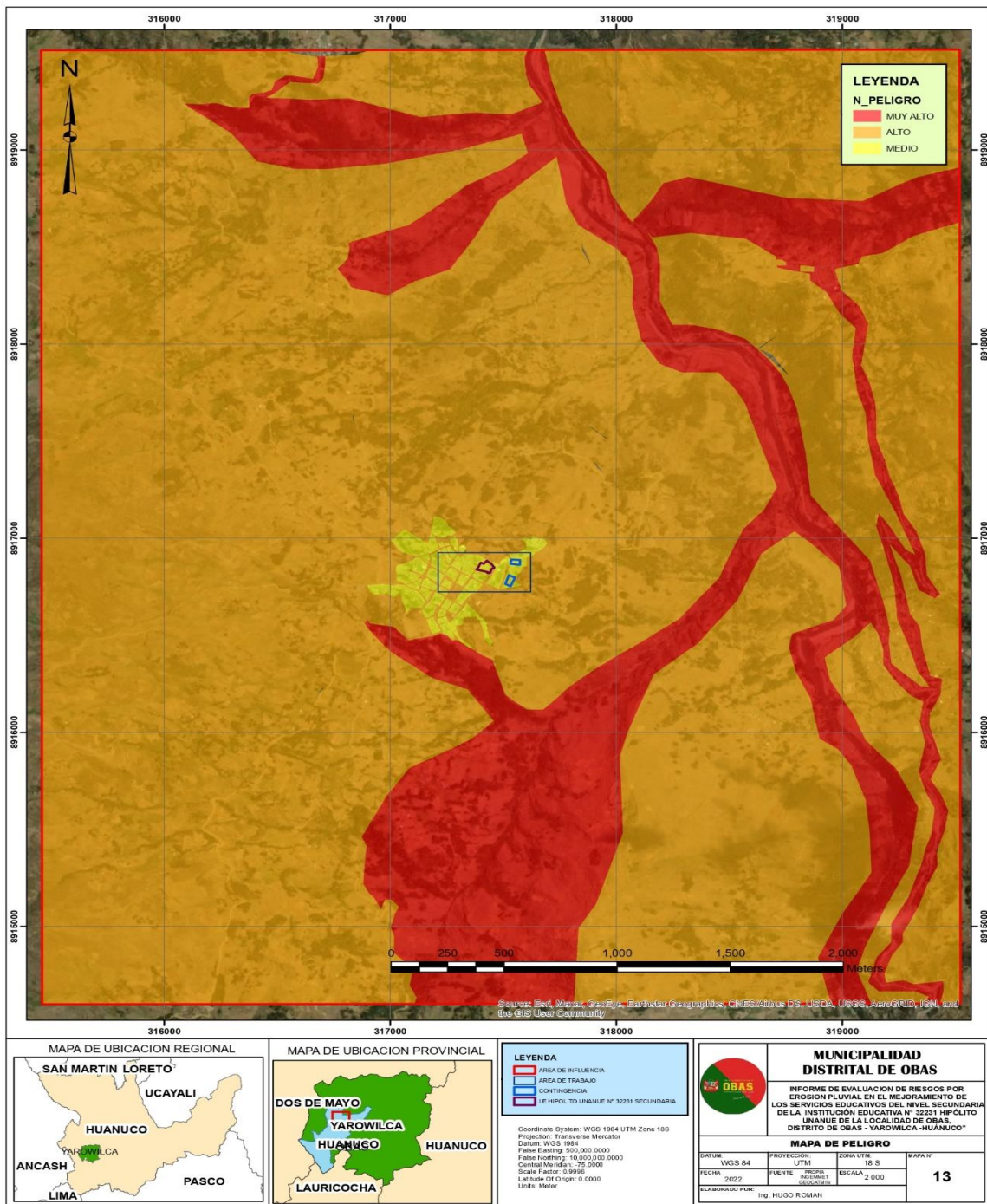
Con los pesos de los parámetros como descriptores se han podido calcular los valores máximos de peligro, intermedios y mínimos, con lo que se ha obtenido la matriz principal de peligros: En el siguiente cuadro se muestra los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico

Tabla 62 Niveles de peligro

RANGO	NIVELES DE PELIGRO
0.265 ≤ P ≤ 0.494	MUY ALTO
0.135 ≤ P < 0.265	ALTO
0.068 ≤ P < 0.135	MEDIO
0.038 ≤ P < 0.068	BAJO

4.2.13. Mapa de peligro

Figura 44 Mapa del peligro



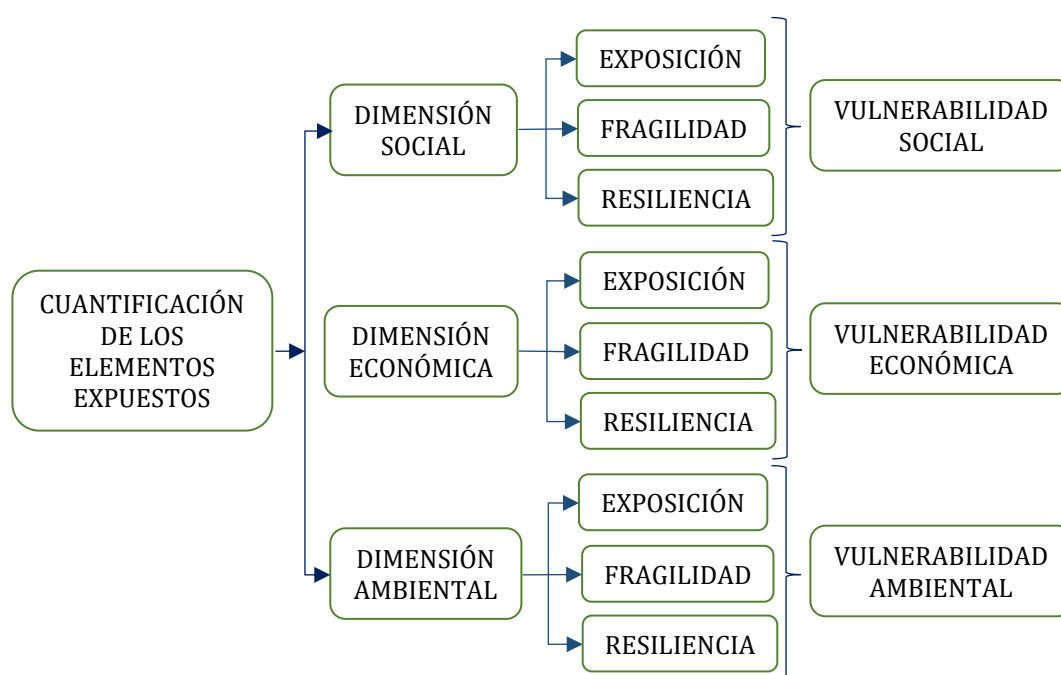
Nota. Elaboración propia

Análisis de vulnerabilidad

En el presente trabajo de investigación se evaluó sólo el área de intervención la cual está formada por la I.E Hipólito Unanue y sus módulos, más el local de contingencia con sus módulos, viviendas alrededores y los sembríos.

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32231 HIPÓLITO UNANUE DE LA LOCALIDAD DE OBAS, DISTRITO DE OBAS - YAROWILCA - HUÁNUCO se ha trabajado de manera semicuantitativa, como se muestra en la siguiente metodología.

Figura 45 Metodología del Análisis de Vulnerabilidad



NOTA. Elaboración Propia

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se ha considerado una ponderación simple de los parámetros de la dimensión social, económica y ambiental utilizando el método de SAATY, con los datos obtenidos únicamente con el levantamiento de campo.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por Erosión Pluvial en el área de influencia del proyecto, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental, utilizando los parámetros de evaluación, según detalle:

4.2.14. Vulnerabilidad en dimensión social

Se determina la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando la población vulnerable y no vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de la fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social.

En este ítem se determinan los parámetros a analizar teniendo en cuenta a la población expuesta dentro del área de influencia del proyecto y área en que existe la probabilidad de ocurrencia que se origine el fenómeno natural identificado como Erosión Pluvial.

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla 63 Parámetros de la dimensión social

EXPOSICIÓN	DIMENSIÓN SOCIAL	
	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Nivel educativo que cubrirá la UP	Grupo etario	Conocimiento ocurrencia de Desastres
	Tipo de Discapacidad	Capacitación en GRD

Nota. Elaboración propia, 2022.

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social:

4.2.15. Análisis exposición en la dimensión social

Niveles educativos que cubrirá la UP

Para el análisis de la exposición social se han considerado como parámetro Nivel Educativo.

Tabla 64 Matriz de comparación de pares de parámetros nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	1° Secundaria	2° Secundaria	3° Secundaria	4° Secundaria	5° Secundaria
1° Secundaria	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
2° Secundaria	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
3° Secundaria	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
4° Secundaria	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
5° Secundaria	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 65 Matriz de normalización de pares de parámetro nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	1° Secundaria	2° Secundaria	3° Secundaria	4° Secundaria	5° Secundaria	Vector Priorizacion
1° Secundaria	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
2° Secundaria	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
3° Secundaria	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
4° Secundaria	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
5° Secundaria	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo.

Tabla 66 Índice y relación de consistencia de parámetro nivel educativo

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.16. Análisis fragilidad en la dimensión social

Grupo etario:

Tabla 67 Matriz de comparación de pares de parámetros grupo etario

Grupo Etéreo	< 12 años	12-14 años	14-16 años	16-18 años	> 18 años
< 12 años	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
12-14 años	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
14-16 años	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
16-18 años	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
> 18 años	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

Tabla 68 Matriz de normalización de pares de parámetro grupo etario

Grupo Etéreo	< 12 años	12-14 años	14-16 años	16-18 años	> 18 años	Vector Priorización
< 12 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
12-14 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
14-16 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
16-18 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
> 18 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Grupo Etario.

Tabla 69 Índice y relación de consistencia de parámetro grupo etario

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

Nota. Elaboración propia, 2022.

TIPO DE DISCAPACIDAD

Tabla 70 Matriz de comparación de pares de parámetros tipo de discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Sensorial	Intelectual	Mental	Física	No Tiene
Sensorial	1.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Intelectual	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
Mental	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Física	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
No Tiene	0.167	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.950	4.783	8.583	13.333	19.000
1/SUMA	0.513	0.209	0.117	0.075	0.053

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 71 Matriz de normalización de pares de parámetro tipo de discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Sensorial	Intelectual	Mental	Física	No Tiene	Vector Priorizacion
Sensorial	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Intelectual	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Mental	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Física	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
No Tiene	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de discapacidad.

Tabla 72 Índice y relación de consistencia de parámetro tipo de discapacidad

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.080
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.072

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.17. Análisis resiliencia en la dimensión social:

Conocimiento en ocurrencia de desastres

Tabla 73 Matriz de comparación de pares de parámetros ocurrencia de desastres

Conocimiento Ocurrencias de Desastres	TODOS LOS AÑOS	ENTRE 1 A 3 AÑOS	ENTRE 4 A 9 AÑOS	ENTRE 10 A 15 AÑOS	NUNCA PASO
TODOS LOS AÑOS	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
ENTRE 1 A 3 AÑOS	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
ENTRE 4 A 9 AÑOS	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
ENTRE 10 A 15 AÑOS	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
NUNCA PASO	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 74 Matriz de normalización de pares de parámetro ocurrencia de desastres

Conocimiento Ocurrencias de Desastres	TODOS LOS AÑOS	ENTRE 1 A 3 AÑOS	ENTRE 4 A 9 AÑOS	ENTRE 10 A 15 AÑOS	NUNCA PASO	Vector Priorizacion
TODOS LOS AÑOS	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
ENTRE 1 A 3 AÑOS	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
ENTRE 4 A 9 AÑOS	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
ENTRE 10 A 15 AÑOS	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
NUNCA PASO	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocurrencia de desastres.

Tabla 75 Índice y relación de consistencia de parámetro ocurrencia de desastres

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

CAPACITACIÓN EN GRD

Tabla 76 Matriz de comparación de pares de parámetros capacitación en grd

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) vez por año.
Nunca	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Cada 5 años	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Cada 3 años	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Cada 2 años	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Una (01) vez por año.	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

Tabla 77 Matriz de normalización de pares de parámetro capacitación en grd

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una (01) vez por año.	Vector Priorizacion
Nunca	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Escasamente	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regular	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Constantemente	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Totalmente	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en GRD.

Tabla 78 Índice y relación de consistencia de parámetro capacitación en grd

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

Tabla 79 Análisis de la dimensión social

DIMENSION SOCIAL		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
0.557	0.320	0.123

Nivel educativo	1.000	Grupo etario	0.600	Conocimiento ocurrencia de Desastres	0.500
		Tipo de Discapacidad	0.400	Capacitación en GRD	0.500

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

4.2.18. Vulnerabilidad en dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla 80 Parámetros de la dimensión económica

DIMENSIÓN ECONOMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Localización de la edificación frente al peligro	Tipo de actividad económica Material predominante en la edificación	Cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción Documento que acredite la titularidad del terreno

Nota. Elaboración propia, 2022.

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad, resiliencia y ambiental en la dimensión Económica.

4.2.19. Análisis exposición en la dimensión económica

Parámetro localización de I.E. frente al peligro:

Tabla 81 Matriz de comparación de pares de parámetro localización de i.e. frente al peligro

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO FRENTE AL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA A 50 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA DE 50 m A 150 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA DE 150 m A 200 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA DE 200 m A 250 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA A MAS DE 250 m DEL PELIGRO
INFRAESTRUCTURA A 50 m DEL PELIGRO	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
INFRAESTRUCTURA DE 50 m A 150 m DEL PELIGRO	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
INFRAESTRUCTURA DE 150 m A 200 m DEL PELIGRO	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
INFRAESTRUCTURA DE 200 m A 250 m DEL PELIGRO	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000

INFRAESTRUCTURA A MAS DE 250 m DEL PELIGRO	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 82 Matriz de normalización de pares de parámetro localización de i.e. frente al peligro

Viviendas	INFRAESTRUCTURA A 50 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA DE 50 m A 150 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA DE 150 m A 200 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA DE 200 m A 250 m DEL PELIGRO	INFRAESTRUCTURA A MAS DE 250 m DEL PELIGRO	Vector Priorización
INFRAESTRUCTURA A 50 m DEL PELIGRO	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
INFRAESTRUCTURA DE 50 m A 150 m DEL PELIGRO	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
INFRAESTRUCTURA DE 150 m A 200 m DEL PELIGRO	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
INFRAESTRUCTURA DE 200 m A 250 m DEL PELIGRO	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
INFRAESTRUCTURA A MAS DE 250 m DEL PELIGRO	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización de I.E. frente al peligro.

Tabla 83 Índice y relación de consistencia de parámetro localización de I.E. frente al peligro

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022

4.2.20. Análisis fragilidad en la dimensión económica

PARÁMETRO TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA:

Tabla 84. Matriz de comparación de pares de parámetro tipo de actividad económica

TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	AGRICULTURA	GANADERIA	COMERCIO	MINERIA	OFICINA
AGRICULTURA	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
GANADERIA	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
COMERCIO	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
MINERIA	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
OFICINA	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 85 Matriz de normalización de pares de parámetro tipo de actividad económica

TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	AGRICULTURA	GANADERIA	COMERCIO	MINERIA	OFICINA	Vector Priorizacion
AGRICULTURA	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
GANADERIA	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
COMERCIO	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
MINERIA	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
OFICINA	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Tipo de actividad económica.

Tabla 86 Índice y relación de consistencia de parámetro tipo de actividad económica

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015

Nota. Elaboración propia, 2022.

PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN LA EDIFICACIÓN

Tabla 87 Matriz de comparación de pares de parámetro material predominante en la edificación

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o Tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Adobe o Tapia	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Quincha (caña con barro)	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Piedra con Mortero de barro	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Ladrillo o bloque de cemento	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Tabla 88 Matriz de normalización de pares de parámetro material predominante en a la edificación

Material Predominante en las Paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o Tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorizacion
Estera, madera o triplay	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Adobe o Tapia	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Quincha (caña con barro)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Piedra con Mortero de barro	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Ladrillo o bloque de cemento	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante.

Tabla 89 Índice y relación de consistencia de parámetro material predominante en la edificación

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.21. Análisis residencia en la dimensión económica

Parámetro cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcción:

Tabla 90 Matriz de comparación de pares de parámetro cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcción

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	Incumplimiento del 80% al 100%	Incumplimiento del 60% al 80%	Incumplimiento del 40% al 60%	Incumplimiento del 20% al 40%	Incumplimiento del 0% al 20%
Incumplimiento del 80% al 100%	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Incumplimiento del 60% al 80%	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Incumplimiento del 40% al 60%	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Incumplimiento del 20% al 40%	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Incumplimiento del 0% al 20%	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 91 Matriz de comparación de pares de parámetro cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcción

Cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcción	Incumplimiento del 80% al 100%	Incumplimiento del 60% al 80%	Incumplimiento del 40% al 60%	Incumplimiento del 20% al 40%	Incumplimiento del 0% al 20%	Vector priorización
Incumplimiento del 80% al 100%	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Incumplimiento del 60% al 80%	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Incumplimiento del 40% al 60%	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Incumplimiento del 20% al 40%	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Incumplimiento del 80% al 100%	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y relación de consistencia (rc) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción.

Tabla 92 Índice y relación de consistencia de parámetro cumplimiento de la normatividad rne en el diseño y construcción

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015

Nota. Elaboración propia, 2022.

Parámetro documento que acredita la titularidad del terreno:

Tabla 93 Matriz de comparación de pares de parámetro documento que acredita la titularidad del terreno

DOCUMENTO QUE ACREDITA LA TITULARIDAD DEL TERRENO	NO CUENTA CON DOCUMENTO	DONACIÓN	MINUTA DE COMPRA VENTA	ESCRITURA PUBLICA DE COMPRA VENTA	REGISTRO EN LA SUNARP
NO CUENTA CON DOCUMENTO	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
DONACIÓN	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
MINUTA DE COMPRA VENTA	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
ESCRITURA PUBLICA DE COMPRA VENTA	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
REGISTRO EN LA SUNARP	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 94 Matriz de comparación de pares de parámetro documento que acredita la titularidad del terreno

DOCUMENTO QUE ACREDITA LA TITULARIDAD DEL TERRENO	NO CUENTA CON DOCUMENTO	DONACIÓN	MINUTA DE COMPRA VENTA	ESCRITURA PUBLICA DE COMPRA VENTA	REGISTRO EN LA SUNARP	Vector Priorizacion
NO CUENTA CON DOCUMENTO	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
DONACIÓN	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
MINUTA DE COMPRA VENTA	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
ESCRITURA PUBLICA DE COMPRA VENTA	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
REGISTRO EN LA SUNARP	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el

parámetro documento que acredita la titularidad del terreno.

Tabla 95 Índice y relación de consistencia de parámetro documento que acredita la

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 96 Análisis de los parámetros de la dimensión económica

DIMENSION ECONOMICA		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
0.557	0.320	0.123

Localización de la edificación	1.000	Tipo de actividad económica	0.400	Cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción	0.500
		Material predominante en la edificación	0.600	Documento que acredite la titularidad del terreno	0.500

Nota. Elaboración propia, 2022.

Vulnerabilidad en dimensión ambiental

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión ambiental, se evaluaron los siguientes parámetros

Tabla 97 *Parámetros de la dimensión ambiental*

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Cercanía a fuentes de agua	Disposición final de residuos sólidos	Segregación de residuos en fuentes
	Generación de residuos sólidos	Cercanía a áreas verdes

Nota. Elaboración propia, 2022.

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad, resiliencia y ambiental en la dimensión Ambiental.

4.2.22. Análisis exposición en la dimensión ambiental

Parámetro localización cercanía a fuentes de agua:

Tabla 98 *Matriz de comparación de pares de parámetro cercanía a fuentes de agua*

CERCANÍA A FUENTES DE AGUA	MENOR A 100 M	DE 100 A 250 M	DE 250 A 500 M	DE 500 A 800 M	MAYOR A 800 M
MENOR A 100 M	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
DE 100 A 250 M	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
DE 250 A 500 M	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
DE 500 A 800 M	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
MAYOR A 800 M	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 99 Matriz de normalización de pares de parámetro cercanía a fuentes de agua

CERCANÍA						
A FUENTES DE AGUA	MENOR A 100 M	DE 100 A 250 M	DE 250 A 500 M	DE 500 A 800 M	MAYOR A 800 M	Vector Priorizacion
MENOR A 100 M	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
DE 100 A 250 M	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
DE 250 A 500 M	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
DE 500 A 800 M	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
MAYOR A 800 M	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cercanía a fuentes de agua.

Tabla 100 Índice y relación de consistencia de parámetro cercanía a fuentes de agua

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

4.2.23. Análisis exposición en la dimensión ambiental

Parámetro disposición final de residuos sólidos:

Tabla 101 Matriz de comparación de pares de parámetro disposición final de residuos solidos

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	RÍOS	BOTADERO	RELLENO DE TIERRA CONTROLADO	RELLENO SANITARIO	PLANTA DE RECICLAJE
RÍOS	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
BOTADERO	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
RELLENO DE TIERRA CONTROLADO	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
RELLENO SANITARIO	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
PLANTA DE RECICLAJE	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 102 Matriz de normalización de pares de parámetro disposición final de residuos solidos

Disposición final de residuos sólidos	Ríos	Botadero	Relleno de tierra controlado	Relleno sanitario	Planta de reciclaje	Vector priorizacion
Ríos	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
Botadero	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
Relleno de tierra controlado	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
Relleno sanitario	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
Planta de reciclaje	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro disposición final de residuos sólidos

Tabla 103 Índice y relación de consistencia de parámetro disposición final de residuos sólidos

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

Nota. Elaboración propia, 2022.

Parámetro generación de residuos sólidos

Tabla 104 Matriz de comparación de pares de parámetro generación de residuos sólidos

GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS	MAS DE 5 KG. POR DÍA	DE 4 A 5 KG. POR DÍA	DE 3 A 4 KG. POR DÍA	DE 2 A 3 KG. POR DÍA	MENOS DE 1 KG. POR DÍA
MAS DE 5 KG. POR DÍA	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
DE 4 A 5 KG. POR DÍA	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
DE 3 A 4 KG. POR DÍA	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
DE 2 A 3 KG. POR DÍA	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
MENOS DE 1 KG. POR DÍA	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

Tabla 105 Matriz de normalización de pares de parámetro generación de residuos sólidos

GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS	MAS DE 5 KG. POR DÍA	DE 4 A 5 KG. POR DÍA	DE 3 A 4 KG. POR DÍA	DE 2 A 3 KG. POR DÍA	MENOS DE 1 KG. POR DÍA	Vector Priorización
MAS DE 5 KG. POR DÍA	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
DE 4 A 5 KG. POR DÍA	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
DE 3 A 4 KG. POR DÍA	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
DE 2 A 3 KG. POR DÍA	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
MENOS DE 1 KG. POR DÍA	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro generación de residuos sólidos.

Tabla 106 Índice y relación de consistencia de parámetro generación de residuos sólidos

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

Nota. Equipo Técnico EVAR, 2022.

4.2.24. Análisis resiliencia en la dimensión ambiental

Parámetro segregación de residuos en fuentes:

Tabla 107 Matriz de comparación de pares de parámetro segregación de residuos en fuentes

SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN FUENTES	sin separación de residuos	orgánicos e inorgánicos	3 envases de almacenamiento	4 envases de almacenamiento	más de 5 envases de almacenamiento
sin separación de residuos	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
orgánicos e inorgánicos	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
3 envases de almacenamiento	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
4 envases de almacenamiento	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
más de 5 envases de almacenamiento	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 108 Matriz de normalización de pares de parámetro segregación de residuos en fuentes

SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN FUENTES	SIN SEPARACIÓN DE RESIDUOS	ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	3 ENVASES DE ALMACENAMIENTO	4 ENVASES DE ALMACENAMIENTO	MAS DE 5 ENVASES DE ALMACENAMIENTO	Vector Priorización
SIN SEPARACIÓN DE RESIDUOS	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
3 ENVASES DE ALMACENAMIENTO	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
4 ENVASES DE ALMACENAMIENTO	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
MAS DE 5 ENVASES DE ALMACENAMIENTO	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro segregación de residuos en fuentes.

Tabla 109 Índice y relación de consistencia de parámetro segregación de residuos en fuentes

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

Nota. Elaboración propia, 2022.

Parámetro cercanía a áreas verdes

Tabla 110 Matriz de comparación de pares de parámetro cercanía a áreas verde

CERCANIA A AREAS VERDES	MÁS DE 200 M	ENTRE 150 A 200 M	ENTRE 100 A 150 M	ENTRE 50 A 100 M	MENOR A 50 M
MÁS DE 200 M	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
ENTRE 150 A 200 M	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
ENTRE 100 A 150 M	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
ENTRE 50 A 100 M	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
MENOR A 50 M	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 111 Matriz de normalización de pares de parámetro cercanía a áreas verdes

CERCANIA A AREAS VERDES	MÁS DE 200 M	ENTRE 150 A 200 M	ENTRE 100 A 150 M	ENTRE 50 A 100 M	MENOR A 50 M	Vector Priorizacion
MÁS DE 200 M	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
ENTRE 150 A 200 M	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
ENTRE 100 A 150 M	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
ENTRE 50 A 100 M	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
MENOR A 50 M	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

Nota. Elaboración propia, 2022.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro cercanía a áreas verdes

Tabla 112 Índice y relación de consistencia de parámetro cercanía a áreas verdes

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.065

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 113 Análisis del valor de la resiliencia ambiental

DIMENSION AMBIENTAL		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
0.557	0.32	0.123

Cercanía a fuentes de agua	1.000	Disposición final de residuos sólidos	0.600	Segregación de residuos en fuentes	0.700
		Generación de residuos sólidos	0.400	Cercanía a áreas verdes	0.300

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.25. Estratificación de la vulnerabilidad

Para la evaluación final del nivel de vulnerabilidad se procede a llevar los valores concretos de las dimensiones social, económica y ambiental a una operación matemática con la finalidad de obtener un único valor que permita estimar el grado de vulnerabilidad al que se está sujeto el Proyecto.

Tabla 114 Ponderación del nivel de la vulnerabilidad

DIMENSION SOCIAL		DIMENSION ECONOMICA		DIMENSION AMBIENTAL		VALOR DE LA VULNERABILIDAD
VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	
0.487	0.633	0.472	0.260	0.531	0.106	0.487
0.260	0.633	0.261	0.260	0.263	0.106	0.261
0.140	0.633	0.144	0.260	0.124	0.106	0.139
0.074	0.633	0.079	0.260	0.054	0.106	0.073
0.040	0.633	0.045	0.260	0.028	0.106	0.040

Nota. Equipo Técnico EVAR,

Tabla 115 Matriz de estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición a erosión pluvial, el nivel de 1° de secundaria.</p> <p>DIMENSION SOCIAL:</p> <p>Exposición: El nivel educativo de la población son predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.</p> <p>Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre < 12 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.</p> <p>Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres todos los años y sin ninguna capacitación en temas de riesgo de desastres</p> <p>DIMENSION ECONOMICA:</p> <p>Exposición: Viviendas a 50 metros son predominante vulnerable todas las viviendas que se ubican dentro del área afectada por el evento.</p> <p>Fragilidad: La agricultura es la actividad principal del Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico Estera, madera o triplay.</p> <p>Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 80% al 100% en construcción y diseños y los que no cuentan título del terreno.</p> <p>DIMENSION AMBIENTAL</p> <p>Exposición: Son susceptibles que están a menor a 100 metros de fuentes de agua.</p> <p>Fragilidad: Son susceptibles los ríos a disposición final de residuos sólidos y la generación de más de 5 kilos de residuos por día.</p> <p>Resiliencia: Son predominante las personas que no tienen conocimiento segregación de residuos sólidos en fuentes sin el reciclaje y con cercanía a menor de 50 metros en área verde.</p>	0.261 ≤ V < 0.487

Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición a erosión pluvial, el nivel de 2° de secundaria.

DIMENSION SOCIAL:

Exposición: la educación de la población con el nivel educativo primario de la población es predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.

Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre De 12 a 14 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.

Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres entre 1 a 3 años y cada 5 años de capacitación en temas de riesgo de desastres

DIMENSION ECONOMICA:

Exposición: Viviendas entre 50 a 150 metros son predominante vulnerable todas las viviendas

que se ubican dentro del área afectada por el evento.

Fragilidad: La ganadería es la actividad económica secundaria del Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico adobe o tapia.

Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 60% al 80% en construcción y diseños y los terrenos por donación.

DIMENSION AMBIENTAL

Exposición: Son susceptibles que están de 100 a 250 metros de cercanía a fuentes de agua.

Fragilidad: La disposición final de residuos sólidos en botaderos y la generación de 4 a 5 kilos de residuos por día.

Resiliencia: Son predominante las personas que tienen conocimiento separar orgánicos y inorgánicos para la segregación de residuos sólidos en fuentes y con cercanía a entre 50 a 100 metros en área verde.

Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición a erosión pluvial, el nivel de 3° de secundaria.

DIMENSION SOCIAL:

Exposición: la educación de la población con el nivel educativo secundario de la población es predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.

Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre De 14 a 16 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.

Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres entre 4 a 9 años y cada 3 años de capacitación en temas de riesgo de desastres

DIMENSION ECONOMICA:

Exposición: Viviendas entre 150 a 250 metros son predominante vulnerable todas las viviendas que se ubican dentro del área afectada por el evento.

Fragilidad: El comercio es una de las pocas actividades económicas del Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico quincha.

Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 40% al 60% en construcción y diseños y los terrenos por minuta de compra venta.

DIMENSION AMBIENTAL

Exposición: Son susceptibles que están de 250 a 500 metros de cercanía a fuentes de agua.

Fragilidad: La disposición final de residuos sólidos en relleno de tierra controlado y la generación de 3 a 4 kilos de residuos por día.

Resiliencia: Son predominante las personas que tienen conocimiento separar residuos en envases de almacenamiento para la segregación de residuos sólidos en fuentes y con cercanía a entre 100 a 150 metros en área verde.

Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición a erosión pluvial, el nivel de 4° y 5° de secundaria.

DIMENSION SOCIAL:

Exposición: la educación de la población con el nivel educativo Superior de la población es predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.

Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre De 16 a 18 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.

Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres entre 9 a 10 años y cada 2 años de capacitación en temas de riesgo de desastres

DIMENSION ECONOMICA:

Exposición: Viviendas entre 200 metros a más son predominante vulnerable todas las viviendas que se ubican dentro del área afectada por el evento.

Fragilidad: No hay minería en el Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico ladrillo o piedra.

Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 0% al 20% en construcción y diseños y los terrenos por escritura pública de compra venta.

DIMENSION AMBIENTAL

Exposición: Son susceptibles que están de 500 a 800 metros de cercanía a fuentes de agua.

Fragilidad: La disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios o planta de reciclaje y la generación de residuos de 1 a 2 kilos por día.

Resiliencia: Son predominante las personas que tienen conocimiento en reciclaje y separar en más de 4 envases para la segregación de residuos sólidos en fuentes y con cercanía a mas de 200 metros en área verde.

0.040 ≤ V < 0.073

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.26. Niveles de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla 116 Nivel de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.261 \leq V \leq 0.487$
ALTO	$0.139 \leq V < 0.261$
MEDIO	$0.073 \leq V < 0.139$
BAJO	$0.040 \leq V < 0.073$

Nota. Elaboración propia, 2022.

Se ha determinado el nivel de VULNERABILIDAD MEDIA en la UP de la Institución Educativa N° 32231 Hipólito Unanue.

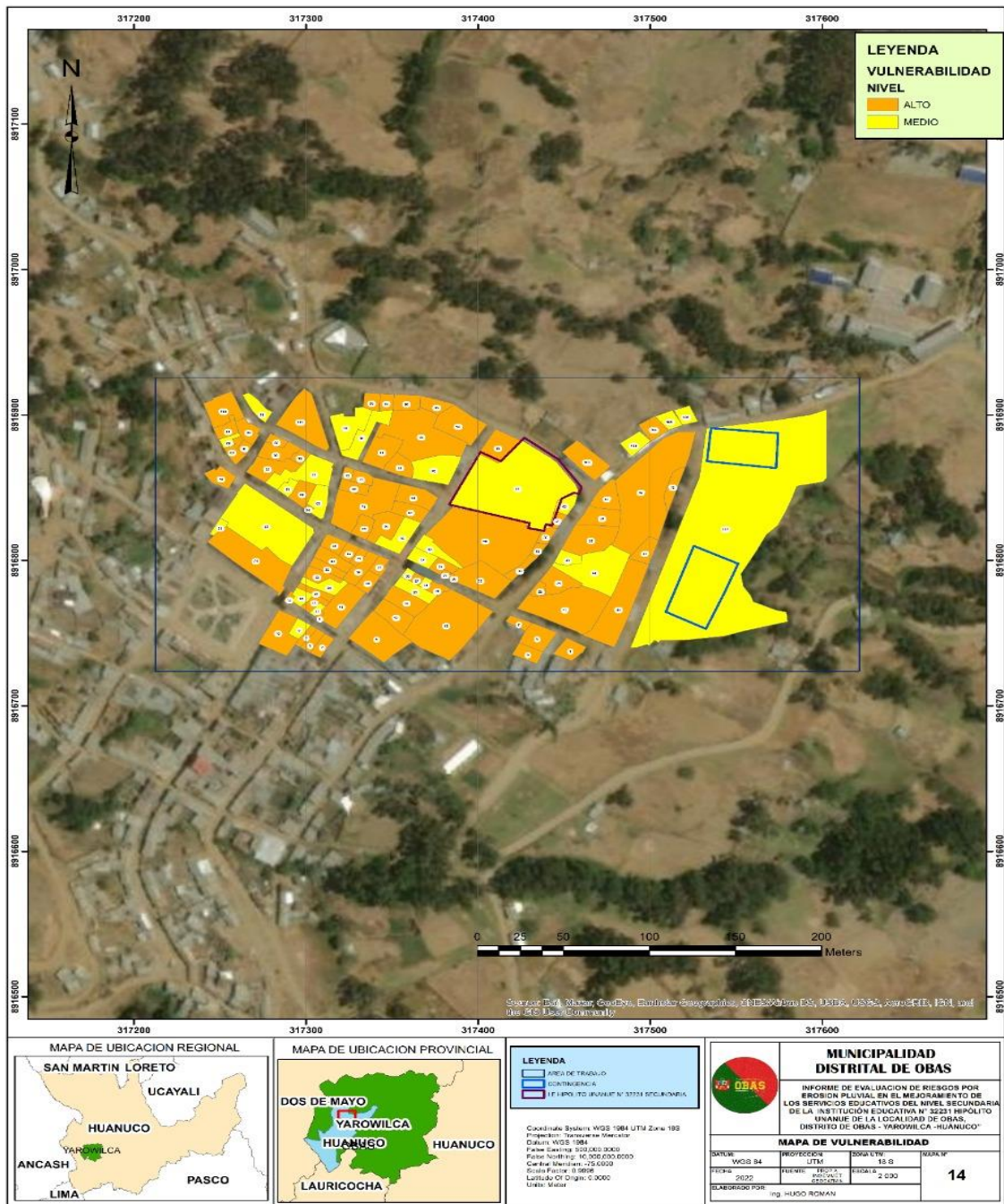
Según la EXPOSICION el grado de instrucción que cubrirá la UP es de nivel Primario y secundaria localizada entre 50 m. a 150 m. del área de peligro y en el rango de 100 m. a 250 m de las fuentes de agua.

Según la FRAGILIDAD, la UP está en un rango de 3 a 5 años, no identificándose alguna discapacidad intelectual, la UP tiene como principal actividad económica labores de oficina y su edificación es de material predominante de pared de tapial) y su disposición final los residuos sólidos es en un botadero, generando más de 5 kg por día de residuos sólidos.

según la RESILIENCIA con conocimientos entre 1 a 3 años de ocurrencias de desastres y que cada año recibieron capacitación en Gestión de riesgos de desastres, separando en orgánicos e inorgánicos la segregación de residuos en fuentes y en su edificación cumple con la normatividad del RNE y cuenta con registro en SUNARP como documento que acredite la titularidad del terreno y esta se encuentra menor de 50 m. de las áreas verdes.

4.2.27. Mapa de vulnerabilidad

Figura 46 Mapa de vulnerabilidad



Nota. Elaboración propia, 2022.

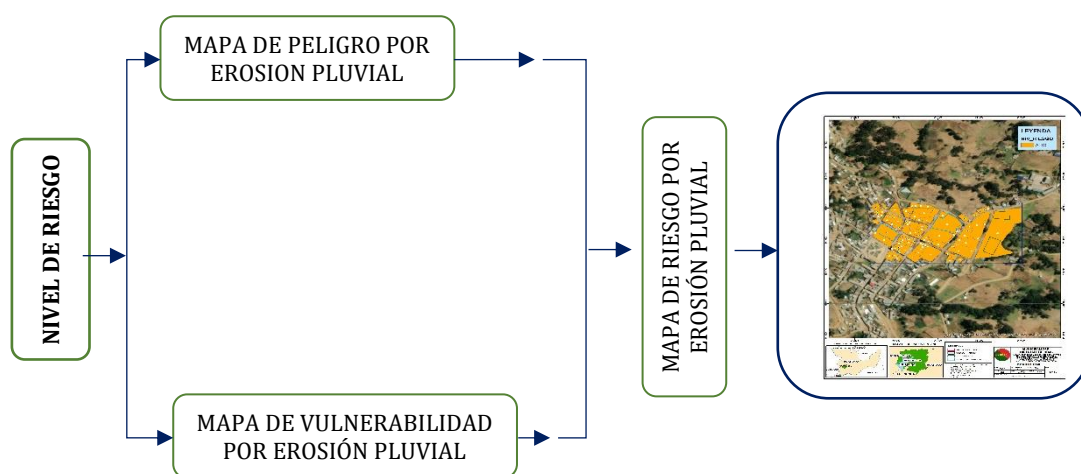
CÁLCULO DEL RIESGO

4.2.28. Metodología para el cálculo del riesgo

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en la siguiente imagen:

Se determina el nivel de riesgo, a partir del conocimiento de los elementos expuestos susceptibles a los fenómenos de origen natural analizados, para ello se utilizará el siguiente procedimiento:

Figura 47 Metodología de análisis de riesgo



Nota. Elaboración propia, 2022.

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la frecuencia expresando en años, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de Erosión Pluvial, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas al fenómeno de Erosión Pluvial. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. (Carreño et. al. 2005).

El expresar los conceptos de peligro (amenaza), vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico científico Cardona (1985), Fournier d'Albe (1985), Milutinovic y Petrovsky (1985b) y Coburn y Spence (1992), está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función $f()$ del peligro y la vulnerabilidad.

El presente informe se ha realizado teniendo en consideración el actual manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V2.0 del año 2019, emitido por el CENEPRED, considerando los siguientes lineamientos:

Estimación de impactos significativos y las consecuencias negativas potenciales.

Cuantificación de costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados a la infraestructura educativa por el impacto del peligro.

Se contemplan las pérdidas y daños que podrían sufrir los equipos informativos y mobiliarios escolares y otros que se encuentren relacionados con el servicio que brinda la Unidad Productora.

Determinación del Nivel de Riesgo, sobre la base del peligro y el análisis de la vulnerabilidad.

Elaboración del mapa de Niveles de Riesgo.

Planteamiento de medidas de prevención y reducción de desastres estructurales y no estructurales.

Un análisis de Riesgo consiste en estimar las pérdidas probables para los diferentes eventos peligrosos posibles y evaluar el Riesgo es relacionar las amenazas y las vulnerabilidades con el fin de determinar las consecuencias sociales, económicas y ambientales de un determinado evento.

El riesgo total se evalúa a partir del valor del peligro (P) de que ocurra un evento potencialmente daño con determinada intensidad por la vulnerabilidad total (Vt) y por el costo de los bienes expuestos. En el caso de no estar disponible el costo de los diferentes elementos expuestos, se pueden calcular el Riesgo Especifico multiplicando el peligro mencionado por la vulnerabilidad, implementándose en toda el área de trabajo.

4.2.29. Niveles del riesgo

Cálculo del riesgo por erosión pluvial

La matriz de riesgo por Erosión Pluvial. en Masa originado por precipitaciones, está en función del Peligro por la Vulnerabilidad calculado en el área de Influencia del proyecto.

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla 117 Cálculo de riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.478	0.487	0.233
0.268	0.261	0.070
0.140	0.139	0.019
0.072	0.073	0.005
0.042	0.040	0.002

Finalmente, el valor numérico del Riesgo por Erosión Pluvial. proviene de la multiplicación directa entre los valores de Peligrosidad y Vulnerabilidad, luego de obtener el valor del Riesgo se identifica el de rangos de valores de Riesgo al que pertenece para conocer el Nivel de Riesgo al que está sometido el área de influencia del proyecto.

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla 118 Niveles de riesgo de riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.069 ≤ R ≤ 0.241
ALTO	0.019 ≤ R < 0.069
MEDIO	0.005 ≤ R < 0.019
BAJO	0.002 ≤ R < 0.005

Nota. Elaboración propia, 2022.

Estratificación del nivel del riesgo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>En esta zona predomina:</p> <p>Grado de afectación por Erosión: Fuertemente erosionado</p> <p>Precipitación: RR>26,1 mm</p> <p>Pendiente: Terrenos con pendiente muy fuerte (> 20°)</p> <p>Unidades geomorfológicas: V-d, Vertiente coluvial de detritos</p> <p>Unidades Geológicas: Depósitos Cuaternarios (Q-al, Q-co)</p> <p>En la zona predomina</p> <p>DIMENSION SOCIAL:</p> <p>Exposición: El nivel educativo de la población son predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.</p> <p>Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre < 12 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.</p> <p>Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres todos los años y sin ninguna capacitación en temas de riesgo de desastres</p> <p>DIMENSION ECONOMICA:</p> <p>Exposición: Viviendas a 50 metros son predominante vulnerable todas las viviendas que se ubican dentro del área afectada por el evento.</p> <p>Fragilidad: La agricultura es la actividad principal del Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico Estera, madera o triplay.</p> <p>Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 80% al 100% en construcción y diseños y los que no cuentan título del terreno.</p> <p>DIMENSION AMBIENTAL</p> <p>Exposición: Son susceptibles que están a menor a 100 metros de fuentes de agua.</p> <p>Fragilidad: Son susceptibles los ríos a disposición final de residuos sólidos y la generación de más de 5 kilos de residuos por día.</p> <p>Resiliencia: Son predominante las personas que no tienen conocimiento segregación de residuos sólidos en fuentes sin el reciclaje y con cercanía a menor de 50 metros en área verde.</p>	0.069 ≤ V < 0.241

En esta zona predomina:

Grado de afectación por Erosión: Fuertemente erosionado

Precipitación: $14,8 \text{ mm} < RR \leq 18,9 \text{ mm}$

Pendiente: Terrenos con pendiente moderada ($5^\circ - 10^\circ$)

Unidades geomorfológicas: RM-rm, Montaña en roca metamórfica

Unidades Geológicas: Metandesitas (PE-cmm).

Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición a erosión pluvial, el nivel de 2° de secundaria.

DIMENSION SOCIAL:

Exposición: la educación de la población con el nivel educativo primario de la población es predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.

Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre De 12 a 14 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.

Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres entre 1 a 3 años y cada 5 años de capacitación en temas de riesgo de desastres

DIMENSION ECONOMICA:

Exposición: Viviendas entre 50 a 150 metros son predominante vulnerable todas las viviendas

que se ubican dentro del área afectada por el evento.

Fragilidad: La ganadería es la actividad económica secundaria del Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico adobe o tapia.

Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 60% al 80% en construcción y diseños y los terrenos por donación.

DIMENSION AMBIENTAL

Exposición: Son susceptibles que están de 100 a 250 metros de cercanía a fuentes de agua.

Fragilidad: La disposición final de residuos sólidos en botaderos y la generación de 4 a 5 kilos de residuos por día.

Resiliencia: Son predominante las personas que tienen conocimiento separar orgánicos y inorgánicos para la segregación de residuos sólidos en fuentes y con cercanía a entre 50 a 100 metros en área verde.

En esta zona predomina:

Grado de afectación por Erosión: Moderadamente erosionado

Precipitación: 14,8 mm < RR ≤ 18,9 mm

Pendiente: Terrenos con pendiente moderada (5° – 10°)

Unidades geomorfológicas: RM-rm, Montaña en roca metamórfica

Unidades Geológicas: Metandesitas (PE-cmm)

Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición a erosión pluvial, el nivel de 3° de secundaria.

DIMENSION SOCIAL:

Exposición: la educación de la población con el nivel educativo secundario de la población es predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.

Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre De 14 a 16 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.

Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres entre 4 a 9 años y cada 3 años de capacitación en temas de riesgo de desastres

DIMENSION ECONOMICA:

Exposición: Viviendas entre 150 a 250 metros son predominante vulnerable todas las viviendas que se ubican dentro del área afectada por el evento.

Fragilidad: El comercio es una de las pocas actividades económicas del Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico quincha.

Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 40% al 60% en construcción y diseños y los terrenos por minuta de compra venta.

DIMENSION AMBIENTAL

Exposición: Son susceptibles que están de 250 a 500 metros de cercanía a fuentes de agua.

Fragilidad: La disposición final de residuos sólidos en relleno de tierra controlado y la generación de 3 a 4 kilos de residuos por día.

Resiliencia: Son predominante las personas que tienen conocimiento separar residuos en envases de almacenamiento para la segregación de residuos sólidos en fuentes y con cercanía a entre 100 a 150 metros en área verde.

Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición a erosión pluvial, el nivel de 4° de primaria.

DIMENSION SOCIAL:

Exposición: la educación de la población con el nivel educativo Superior de la población es predominante para la prevención, preparación y respuesta ante una emergencia, y ser resiliente.

Fragilidad: Grupo vulnerable de personas con edades entre De 16 a 18 años, con discapacidad sensorial, intelectual, mental y física.

Resiliencia: Con conocimiento ocurrencias de desastres entre 9 a 10 años y cada 2 años de capacitación en temas de riesgo de desastres

DIMENSION ECONOMICA:

Exposición: Viviendas entre 200 metros a más son predominante vulnerable todas las viviendas que se ubican dentro del área afectada por el evento.

Fragilidad: No hay minería en el Centro Poblado de Obas y son predominantes vulnerables las viviendas construidas de material rustico ladrillo o piedra.

Resiliencia: Son vulnerables las personas que Incumplimiento del 0% al 20% en construcción y diseños y los terrenos por escritura pública de compra venta.

DIMENSION AMBIENTAL

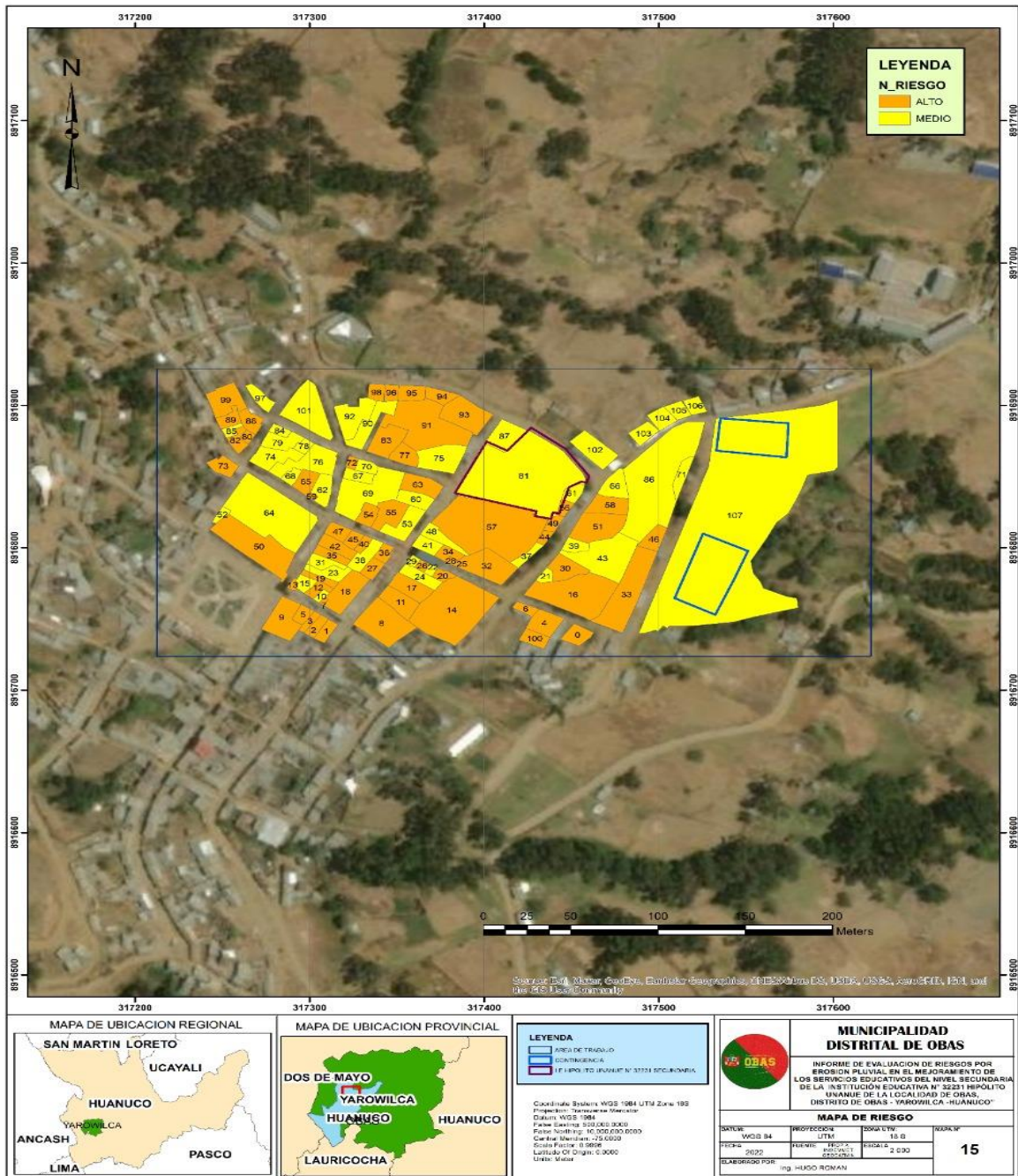
Exposición: Son susceptibles que están de 500 a 800 metros de cercanía a fuentes de agua.

Fragilidad: La disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios o planta de reciclaje y la generación de residuos de 1 a 2 kilos por día.

Resiliencia: Son predominante las personas que tienen conocimiento en reciclaje y separar en más de 4 envases para la segregación de residuos sólidos en fuentes y con cercanía a más de 200 metros en área verde.

4.2.30. Mapa de riesgos

Figura 48 Mapa de riesgo



Nota. Elaboración propia, 2022.

4.2.31. Matriz de riesgos

Se delimita las pérdidas probables del Riesgo focalizadas dentro del área de trabajo del Centro Poblado de Obas en las cuales se puede producir una inundación pluvial.

Figura 49 Matriz del riesgo de la up en riesgo medio

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.494	0.036	0.069	0.129	0.241
PA	0.265	0.019	0.037	0.069	0.129
PM	0.135	0.010	0.019	0.035	0.066
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.033
		0.073	0.139	0.261	0.487
		VB	VM	VA	VMA

Nota. Elaboración propia, 2022.

Cálculo de efectos probables (daños y pérdidas)

Daños: Son activos fijos destruidos. Se refiere a la destrucción total o parcial de las edificaciones e infraestructuras, equipamiento, maquinaria y existencias, que ocasionaría el impacto del peligro. El valor del daño se expresa en términos de costos de reposición, costos de reparación y/o costos de reemplazo con las mismas características actuales. (Nota. Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales -2020).

Pérdidas: Se refiere a la valorización de la pérdida de ingresos que se dejarían de percibir debido a la paralización en la producción de bienes y prestación de servicios que ocasionaría el impacto del peligro. (Nota. Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales -2020).

Tabla 119 Matriz con probabilidad de daño (mpd)

Niveles de Probable daño	Rango de porcentaje de probable daño (%)	Descripción de probable daño
Severo	Entre 60 a 100	Muy alta probabilidad de daño estructural de las edificaciones e infraestructuras ante el impacto del peligro, cuyas estructuras se encuentran con condiciones de riesgo muy alto.
Fuerte	Entre 30 a > 60	Muy alta probabilidad de daño estructural de las edificaciones e infraestructura ante el impacto del peligro, cuyas estructuras físicas se encuentran con condiciones de riesgo alto.
Moderado	Entre 10 a >30	Moderada probabilidad de daño estructural de las edificaciones e infraestructuras ante el impacto del peligro, cuyas estructuras se encuentran con condiciones de riesgo medio.
Leve	Menor a 10	Baja probabilidad de daño estructural de las edificaciones e infraestructuras ante el impacto del peligro, cuyas estructuras se encuentran con condiciones de riesgo bajo.

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 120 Identificación de elementos con probable daño

EFECTOS PROBABLES	TOTAL	DAÑOS PROBABLES
DAÑOS A LA POBLACIÓN		
02 Viviendas Rústicas	S/ 10,000	S/ 20,000
Área agrícola (0.25 Ha)	S/ 12,000	S/ 3,000
Tramo de Camino Vecinal (50 ml)	S/ 30,000	S/ 1,500
COMPONENTES DEL PROYECTO		
MODULO XV: REFACCIÓN DE MODULOS EXISTENTES SECUNDARIA		S/ 139,316.67

PÉRDIDAS PROBABLES		
HORAS DE CLASES SECUNDARIA (210 horas semanales) x 30 semanas	S/ 63,000.00	
TOTAL	E11	S/ 163,816.67

Nota. Elaboración propia, 2022.

CONTROL DEL RIESGO

4.2.32. Costo efectividad

Se determina las medidas de control que contribuirá a reducir o mitigar el riesgo existente, mediante la ejecución del proyecto “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DEL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 32231 HIPÓLITO UNANUE DE LA LOCALIDAD DE OBAS, DISTRITO DE OBAS - YAROWILCA - HUÁNUCO”, se ejecutará y planificará todas aquellas medidas de control a ser adoptadas.

Contabilizando como costos para la implementación de las medidas de control y así mismos realizar la operación y mantenimiento a lo largo del horizonte de evaluación de estas mismas.

Cabe resaltar que esta metodología permite comparar y priorizar las alternativas de inversión en términos de los costos que implica alcanzar los resultados establecidos. No obstante, hay que tener en cuenta que, dada la forma como se define el efecto o los beneficios del proyecto, esta metodología sólo permite la comparación de alternativas de un mismo proyecto o de proyectos con resultados o metas muy similares.

Figura 50 Cálculo de implementación en la UP

Costos de Inversión – Partidas Alternativa Única

(Precios de Mercado – Nuevos Soles)

I.E. N° 32231 Hipólito Unanue - Primaria

ITEM	ITEM	Unidad	Metrado	Costos de Inversión
				Alternativa Única
1	OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD NIVEL PRIMARIA	GLOBAL	1.00	144,198.18
2	MODULO I - PRIMARIA: 01 AULA, SALA DE CÓMPUTO, CENTRO DE RECUROS EDUCATIVOS, ESCALERA, SS.HH, TOPICO Y PSICOLOGIA Y DEPOSITO DE MATERIAL.	M2	294.11	594,852.75
3	MODULO II - PRIMARIA: COCINA, COMEDOR, GUARDIANIA, ESCALERA, 04 AULAS, ADMINISTRACION Y SUM.	M2	460.90	800,627.59
4	MODULO III - PRIMARIA: LOSA MULTIDEPORTIVA Y TRIBUNA	M2	616.00	67,079.48
5	MODULO IV - PRIMARIA: CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	M3	15.14	61,747.29
6	MODULO V - PRIMARIA: CERCO PERIMETRICO, MURO DE CONTENCIÓN Y PORTADA DE INGRESO	ML	132.91	208,311.06
7	MODULO VI - PRIMARIA: OBRAS EXTERIORES	M2	410.29	112,844.68
8	MODULO VII - PRIMARIA: EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	UNIDAD	416.00	183,128.02
9	MODULO XV: REFACCIÓN DE MODULOS EXISTENTES PRIMARIA	M2	308.33	94,869.54
10	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL NIVEL PRIMARIA	GLOBAL	1.00	14,795.29
11	CAPACITACIONES NIVEL PRIMARIA	GLOBAL	1.00	15,000.00
COSTO DIRECTO				2,297,453.88
Gastos Generales			10.00%	S/. 229,745.39
Utilidades			10.00%	S/. 229,745.39
SUB TOTAL				2,756,944.66
IGV			18.00%	496,250.04
PRESUPUESTO DE OBRA				3,253,194.69
Expediente Técnico				74,259.78
Supervisión de Obra				148,519.56
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				3,475,974.03

Nota. Estudio de Pre inversión a nivel Perfil

Evaluación económica de precios de sociales

Figura 51 Evaluación costo efectividad

Precios de Mercado - Alternativa Única

I.E. N° 32231 Hipólito Unanue - Nivel Primaria

Año	Sin Proy. O y M	Con Proyecto		Costo Incremental	Factor Actualiz.	Valor Actual	Población Beneficiaria N° de Alumnos	
		Inversiones	O y M					
2016	0							
2017	0		S/. 3,475,974	S/. 3,475,974	1.00	S/. 3,475,974		
2018	1	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.92	S/. 27,214	235
2019	2	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.84	S/. 24,847	312
2020	3	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.77	S/. 22,777	369
2021	4	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.71	S/. 21,002	405
2022	5	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.65	S/. 19,227	420
2023	6	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.60	S/. 17,748	423
2024	7	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.55	S/. 16,269	420
2025	8	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.50	S/. 14,790	417
2026	9	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.46	S/. 13,607	413
2027	10	S/. 471,240		S/. 500,820	S/. 29,580	0.42	S/. 12,424	410
VAC						S/. 3,665,877.63		
Tasa Social de Descuento						9%		
Población beneficiaria						3,822		
ICE (S/. Por beneficiario)						S/. 959.08		

Nota. Estudio de Pre inversión a nivel Perfil

Figura 52 Evaluación costo – efectividad

PRECIOS SOCIALES - ALTERNATIVA ÚNICA

I.E. N° 32231 Hipólito Unanue - Nivel Primaria

Año	Sin Proy. O y M	Con Proyecto		Costo Incremental	Factor Actualiz.	Valor Actual	Población Beneficiaria N° de Alumnos	
		Inversiones	O y M					
2016	0							
2017	0		S/. 6,574,557	S/. 6,574,557	1.00	S/. 6,574,557		
2018	1	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.92	S/. 35,075	368
2019	2	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.84	S/. 32,025	447
2020	3	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.77	S/. 29,356	535
2021	4	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.71	S/. 27,069	612
2022	5	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.65	S/. 24,781	682
2023	6	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.60	S/. 22,875	747
2024	7	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.55	S/. 20,969	805
2025	8	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.50	S/. 19,063	844
2026	9	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.46	S/. 17,538	865
2027	10	S/. 844,062		S/. 882,187	S/. 38,125	0.42	S/. 16,013	871
VAC						S/. 6,819,321.33		
Tasa Social de Descuento						9%		
Población beneficiaria						6,777		
ICE (S/. Por beneficiario)						S/. 1,006.30		

Nota. Estudio de Pre inversión a nivel Perfil

Una vez valorizados los beneficios y costos sociales de las medidas de control, se procederá a determinar la rentabilidad social a través de los indicadores de costos eficiencia o costo efectividad.

4.3. Prueba de hipótesis

4.3.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

Valoración de Consecuencias

Tabla 121 Matriz de consecuencias

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Como se muestra en el cuadro, se obtiene que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles. Es decir que el nivel de consecuencia es “2 – MEDIO”.

Valoración de Frecuencia

Tabla 122 Matriz de valoración de frecuencia

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según circunstancias
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Nivel de Consecuencia y Daño

Tabla 123 Matriz de consecuencias y daños

MUY ALTO	4	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

En esta matriz se procede a realizar la intersección de los datos obtenidos teniendo como Resultado un nivel de Consecuencia y Daño igual a **MEDIO**.

Aceptabilidad – Tolerancia

Tabla 124 Matriz de aceptabilidad y tolerancia

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
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

Ante la ocurrencia de la continua presencia de precipitaciones que bordeen y/o superen los 18mm; *Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos*, por lo que el nivel de Aceptabilidad – Tolerancia es de nivel “**2 - TOLERABLE**”

Tabla 125 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia

DE Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo inadmisibile	Riesgo inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Tras analizar lo anterior se obtiene que, el grado de Aceptabilidad y/o tolerancia ante la posibilidad que ocurra un Fenómeno natural como Erosión Pluvial. es “**Riesgo Tolerable**”

Nivel de priorización

Tabla 126 Matriz de nivel de priorización

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

NOTA. Elaboración propia

El nivel de Priorización de la U.P. es TOLERABLE, por lo que se debe implementar los controles de prevención y reducción para disminuir el impacto mediante el gobierno local o regional y de la Institución educativa.

En las viviendas de nivel medio su nivel de priorización es Tolerable y de las viviendas de nivel alto su nivel de priorización es Inaceptable.

4.3.2. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

- Realizar el mantenimiento de los sistemas de drenaje en los accesos y en la infraestructura de la Institución educativa.
- A la entidad realizar un plan de gestión de riesgo a nivel de distrito.

- Realizar el mantenimiento de las vías de acceso hacia la institución educativa por parte de la entidad competente.
- Prever costos para la instalación de plantas de emergencia generadoras de energía eléctrica, para los diferentes peligros, aparte de la erosión pluvial.
- Establecer diseños que permitan en lo posible la protección de las estructuras y equipos electromecánicos.
- Las medidas deben incorporarse en las actividades de operación y mantenimiento, para ello se requiere una buena administración, capacitación y entrenamiento a todo el personal.
- Cumplir con las normas técnicas tanto en el ámbito de estudios y diseños como en la construcción, de manera que se pueda garantizar la seguridad de la Institución educativa
- Asignación de recursos financieros para la implementación de las medidas preventivas que comprendan acciones de índole física y normativa, debido a que éstas generan un mayor uso de recursos económicos, como, por ejemplo, nuevas obras, mantenimiento de la infraestructura existente, sistemas de drenaje, etc.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de bajas temperatura, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación.

4.4. Discusión de resultados

En este trabajo de investigación el objetivo fundamental fue Estimar los niveles de peligro por erosión pluvial del área donde se mejorará aulas de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas – Huánuco, de igual modo, estimar los niveles de peligro por erosión pluvial del área donde se mejorará aulas de la Institución

Educativa N° 32231, Distrito de Obas – Huánuco y estimar los niveles de vulnerabilidad del área donde se mejorará aulas de la Institución Educativa N° 32231, Distrito de Obas – Huánuco.

En este trabajo de investigación se identificó los factores condicionantes y desencadenantes de cada uno de los peligros evaluados en cuanto a la vulnerabilidad se examinaron las dimensiones físicas y ambientales junto con sus correspondientes factores de exposición, fragilidad y resiliencia, a continuación, se abordará los resultados clave de este estudio

De lo evaluado en la investigación se puede decir el nivel de riesgo es medio para el fenómeno natural de erosión pluvial, esto establecido mediante el cálculo de valores de peligro de vulnerabilidad el cual se puede apreciar en la tabla 116 y además se observa en la figura 46

Así mismo se tiene los resultados de la determinación de peligro el cual se puede apreciar en la tabla 62 y la figura 44 teniendo como resultado un peligro medio.

Estos hallazgos indican de manera concluyente la alta viabilidad de llevar a cabo este proyecto en la zona evaluada. Se enfatiza la importancia del control de riesgos especialmente en las áreas identificadas como de riesgo medio, con intervenciones más específicas que podrían o no llevarse a cabo durante el periodo de vida útil de este relleno sanitario. Mantenemos plena confianza en que la infraestructura no estará ubicada en una zona de riesgo, y que tampoco representará un peligro futuro para la población o el medio ambiente siempre y cuando se tenga un plan de contingencia.

CONCLUSIONES

- A partir de los análisis cualitativos y cuantitativos desarrollados en los capítulos precedentes de la presente investigación, se concluye que, debido a la interacción de los factores físico-ambientales, las condiciones climáticas y las características geográficas propias del área de estudio, el proyecto denominado “Mejoramiento de los servicios educativos del nivel primaria y secundaria de la Institución Educativa N.º 32231 Hipólito Unanue, localidad de Obas, distrito de Obas, provincia de Yarowilca, región Huánuco” presenta un nivel de riesgo geológico medio frente al fenómeno natural de erosión pluvial, determinado a partir de la evaluación integrada de los componentes de peligro y vulnerabilidad.
- Asimismo, se concluye que, conforme a los criterios de aceptabilidad y tolerancia del riesgo, el nivel de riesgo identificado frente a la posible ocurrencia de erosión pluvial es inaceptable, lo que evidencia la necesidad de implementar medidas inmediatas y prioritarias de gestión del riesgo, orientadas a la mitigación de los efectos del fenómeno natural y a la protección de la infraestructura educativa.
- Del análisis normativo, cartográfico y de verificación en campo, se concluye que el área donde se emplaza la Institución Educativa N.º 32231 no se encuentra ubicada dentro de la faja marginal del río Marañón, conforme a la información disponible en el portal del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) y a lo establecido en la Resolución Administrativa N.º RA-110-97-RAAC-DSRA-HCO/ATDR-AR, la cual dispone respetar un ancho mínimo de 25,00 m de faja marginal sobre el cauce máximo del mencionado río.
- Finalmente, se concluye que el terreno de estudio no se encuentra dentro de la faja marginal de la quebrada existente, la cual se localiza a una distancia aproximada de 500 m del eje del área de intervención, por lo que no representa una restricción directa para la ejecución

del proyecto de mejoramiento de las aulas, desde el punto de vista de la delimitación de fajas marginales.

RECOMENDACIONES

- Considerando que el área de estudio presenta un nivel de riesgo geológico medio por erosión pluvial, se recomienda que el expediente técnico del proyecto de mejoramiento de las aulas incorpore obligatoriamente los resultados de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, a fin de asegurar que las soluciones de diseño sean compatibles con las condiciones geológicas y ambientales del terreno.
- Dado que el análisis de aceptabilidad del riesgo determinó un riesgo inaceptable, se recomienda la implementación prioritaria de medidas de mitigación, orientadas principalmente al control y evacuación de aguas pluviales, como sistemas de drenaje superficial, con el propósito de reducir la erosión del terreno y proteger la infraestructura educativa.
- En concordancia con los resultados obtenidos, se recomienda realizar el mantenimiento periódico de las cunetas y sistemas de drenaje existentes, así como la mejora puntual de aquellos tramos que presenten deficiencias, a fin de garantizar el adecuado manejo de la escorrentía durante los eventos de precipitación intensa.
- Considerando que el área de intervención no se encuentra ubicada dentro de la faja marginal del río Marañón ni de la quebrada cercana, se recomienda continuar con el proyecto de mejoramiento de las aulas, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y manteniendo medidas preventivas frente a la erosión pluvial identificada.
- Finalmente, se recomienda que la Municipalidad Distrital de Obas considere los resultados de la presente evaluación como insumo técnico para la planificación local y la gestión del riesgo de desastres, particularmente en lo referido a la protección de infraestructura educativa frente a fenómenos de erosión pluvial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PEDN. (2019) Política nacional de gestión de riesgo de desastres al 2050

CENEPRED. (2014). Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da versión (No. 01).

CENEPRED. (2019). Glosario de términos

CENEPRED y PRONIED (2020). Lineamientos para la elaboración del informe de evaluación del riesgo de desastres en proyectos de infraestructuras educativas

Guía Metodológica Para La Incorporación Del Análisis De Riesgo Asociado A Peligros Naturales En La Formulación Y Evaluación De Proyectos En El Sistema Nacional De Inversión Pública – Ministerio de Economía y Finanzas.

Heinrich-Mertsching, C., Wahl, J. C., Ordoñez, A., Stien, M., Elvsborg, J., Haug, O., & Thorarinsdottir, T. L. (2021). *Assessing present and future risk of water damage using building attributes, meteorology and topography*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2107.00173>

INGEMMET (2005) Estudio de riesgos geológicos en la Región Huánuco Lima- Perú
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA – INEI

Compendio estadístico de la Región Huánuco 2005 – 2006. Huánuco, Perú

CENEPRED (2014) Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión. Lima, Perú

Estudio de pre inversión a nivel de perfil: “*Mejoramiento de los Servicios Educativos del Nivel Primaria (Código Modular: 0287995) y Secundaria (Código Modular: 1320688) de la Institución Educativa N° 32231 Hipolito Unanue de la Localidad de Obas, Distrito de Obas – Yarowilca – Huánuco*”

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESPECIALIDAD ARQUITECTURA: Proyecto “*Mejoramiento de los servicios educativos del nivel primaria y secundaria de la*

institución educativa N° 32231 Hipólito Unanue de la localidad de obas, distrito de Obas - Yarowilca - Huánuco"

Li, L., & Pussella, P. (2017). Assessment of vulnerability for coastal erosion with GIS and AHP techniques: Case study – southern coastline of Sri Lanka. *Natural Resource Modeling*, <https://doi.org/10.1111/nrm.12146>

Sun, C., Wang, Y., Li, X., Zhang, Q., & Liu, Z. (2025). *Building resilient urban drainage systems by integrated flood risk index for evidence-based planning. Journal of Environmental Management* <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.120349>

ANEXOS

Instrumentos de Recolección de Datos

Flujograma general del proceso de análisis de información.

